STAHL UND EISEN

Digitized by Google

Twin Cities Campus

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

1411233

STAHL UND EISEN.

Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

25. Jahrgang. 1905.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

1. Halbjahr. Heft 1—12.

Digitized by Google

UNIVERSITY OF
MINNESOTA
LIBRARY

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis

zum

XXV. Jahrgang „Stahl und Eisen“.

Erstes Halbjahr 1905, Nr. 1 bis 12.

I. Sachverzeichnis . . . . Seite III
II. Autorenverzeichnis . . . „ IX
III. Bücherschau . . . . . „ X
IV. Patentverzeichnis . . . . Seite XI
V. Industrielle Rundschau . „ XV
VI. Tafelverzeichnis . . . . „ XVI

I. Sachverzeichnis.

(Die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.)

A.

Aachen. Eine Jubiläumsfeier an der Hochschule zu A. V 311.
Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure. IV 240, V 304, VI 368.
Abstichvorrichtung. Neue A. für Öfen oder Pfannen. Von Carl Brisker. IX 558.
Achsen. Die Fabrikation der Eisenbahnradreifen und A. Von E. H. Steck. VIII 454.
American Institute of Mining Engineers. VIII 495, XI 679.
Amerika (Vereinigte Staaten von A.).
— Amerikanische Eisenhütten. IV 240, V 304, VI 368.
— Bessemerstahlblöcke- und Schienenerzeugung der V. St. 1904. V 314.
— Geschäftsgang der amerikanischen Eisenindustrie 1904 und 1905. XII 739.
— Martinstahl-Erzeugung in den Ver. Staaten 1904. VII 439.
— Natürliches Gas in den V. St. 1903. VI 373.
— Rekordleistung der amerikanischen Hochöfen. V 313, IX 557.
— Roheisenerzeugung: Steigerung d. amerikanischen R. I 59, III 186. R. der Ver. St. 1904. IV 246. R. der Ver. St. VII 439, XI 683.
— Schienenausfuhr aus den V. St. IV 249.
— Schienenerzeugung der Ver. Staaten 1904. VIII 500.
— Vom amerikanischen Eisenmarkt. Von Waetzoldt. VI 380.
— Zollrückvergütungen 1904. II 118.
Anreicherung von Eisenerzen. Von Dr.-Ing. Weiskopf. VIII 471, IX 532.
Arbeitsausführung. A. im steigenden Zeitlohn. II 111.
Ausdehnung. A. oder Zusammenziehung des Eisens beim Erstarren? VIII 502.
Ausfuhr (siehe auch das betreffende Land).
Ausfuhrstatistik. Vergleichende A. für die Eisenindustrie. VIII 485.
Ausfuhrzoll. Schwedischer A. auf Eisenerze in Sicht? XI 664.
Außenhandel. A. der deutschen Eisenindustrie 1904. IV 195.
Ausschußdraht. Handelsgebrauch beim Verkauf von A. VI 377.
Ausstellung (siehe Weltausstellung).
Auszeichnung. Verleihung der Lavoisier-Medaille an Héroult. VI 378.

B.

Baraboodistrikt. Erzlager im B. IX 558.
Belgien. Außenhandel der belgischen Eisenindustrie 1904. IV 247.
— Hochöfen in B. am 1. Januar 1905. VI 375.
Bell, Sir Lowthian †. I 62.
Bergarbeiterstreik. Der B. im Ruhrbecken und das Dämpfen der Hochöfen. III 129.
Berggesetznovelle. VII 385.
Bergwerke. Betriebsergebnisse der staatlichen B., Hütten und Salinen in Preußen 1903. III 188.
Bergwirtschaftliche Aufnahme des Deutschen Reichs. IV 242.
Bericht über in- und ausländische Patente. I 49, II 105, III 174, IV 231, V 299, VI 359, VII 431, VIII 488, IX 549, X 606, XI 669, XII 726.
Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen. I 53, II 111, III 178, IV 240, V 304, VI 365, VIII 495, IX 555, X 611, XI 673, XII 735.
Bertrand, Ernst †. I 63.
Bertrand-Thielprozeß. Neuere Entwicklung des B. XI 677.
Betriebsmittelgemeinschaft. XI 683.
Binnenschiffahrtsabgaben. Eine Kundgebung gegen die B. auf dem Rhein. I 53.
Blei. Bestimmung von B. in Eisenerzen IX 542.
Bochumer Verein. 50-Jahrfeier. III 188.
Bosnien. Kohlen- und Eisenindustrie. III 185.

Digitized by Google

Bruchfestigkeit. Über den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die B. des Martinstahls. II 82, VI 337, VII 402.
Bücherschau. I 60, II 119, III 189, IV 252, V 315, VI 378, VII 444, VIII 503, IX 563, X 620, XI 684, XII 743.

C.

(Stichworte, die hier vermißt werden, siehe unter K bezw. Z.)

Chateliers Härteversuche. I 27.
Chrom. Volumetrische Bestimmung von Vanadium und Ch. in einer Lösung. IV 221.
— Chrombestimmung im Stahl. X 595.
Chromstahl. IX 560.
Cleveland Furnace Co. II 112.
Cort. Das tragische Schicksal Henry Corts. VII 435.

D.

Dalmatien. Eisenerz in D. XII 742.
Dämpfen der Hochöfen. Der Bergarbeiterstreik im Ruhrbecken und das D. III 129.
Dampfkessel. Entwurf von Abänderungen der „allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln“ vom 5. August 1890. XII 742.
Dampfmaschinen. Über das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und D. im Verhüttungsgebiet der Minette. Von Dr.-Ing. h. c. Ehrhardt. XI 638.
Dampfturbinen. Bestellungen auf D. IX 561.
Deutschland. Außenhandel der deutschen Eisenindustrie 1904. IV 195.
— Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches. II 109, VI 363, VIII 493, X 609, XII 733.
— Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaren, Maschinen im deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Dezember 1904. IV 236 bis 239.
— Eisenverbrauch im Deutschen Reiche einschließlich Luxemburg bis 1904. VIII 495.
— Erzeugung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie mit Einschluß Luxemburgs in den Jahren 1901 bis 1903 bezw. 1894 bis 1903. I 45.
— Erzeugung der deutschen Hochofenwerke. I 52, III 177, V 303, VII 434, IX 554, XI 672.
— Flußeisenerzeugung 1904. XI 673.
— Gewinnung der Bergwerke und Hütten im Deutschen Reich und in Luxemburg während des Jahres 1904. IX 555.
— Kohlenförderung und -Verbrauch. III 188.
— Kohlengewinnung im Deutschen Reiche. V 312.
— Roheisenerzeugung der deutschen Hochofenwerke (einschl. Luxemburg) im Jahre 1904. III 178.
Dicyan. Zersetzung von D. durch glühendes Eisen. Von A. P. Lidoff. IV 250.
Doktor-Ingenieur. Der erste Fürst als D. XII 742.
Drahtseilbahnen. Seilbahn und Eisenbahn. V 257.
— Schwebebahnen nach Art der Bleichertschen D. IX 555, X 619.
Dürre, Ernst Friedrich †. VI 385.

E.

Edgar Thomson-Hochöfen. Rekordbrechende Monatsleistung. XI 680.
Einformen (siehe Formerei).
Einfuhr (siehe das betreffende Land).
Eisen. Ausdehnung oder Zusammenziehung des E. beim Erstarren? VIII 502.
— Wirkung der Temperatur von flüssiger Luft auf die mechanischen und anderen Eigenschaften des E. und seiner Legierungen. XII 737.
Eisenbahnen. Betriebsmittelgemeinschaft. XI 683.
— Der Etat der Königl. Preußischen Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1905. III 170.
Eisenbahnen. Die E. der Erde. XII 723.
— Die preußischen E. VII 426.
Eisenbahnradreifen. Die Fabrikation der E. und Achsen. Von E. H. Steck. VIII 454.
Eisenbestimmung. Nachweis von Eisenoxydul neben Eisenoxyd. XI 655.
— Neue Methode zur Eisentitration. VI 334.
Eisenbleche. Prüfung verzinkter E. VI 376.
Eisenerze (siehe auch Erze).
— Anreicherung von Eisenerzen. Von Dr.-Ing. Weiskopf. VIII 471, IX 532.
— Eisenerzforderung am Oberen See. V 311.
— Eisenerz in Dalmatien. XII 742.
— Der Eisenerzvorrat von Krivoi-Rog. IV 249, IX 535.
Eisengießerei (siehe Gießereiwesen).
Eisenhütte. Südwestdeutsch-Luxemburgische E. V 304, XII 735.
Eisenhütten. Amerikanische Eisenhütten. IV 240, V 304, VI 368.
Eisenhüttenwesen. Die Reform der wissenschaftlichen Ausbildung im E. I 1.
Eisenindustrie (siehe auch die einzelnen Länder).
— Die E. des Minettebezirks. IX 528.
— Vergleichende Ausfuhrstatistik für die E. VIII 485.
Eisenwerke. Typische Anlage für unabhängige Werke. I 57.
Elektrisch betriebener Gichtaufzug. Von F. Collischonn. XII 704.
Elektrische Eisenerzeugung. Betriebsergebnisse einiger elektrischer Eisen- und Stahlprozesse. Von Dr. B. Neumann. IX 536.
— Elektrothermische Eisenerzeugung. II 90.
— Kjellins Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl. Von V. Engelhardt. III 148, IV 205, V 272.
— Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung. Von Dr. W. Borchers. XI 631, XII 689.
Elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken. Von F. Janssen. IX 518.
Elektrische Schweißverfahren. Die e. S., ihre Praxis und ihre neuesten Apparate. XII 698.
Emaillierung. E. auf Gußeisen. Von J. Schlemmer. IX 548.
England (siehe auch Großbritannien).
— Die englische Eisenindustrie 1904. VII 437.
— Die Kohlenvorräte Englands. IV 248.
— Eisenindustrie an der Nordostküste Englands. X 615.
— Englisches Urteil über deutschen Stahlformguß. VII 435.
— Gewinne der wichtigsten englischen Eisen- und Stahlgesellschaften. VII 499.
— Leistungen im englischen Hochofenbetriebe. X 616.
Entente Cordiale zwischen den eisenerzeugenden Ländern. I 57.
Erzbergbau. Verein zur Förderung des E. in Deutschland. III 181.
Erzbrikettierungsanlage. E. in Kertsch. Von Zeidler. VI 321.
Erzlager. E. im Baraboodistrikt. IX 558.
Erzverladungen. E. am Eriesee 1904. III 187.

F.

Federhämmer. Konstruktionen und Leistungen von F. VI 378.
Ferrosilizium. Zur Analyse des F. X 595.
Fitzner, Wilhelm †. III 191.
Flußeisendarstellung. Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Fl. Von Dr.-Ing. Geilenkirchen. VI 328, VII 407, VIII 463, XII 714.
Flüssige Luft. Wirkung der Temperatur von f. L. auf die mechanischen und anderen Eigenschaften des Eisens und seiner Legierungen. XII 737.

Digitized by Google

Förderseildraht. F. und Nickelstahl. IX 561.
Formerei. Eine offene Frage in der Sandformerei. XI 663.
— Einformen und Gießen eines Gasmaschinenzylinders und Behandlung desselben nach dem Guß. Von C. Henning. IX 544.
— Einformen von Stahlwerkskokillen. Von C. Henning. IX 547.
Formkastenbolzen. Ein neuer F. XI 663.
Formmaterialien. F. für Stahlformguß. Von L. Unckenbolt. VI 353.
Frachtermäßigungen. F. für das Siegerland und das Dill- und Lahngebiet. II 119.
— Ermäßigung der Frachtsätze für Kohlen. III 188.
Fragekasten. XII 743.
Frankreich. Hochofenwerke am 1. Januar 1905. III 186.
— Kohlenformation in Französisch-Lothringen. IV 247.
— Kohlen- und Eisenindustrie 1903. VII 436.
— Panzerplattenwalzwerk der französischen Marineverwaltung. Von W. Schnell. IV 199.

G.

Gas. Luftgas oder Mischgas? XII 711.
Gasmaschinen. G. im Schiffsbetriebe. III 179.
— Über Groß-Gasmaschinen. Von Dr. Eugen Meyer. II 67, III 132.
— Über das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen im Verhüttungsgebiet der Minette. Von Dr.-Ing. h. c. Ehrhardt. XI 638.
Gasmaschinenzylinder. Einformen u. Gießen eines G. und Behandlung desselben nach dem Guß. Von C. Henning. IX 544.
Gasreversierventil „Patent Fischer". I 29, VII 414, XI 637.
Gassparverfahren. Das Kurzwernhartsche G. I 29, VII 414, XI 637.
Gasverluste. Vermeidung von G. bei Siemens-Martinöfen. II 90.
Gaswascher. Mullenscher G. VIII 497.
Gayleysches Verfahren (siehe Windtrocknung).
Gebläsemaschine. Stehende Hochofen-G. IV 249.
Gefügeveränderungen der Eisenkohlenstofflegierungen im festen Aggregatzustande. VII 442.
Gemischte Marken. Was ist unter G. M. von Hämatiteisen zu verstehen? IX 556.
Generatoren. G. im Hüttenbetrieb. Von Wolff. VII 387.
Geologische Landesanstalten. Versammlung der Direktoren der g. L. der deutschen Bundesstaaten. IV 242.
Gestehungskosten. G. für englisches Roheisen. XII 742.
Gewinne. G. der wichtigsten englischen Eisen- und Stahlgesellschaften. VIII 499.
Gichtaufzug. Elektrisch betriebener G. Von F. Collischonn. XII 704.
Gichtgase (siehe auch Kraftgase).
— Apparat zur Bestimmung des Staubgehalts der G. V 308.
— Nebenproduktengewinnung aus G. X 613.
Gichtgasmotoren (siehe Gasmaschinen).
Gichtverschlüsse. Über doppelte G. Von K. Stähler. IV 200.
Gießerei. Die G. der amerikanischen Lokomotivwerke zu Schenectady, N. Y. XI 656.
— Die G. der Firma Gebr. Scholten in Duisburg. Von F. Wüst. X 597.
Gießereigewerbe. Soziale Kämpfe im G. I 58.
Gießereiroheisen. Klassifikationsvorschläge für G. Von Prof. Dr. Wüst. IV 222, V 283, VI 345.
Gießereiwesen. Aus Praxis und Wissenschaft des G. I 32, II 96, III 164, IV 222, V 283, VI 345, VII 415, VIII 476, IX 544, X 597, XI 656, XII 715.
— Der Einfluß verschiedener Gießtemperaturen auf die Eigenschaften von Eisen- und Stahlguß. XI 658, XII 719.
Gießereiwesen. Einformen und Gießen eines Gasmaschinenzylinders und Behandlung desselben nach dem Guß. Von C. Henning. IX 544.
— Ein ununterbrochenes Verfahren zum Gießen von Wagenrädern. VI 350, VIII 484.
— Schwindungserscheinungen und Nachgießmethoden. X 602.
— Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute. I 32. (Siehe auch: Formerei, Guß, Gußeisen, Stahlformguß.)
Glühofen. Hughesscher G. XI 681.
Großbritannien (siehe auch England).
— Außenhandel der britischen Eisenindustrie 1904. III 186.
— Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr. IV 247, VI 375, VIII 500, X 618, XII 741.
— Eisen- und Stahlindustrie 1904. II 118.
Großgasmaschinen (siehe Gasmaschinen).
Guß von oben, Guß von unten! Von A. Messerschmitt. VIII 476, IX 549.
Gußeisen. Magnetische Eigenschaften des G. Von Dr.-Ing. H. Nathusius. II 99, III 164, V 290.
— Zur Entwicklung der Emaillierung auf G. Von J. Schlemmer. IX 548.
Gußeisenprüfung. Eine Phase aus dem Kapitel G., veranlaßt durch die Aufstellung von Vorschriften für Lieferung von Gußwaren. Von Jüngst. VII 415.
Gußfehler an Stahlgußstücken, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Vermeidung. Von Paul Friem. I 34.
Gütertarife. Entwicklung der G. der Preußisch-Hessischen Staatseisenbahnen. II 117.
Güterzug. Luftsprung eines beladenen G. XI 682.

H.

Hämatiteisen. Was ist unter Gemischten Marken von H. zu verstehen? IX 556.
Handelsgebrauch. H. beim Verkauf von Ausschußdraht. VI 377.
Handelspolitik. Von R. Krause. XI 666.
Handelsverträge. Die neuen H. und die Eisenindustrie. IV 193.
— Industrie und H. Von R. Krause. VI 355.
— Zolltarifsätze der neuen H. IV (Anhang).
Härten (siehe Stahlhärten).
Härteversuche. Le Chateliers H. I 27.
Hauptversammlung am 4. Dezember 1904. I 3, II 67, III 132.
— H. am 14. Mai 1905. XI 630, XII 689.
Hebebock. Hydraulischer H. VI 376.
Herdofenstahlerzeugung aus flüssigem Roheisen. Von Oskar Simmersbach. XII 699.
Hochdruck-Verbundkompressoren. VI 335.
Hochofenanlage. H. in der Nähe von Lübeck. V 318.
— Hochofen der Cleveland Furnace Co. II 112.
— (Siehe auch Holzkohlenhochöfen).
Hochofenbau. Hochofen mit ovalem Herd. III 184.
— Verbesserungen an Hochöfen. Von Fr. W. Lührmann. XII 710.
Hochofenbetrieb. Das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen. Von F. Wüst und P. Wolff. X 585, XII 695.
— Der Bergarbeiterstreik im Ruhrbecken und das Dämpfen der Hochöfen. III 129.
— Die Vorwärmzone des Hochofens. Von Fr. Schraml. X 581.
— Rekordleistungen der amerikanischen Hochöfen. V 313, IX 557, XI 680.
Hochofen-Gebläsemaschine. Stehende H. IV 249.
Hochofenschlacke und Portlandzement. XII 711.
Hochschulwesen. Das eisenhüttenmännische Unterrichtswesen im Preußischen Abgeordnetenhause. VI 374.
— Der erste Fürst als Doktor-Ingenieur. XII 743.

Digitized by Google

Hochschulwesen. Die Reform der wissenschaftlichen Ausbildung im Eisenhüttenwesen. I 1.
— Eine Jubiläumsfeier an der Hochschule zu Aachen. V 311.
Hochschul- und Unterrichtsfragen. III 178.
— Zur Frage des höheren hüttenmännischen Unterrichts. III 182.
Holzgas. H. und Torfgas zur Dampfkesselfeuerung. V 308.
Holzkohlenhochofen. Elliptischer H. zu Nishnji-Tagil. X 617.
— Holzkohlenhochofen am Oberen See. III 187.
Holzschwellen oder eiserne Schwellen. VI 343.
Holzverkohlungsanlage mit Gewinnung der Nebenprodukte in Kanada. V 309.
Hughesscher Glühofen. XI 681.
Hüttenbetrieb. Generatoren im H. Von Wolff. VII 387.

I.

Illinois Steel Co. Neue Stahl- und Walzwerksanlagen. VII 397.
Industrie. I. und Handelsverträge. Von R. Krauss. VI 355.
Industrielle Rundschau. I 60. II 125. IV 256. V 317. VII 445. VIII 511. IX 566. X 622. XI 686. XII 747.
Intze, Otto †. II 66.
Iron and Steel Institute. IV 243. VIII 495. XI 674. XII 737.

J.

Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen. VIII 449.
Japan. Betrieb des Kaiserlichen Stahlwerkes in Verbindung mit dem japanisch-russischen Kriege. VI 373.
Jubiläum 50-Jahrfeier des Bochumer Vereins. III 188.
— Eine Jubiläumsfeier an der Hochschule zu Aachen. V 311.
— 25jähriges J. der Adler-Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer, Frankfurt a. M. V 317.

K.

Kalibrieren. Das K. der Probwalzen für I-Eisen. Von Carl Holzweiler. VIII 450.
- Das K. der Walzen. Von Alexander Sattmann. X 590.
Kalt erblasenes Roheisen zur Flußeisendarstellung. Von Dr.-Ing. Geilenkirchen. VI 328. VII 407. VIII 463.
Kanada. Eisen- und Stahlindustrie. I 59. IV 244. Roheisenerzeugung 1904. VI 376.
Kanalvorlage. V 297.
Kerl, Bruno †. VIII 503.
Kernkasten. Ein neuer K. X 605.
Kjellins Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl. Von V. Engelhardt. III 148. IV 245. V 272.
Klassifikations Vorschläge für Gießereiroheisen. Von Prof. Dr. Wüst. IV 222. V 283. VI 345.
— Klassifikation von Eisen und Stahl. V 307.
Knüppelpresse. VI 372.
Kohlen. Deutschlands Kohlenförderung und -Verbrauch. III 188.
— Kohlengewinnung im Deutschen Reiche. V 312.
— Die Kohlenformation in Französisch-Lothringen. IV 247.
Die Kohlenvorräte Englands. IV 248.
Kohlenstoffbestimmung. V 282.
— Apparat zur kolorimetrischen K. im Eisen nach der Eggertzschen Methode. Von H. Schumacher. III 163.
Kohlensyndikat. Beteiligungsziffern. II 126.
Kohlen-Vorratsanlage. Die größte K. in den Vereinigten Staaten. III 183.
Kokillen (siehe Stahlwerkskokillen).
Koks. Preissteigerung von Connellsville-Koks. V 314.
Kokesschwefel. Das Verhalten des K. im Hochofen. Von F. Wüst und P. Wedd. X 585. XII 695.
Kompressoren Hochdruck-Verbund-K. VI 335.
Kongreß in Lüttich. X 613.
Kontrollapparat für Siemens Martinöfen und ähnliche Feuerungen. Von Robert Schmitz. VII 439.
Konverterboden. Neuerung bei der Herstellung basischer K. Von Dr. H. Schenz und J. Schumawa. VII 386 (vgl. auch VIII 468, X 594, XI 637.)
Kraftgase (siehe auch Generatorgase). Über die Bewertung der bei Verbrennungsprozessen als Nebenprodukte gewonnenen K. V 281.
Kraftübertragung. Die elektrische K. auf Hüttenwerken. Von F. Janssen. IX 534.
Krivoi-Rog. Der Eisenerzvorrat von K. IV 249. IX 595.
Kruft, J. L. (50 Jahre Abnahmetätigkeit.) VII 447.
Kupfer. Bestimmung von K. in Eisenerzen. IX 542.
Kupolöfen. K. mit Vorherd. VIII 484.

L.

Lavoisier-Medaille. Verleihung der L. an Héroult. VI 378.
Lentz, Gustav †. V 319.
Lizenzvertrag. Rechtliche Natur des L. V 314.
Lochnersches Trocknungsverfahren. Von Dr.-Ing. O. Wedemeyer. II 89.
Lohn. Arbeitsausführung im steigenden Zeitlohn. II 111.
Lokomotivwerke. Die Gründer der amerikanischen L. zu Schenectady, N. Y. XI 676.
Lueg, Dr.-Ing. h. c. Carl †. X 599. XI 625.
Luftgas oder Mischgas? XII 711.
Luftsprung. L. eines behaltenen Gußstranges. XI 682.
Lütticher Weltausstellung XI 652.
- Notizen: VI 378. VII 444. VIII 512. IX 567. X 624. XI 688. XII 750.
— Internationaler Kongreß. X 613.

M.

Magnetische Eigenschaften des Gußeisens. Von Dr.-Ing. H. Nathusius. II 101. III 164. V 290.
Manganbestimmung. Beiträge zur M. X 594.
— M. nach der Wismuthmethode. IV 220.
Marktberichte. Vierteljahres M. II 120. VIII 505.
— Vom amerikanischen Eisenmarkt. Von Wetzoldt. VI 380.
Martinchargen. Fertigmachen der M. I 30. IV 242.
Martinofen. Ununterbrochenes Stahlschmelzverfahren in feststehenden M. XI 653.
— Kontrollapparat für Siemens M. und ähnliche Feuerungen. Von Robert Schmitz. VII 439.
Martinstahl. Über den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit des M. II 82. VI 337. VII 402.
Martinstahlprozeß ohne Verwendung von Schrott. VIII 496.
Materialprüfung. Internationaler Verband für die M. der Technik. VI 371. VIII 484.
— Prüfung verzinkter Eisendrähte. VI 376.
Mauerwerk. Amerikanische Ofenkonstruktion unter besonderer Berücksichtigung des M. Von Bernhard Osann. IX 563.
Metalle. Stahlhärtende M. II 114.
Metallerzeugung. Größe und Wert der M. der Welt. III 172.
Metallschmelzofen. Von Fr. Meyer. X 605.
Minettebezirk. Die Eisenindustrie des M. IX 528.
Mischgas. Luftgas oder M.? XII 711.
Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium. III 165. IV 240. V 282. VI 334. VII 414. IX 542. X 594. XI 655. XII 722.
Molybdänerz. M. in Spanien. VI 374.
Mullenscher Gaswascher. VIII 447.

N.

Nachgießmethoden. X 602.
Nachrufe. Bell, Sir Lowthian. I 62.
— Bertrand, Ernst. I 63.
— Dürre, Ernst Friedrich. VI 383.
— Fitzner, Wilhelm. III 191.
— Intze, Otto. II 65.
— Kerl, Bruno. VIII 503.
— Lentz, Gustav. V 319.
— Lueg, Dr.-Ing. h. c., Carl. X 569, XI 625.
— Scharowsky, C. XI 687.
— von Tetmajer, L. IV 198.
Natürliches Gas in den V. St. 1903 VI 375, in Dänemark V 307, in Sussex V 307.
Nebenproduktengewinnung. N. aus Gichtgasen. X 613.
Niagarawasserfälle. Zerstörung der N. XII 740.
Nickelstahl. Förderseildraht und N. IX 561.
Nordamerika (siehe Amerika).
Norwegen. Wasserkraftanlagen in N. III 187.

O.

Obere See. Eisenerzförderung am O. S. V 311.
— Über 32 Millionen Tonnen Erz aus dem O. S.-Bezirk. XII 740.
Oberschlesischer Stahlwerksverband. II 127.
Ofenkonstruktion. Amerikanische O. unter besonderer Berücksichtigung ihres Mauerwerks. Von Bernhard Osann. IX 523.
Ölofen. Ö. ohne Tiegel. Von Fr. Meyer. X 605.
Österreich. Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Ö. III 181.

P.

Panzerplattenwalzwerk. P. der französischen Marineverwaltung. Von W. Schnell. IV 199.
Patente. D. R. P. und Gebrauchsmuster. I 49, II 105, III 174, IV 231, V 299, VI 359, VII 431, VIII 488, IX 549, X 606, XI 669, XII 726.
— Britische P. V 302, VIII 492, XII 731.
— Französische P. V 302.
— Österreichische P. X 607.
— P. der Vereinigten Staaten. V 302, VII 433, VIII 492, X 608, XII 731.
Portlandzement. Hochofenschlacke und P. XII 711.
Portovecchio. Neues Stahlwerk in P. V 310.
Pressen. Herstellung von Knüppeln mittels hydraulischer P. VI 372.
Preußen. Betriebsergebnisse der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen in P. 1903. III 188.
— Die preußischen Eisenbahnen. VII 426.
Probenahme. X 596.

R.

Radreifen. Die Fabrikation der Eisenbahn-R. und Achsen. Von E. H. Steck. VIII 454.
Reagenzien. R. zur Unterscheidung der verschiedenen Strukturelemente im gehärteten Stahl. IX 543.
Referate und kleinere Mitteilungen. I 55, II 112, III 182, IV 243, V 307, VI 372, VII 435, VIII 496, IX 556, X 613, XI 680, XII 739.
Reversiermaschinen. Betriebsresultate einiger Zwillings-Tandem-R. mit Stauventil. Von C. Kießelbach. VII 394.
Rheinflotte. Vermehrung der R. X 619.
Rißbildung. R. in den Zündkammern der Gasmotoren. III 162.
Roheisen. Gestehungskosten für englisches R. XII 742.

S.

Saarbecken. Fortsetzung des S. im Departement Meurthe-et-Moselle. IX 557.
Sandformerei. Eine offene Frage in der S. XI 663.
Scharowsky, C. †. XI 687.
Schienenausfuhr. S. aus den Vereinigten Staaten. IV 249.
Schiffahrtsabgaben. Eine Kundgebung gegen die Binnen-S. auf dem Rhein. I 53.
Schiffbau. S. der Welt im Jahre 1904. V 312.
Schiffbaustahl-Vereinigung. VIII 511.
Schiffbautechnische Gesellschaft. I 59, II 111, III 178, VIII 495.
Schmelzöfen. Von Fr. Meyer. X 605.
Schottland. Roheisenerzeugung in S. VI 375.
Schwebebahnen. S. nach Art der Bleichertschen Drahtseilbahnen. IX 555, X 619.
Schweden. Ein- und Ausfuhr 1904 und 1903. VI 374.
— Schwedischer Ausfuhrzoll auf Eisenerze in Sicht? XI 684.
Schwefelbestimmung. S. im Eisen. VII 414.
— S. in Eisen- und Stahlsorten. X 596.
— S. in Eisenerzen, Schlacken, Kalk. IX 542.
Schweißeisen. Herstellung und Eigenschaften des S. XI 679.
Schweißverfahren. Die elektrischen S., ihre Praxis und ihre neuesten Apparate. XII 698.
Schwellen. Holzschwellen oder eiserne S. VI 343.
Schwindungserscheinungen. X 602.
Seilbahn. S. und Eisenbahn. V 257.
Seildraht (siehe Förderseildraht).
Siliziumbestimmung. S. in 50 prozentigem Siliziumeisen. VI 384.
— Verbesserung der Methode der S. in Eisensorten. X 596.
Soziale Kämpfe im Gießereigewerbe. I 58.
Spanien. Spanische Eisenindustrie. II 115.
Stahl (siehe auch Martinstahl).
Stahlformguß. Die Formmaterialien für St. Von L. Unckenbolt. VI 353.
— Englisches Urteil über deutschen St. VII 435.
— Mittel zur Erzielung dichter und spannungsfreier Stahlformgußstücke. Von L. Treuheit. XII 715.
Stahlgußstücke. Gußfehler an St. Von Paul Friem. I 34.
Stahlhärtende Metalle. II 114.
Stahlschmelzverfahren. Ununterbrochenes St. in feststehenden Martinofen. XI 675.
Stahlwerke. Neues St. in Portovecchio. V 310.
— Neue Stahl- und Walzwerksanlagen der Illinois Steel Co. in South Chicago. VII 397.
Stahlwerkskokillen. Einformen von St. Von C. Henning. IX 547.
Stahlwerksverband. Beteiligungsziffern. II 125.
— Oberschlesischer Stahlwerksverband. II 127.
Statistik (siehe auch das betreffende Land).
— Vergleichende Ausfuhrstatistik für die Eisenindustrie. VIII 485.
Staubgehalt. Apparat zur Bestimmung des St. der Gichtgase. V 308.
Strömungserscheinungen. I 53.
Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte. V 304, XII 735.
Surzycki-Verfahren. XI 675.

T.

Technische Versuchsanstalten. Die Tätigkeit der Königl. T. V. 1903. VIII 501.
von Tetmajer, L. †. IV 198.
Tiegelofen. T. mit Koksfeuerung. X 605.
Titerstellung von Kaliumpermanganat. IX 548.
Tongießverfahren. VI 371.
Torfgas. Holzgas und T. zur Dampfkesselfeuerung. V 308.
Torsionsindikatoren. Die neuesten Konstruktionen und Versuchsergebnisse von T. II 111.
Trocknung des Hochofenwindes (siehe Winddrocknung).

Trocknungsverfahren. Das Lochnersche T. Von Dr.-Ing. O. Wedemeyer. II 93.
Turbogebläse. II 116.
— Windtrocknung und T. Von Professor Mathesius. V 266.

U.

Umschau im Auslande. Von E. Bahlsen: I 55, II 112, III 183, IV 243. Von Otto Vogel: V 307. Von E. Bahlsen: VI 372, VII 435, VIII 496, IX 556, X 613, XI 680, XII 739.
Unabhängige Werke. Typische Anlage für u. W. I 57.
United States Steel Corporation. Bemerkenswerte Tatsachen aus dem Jahresbericht. VIII 498.

V.

Vanadium. Volumetrische Bestimmung von V. und Chrom in einer Lösung. IV 221.
Vanadiumstahl. IX 560.
Ventilsteuerung. V. und deren Verwendbarkeit für Schiffsmaschinen. III 178.
Verband. V. deutscher Eisenwarenhändler. X 613.
— Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik. VI 371, VIII 496.
— Zentralverband deutscher Industrieller. X 611, XII 735.
Verbundkompressoren. Hochdruck-V. VI 335.
Veredlungsverkehr. Der zollfreie V. IX 564.
Verein deutscher Eisenhüttenleute. Vereinsnachrichten. I 61, II 127, III 191, IV 256, V 319, VI 382, VII 447, VIII 512, IX 567, X 624, XI 687, XII 751.
— Hauptversammlung am 4. Dezember 1904 in Düsseldorf. I 3, II 67, III 132.
— Hauptversammlung am 14. Mai 1905 in Düsseldorf. XI 630, XII 689.
— Vorstandssitzung am 28. Februar 1905. VI 382.
— Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte. V 304, XII 735.
— Mitteilung, betr. Katalog zur Ausstellung des Deutschen Reichs in St. Louis. I 64.
— Weltausstellung in Lüttich. VIII 512, IX 567, X 624, XI 688, XII 752.
— 30 Jahre Abnahmetätigkeit. VII 447.
Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Nordwestliche Gruppe.
— Hauptversammlung am 2. Mai 1905. X 570.
— Vorstandssitzung am 18. März 1905. VII 447.
— Mitteilung, betr. Fracht für Kalksteine. III 192.
— Mitteilung, betr. Frachtermäßigung für Steinkohlen. IV 256.
Vereine (sonstige).
— Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Österreich. III 151.
— Verein deutscher Eisengießereien. IV 230.
— Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte. VI 370.
— Verein deutscher Ingenieure. III 178.
— Verein deutscher Maschinenbauanstalten. VI 365.
— Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund. XII 736.
— Verein für Eisenbahnkunde. IX 555.
— Verein zur Förderung des Erzbergbaues in Deutschland. III 181.
— Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen von Rheinland und Westfalen. XI 673.
Vereinigte Staaten (siehe Amerika).
Verladevorrichtungen. Neue V. Von H. S. Johannsen. I 15, II 91.
Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute. I 32.
Versuchsanstalten. Die Tätigkeit der Königl. Technischen V. 1903. VIII 501.
Verzinkte Eisenbleche. Prüfung v. E. VI 376.
Vierteljahrs-Marktberichte (siehe Marktberichte).
Vorratsanlage. Die größte V. für Kohlen in den Vereinigten Staaten. III 183.
Vorstandssitzung (siehe V. d. E. und V. d. E.- u. St.-I.).
Vorwärmzone. Die V. des Hochofens. Von Fr. Schraml. X 581.

W.

Wagenräder. Ein ununterbrochenes Verfahren zum Gießen von W. VI 350, VIII 484.
Walzen. Das Kalibrieren der W. Von Alexander Sattmann. X 590.
— Das Kalibrieren der Profilwalzen für I-Eisen. Von Carl Holzweiler. VIII 480.
Walzenguß. Außerordentliche Leistungen im W. VII 442.
Walzenständer. 70 Tonnen-W. VIII 470.
Walzenzugmaschinen (siehe auch Reversiermaschinen).
— Schneller Bau einer Walzenzugmaschine von 2250 P. S. X 618.
Walzwerksanlagen. Vorschläge zur Modernisierung veralteter W. Von Hubers I 22. Von Adolf Rock V 262.
— Neue Stahl- und Walzwerksanlagen der Illinois Steel Co. in South Chicago. VII 407.
Wasserkraftanlagen. W. in Norwegen. III 187.
Wasserwirtschaftliche Vorlage. V 307.
Welleneisen. Von Alexander Sattmann. V 279.
Weltausstellung. Lütticher W. XI 682.
— Notizen: VI 378, VII 444, VIII 512, IX 567, X 624, XI 688, XII 752.
— Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen usw. in Lüttich. X 613.
Winderhitzer. Neue Entwicklung in steinernen W. Cowperscher Art. Von Zivil-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann. IV 240.
Windtrocknung. Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. Von Professor Dr. C. von Linde. I 3.
— Das Gayleysche Windtrocknungsverfahren. I 55.
— Ist es vorteilhaft, den Hochofengebläsewind zu trocknen? Von Ingenieur Osann. II 74.
— Trocknung des Gebläsewindes für Hochofenbetrieb. III 152, IV 213, VII 410.
— W. und Turbogebläse. Von Professor Mathesius. V 266.
— Einfluß der W. auf den Reduktionsprozeß im Hochofen. VI 352.
— Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetriebe. XI 645.
Wissenschaftliche Ausstellung. Die Reform der w. A. im Eisenhüttenwesen. I 1.
Wolframbestimmung in Erzen. IV 221.
Wolframindustrie in den V. St. VI 375.
Wolframstahl. IX 560.
Wurmgänge. W. bei Stahlgußstücken. I 44.

Z.

Zentralverband deutscher Industrieller. X 611, XII 735.
Zink. Bestimmung von Z. in Eisenerzen. IX 542.
Zinkoxyd. Prüfung des Z. für die Maingegenstration. XII 722.
Zoll (siehe Ausfuhrzoll).
Zollrückvergütungen. Z. in den Vereinigten Staaten 1904. II 118.
Zolltarifsätze. Z. der neuen Handelsverträge. IV (Anlage).
Zugmesser (siehe Kontrollapparate).
Zuschriften an die Redaktion. I 27, II 80, III 152, IV 212, V 281, VI 345, VII 410, VIII 469, IX 532, X 594, XI 657, XII 711.

II. Autorenverzeichnis.

Bahlsen, E. Umschau im Auslande. I 55, II 112, III 183, IV 243, VI 372, VII 435, VIII 496, IX 556, X 613, XI 680, XII 739.

Borchers, Dr. W. Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung. XI 631, XII 689.

Brisker, Carl. Neue Abstichvorrichtung für Öfen oder Pfannen. IX 558.

Buck, Rud. Der Bergarbeiterstreik im Ruhrbecken und das Dämpfen der Hochöfen. III 129.

Collischonn, F. Elektrisch betriebener Gichtaufzug. XII 704.

Ehrhardt, Dr.-Ing. h. c. Über das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen im Verhüttungsgebiet der Minette. XI 638.

Engelhardt, V. Das Kjellinsche Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl. III 148, IV 205, V 272.

Flamm, Oswald. Bericht über die sechste ordentliche Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft. I 53, II 111, III 178.

Friem, Paul. Gußfehler an Stahlgußstücken, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Vermeidung. I 34.

Gayley, James. Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetrieb. XI 645.

Geilenkirchen, Dr.-Ing. Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung. VI 328, VII 407, VIII 463.

Hacdicke. Die Rißbildung in den Zündkammern der Gasmotoren. III 162.

— Wasser, Kohlenglut und getrocknete Gebläseluft. I 13.

Henning, C. Einformen und Gießen eines Gasmaschinenzylinders und Behandlung desselben nach dem Guß. IX 544.

— Einformen von Stahlwerkskokillen. IX 547.

Hilger, E. Wurmgänge bei Stahlgußstücken. I 44.

Holzweiler, Carl. Das Kalibrieren der Profilwalzen für I-Eisen. VIII 450.

Hübers. Vorschläge zur Modernisierung veralteter Walzwerksanlagen. I 22.

Janssen, F. Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken. IX 513.

Johannsen, H. S. Neue Verladevorrichtungen. I 15, II 91.

Jüngst. Eine Phase aus dem Kapitel „Gußeisenprüfung". VII 415.

Kießelbach, C. Betriebsresultate einiger Zwillings-Tandem-Reversiermaschinen mit Stauventil. VII 394.

Krause, R. Handelspolitik. XI 666.

— Industrie und Handelsverträge. VI 355.

Lidoff, A. P. Zersetzung von Dizyan durch glühendes Eisen. IV 250.

von Linde, Dr. C. Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. I 3.

Lührmann, Fr. W. Verbesserungen an Hochöfen. XII 710.

Lürmann, Dr.-Ing. h. c. Neue Entwicklung in steinernen Winderhitzern Cowperscher Art. IV 243.

Mathesius. Windtrocknung und Turbogebläse. V 266.

Messerschmitt, A. Guß von oben. Guß von unten. VIII 476.

Meyer, Dr. Eugen. Über Groß-Gasmaschinen. II 67, III 132.

Meyer, Fr. Metallschmelzöfen. Ölofen ohne Tiegel und Tiegelofen mit Koksfeuerung. X 605.

Nathusius, Dr.-Ing. H. Magnetische Eigenschaften des Gußeisens. II 99, III 164, V 290.

Neumann, Dr. B. Betriebsergebnisse einiger elektrischer Eisen- und Stahlprozesse. IX 536.

— Größe und Wert der Metallerzeugung der Welt. III 172.

Osann, Bernhard. Amerikanische Ofenkonstruktion unter besonderer Berücksichtigung ihres Mauerwerks. IX 523.

— Bericht über die Jahresversammlung des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte. VI 370.

— Ist es vorteilhaft, den Hochofengebläsewind zu trocknen? II 73.

Röck, Adolf. Vorschläge zur Modernisierung veralteter Walzwerksanlagen. V 262.

Sattmann, Alexander. Das Kalibrieren der Walzen. X 590.

— Welleneisen. V 279.

Schlemmer, J. Zur Entwicklung der Emaillierung auf Gußeisen. IX 548.

Schnell, W. Panzerplattenwalzwerk der französischen Marineverwaltung. IV 199.

Schraml, Fr. Die Vorwärmzone des Hochofens. IX 581.

Schulte, Robert. Kontrolle für Siemens-Martinofen- und ähnliche Feuerungen. VII 439.

Schulz, Dr. H., und J. Schönawa. Neuerung in der Herstellung basischer Konverterböden. VII 396.

Schumacher, H. Apparat zur Kohlenstoffbestimmung. III 163.

Seger, Dr. H., und E. Cramer. Hochofenschlacke und Portlandzement. XII 711.

Simmersbach, Oskar. Die Herdofenstahlerzeugung aus flüssigem Roheisen. XII 699.

Stähler, K. Über doppelte Gichtverschlüsse. IV 200.

Steck, E. H. Die Fabrikation der Eisenbahnradreifen und Achsen. VIII 454.

Treuheit, L. Über die Mittel zur Erzielung dichter und spannungsfreier Stahlformgußstücke. XII 715.

Unckenbolt, L. Die Formmaterialien für Stahlformguß. VI 353.

Vogel, Otto. Umschau im Auslande. V 307.

Waetzoldt. Vom amerikanischen Eisenmarkt. VI 380.

Wedemeyer, Dr.-Ing. O. Das Lochnersche Trocknungsverfahren. II 96.

Weiskopf, Dr.-Ing. Über Anreicherung von Eisenerzen. VIII 471, IX 532.

Wolff. Generatoren im Hüttenbetrieb. VII 387.

Wüst, F. Die Gießerei der Firma Gebr. Scholten in Duisburg. X 597.

— Klassifikations-Vorschläge für Gießereiroheisen. IV 222, V 283, VI 345.

Wüst, F., und P. Wolff. Das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen. X 585, XII 695.

Zeidler. Brikettierungsanlage in Kertsch. VI 321.

Zerener, Dr. H. Die elektrischen Schweißverfahren, ihre Praxis und ihre neuesten Apparate. XII 693.

III. Bücherschau.

Bauer. Berechnung und Konstruktion der Schiffsmaschinen und -Kessel. IX 565.
Bergeat. Die Erzlagerstätten. IV 253.
Brauser und Spennrath. Der praktische Maschinenwärter. VII 445.
Dietz. Die Kaiser-Wilhelm-Brücke über die Wupper bei Müngsten im Zuge der Eisenbahnlinie Solingen-Remscheid. VI 379.
Donath. Der Graphit. I 60.
Ehrenberg. Thünen-Archiv. III 189.
Epstein. Die englische Goldminenindustrie. V 315.
Evert. Taschenbuch des Gewerbe- und Arbeiterrechts. VI 379.
Fissené. Umwandlungstabellen. V 316.
Flamm. Sicherheits-Einrichtungen der Seeschiffe. II 119.
Freese. Das konstitutionelle System im Fabrikbetriebe. IX 564.
Fuchs. Generator-, Kraftgas- und Dampfkessel-Betrieb in bezug auf Warmeerzeugung und Warmeverwendung. XII 743.
Funke und Hering. Buch der Arbeiterversicherung. XII 745.
Gerson. Denksprüche für Erfinder. IV 254.
Goetzke. Das Rheinisch-Westfalische Kohlensyndikat. II 119.
Gramberg. Technische Messungen, insbesondere bei Maschinenuntersuchungen. XII 744.
Haanel. Report of the Commission appointed to investigate the different elektro-thermic processes for the smelting of iron ores and the making of steel in operation in Europe. X 620.
Heller. Kompaß. V 316.
Holleman. Lehrbuch der Chemie. VII 444.
Horrwitz. Das Recht der Handlungsgehilfen und Handlungslehrlinge. III 190.
Joly. Technisches Auskunftsbuch für 1905. XII 744.
Kohler und Mintz. Die Patentgesetze aller Volker. XI 685.
Kolb. Als Arbeiter in Amerika. XII 745.
Krafft. Kurzes Lehrbuch der Anorganischen Chemie. IX 563.
Krebs. Moderne Dampfturbinen. IX 563.
Kühling. Lehrbuch der Maßanalyse. VII 444.
Ledebur. Lehrbuch der Mechanisch-Metallurgischen Technologie. IV 252.
Lozé. Les mines et la métallurgie à l'Exposition du Nord de la France. X 621.
Lueger. Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. XII 744.
Messerschmitt. Die Technik in der Eisengießerei und praktische Wissenschaft. X 620.
Neumann, Dr. B. Die Metalle. IV 253.
Neumann, Georg. Soll die Staatsgebühr für Patente nach dem daraus erzielten Gewinn berechnet werden, und ist die Patentdauer über 15 Jahre hinaus zu verlängern? XII 745.
Niethammer. Die Dampfturbinen. IX 563.
Perkin. Practical Methods of Electro-Chemistry. X 620.
Ramsay. Moderne Chemie. XI 684.
von Reiswitz, Freih. Generalstreik? Ein Rückblick auf den Hafenarbeiterstreik in Marseille. IV 253.
Riedler. Großgasmaschinen. VIII 503.
v. Schulz. Das Reichsgesetz betr. Kaufmannsgerichte. II 119.
Steller. Führer durch die Börse. VI 378.
v. Tetmajer. Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre. XI 684.
Thallner. Konstruktionsstahl. V 315.
— Werkzeugstahl. V 315.
Trautvetter. Das neue deutsche Zolltarifrecht. XII 745.
Travers. Experimentelle Untersuchung von Gasen. IX 563.
Wedding. Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde. V 315.
Wehrenpfennig. Über die Untersuchung und das Weichmachen des Kesselspeisewassers. XII 744.
Weigand. Die mechanischen Vorrichtungen der chemisch-technischen Betriebe. VII 445.
Wille. Waffenlehre. XI 684.
Zinßmeister. Die Wirtschaftsfrage im Eisenbahnwesen. IV 254.

Adreßbuch der Direktoren und Aufsichtsrats-Mitglieder der Aktiengesellschaften. Jahrgang 1905. IX 564.
Adreßbuch 1905 sämtlicher Bergwerke, Hütten und Walzwerke Deutschlands. X 621.
Amerika, seine Bedeutung für die Weltwirtschaft und seine wirtschaftlichen Beziehungen zu Deutschland, insonderheit zu Hamburg. X 620.
Bericht über den IX. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu St Johann-Saarbrücken vom 7. bis 10. September 1904. IX 565.
Der Handels und Schiffahrts-Vertrag zwischen Deutschland und Rußland und der Zusatzvertrag vom 15./28. Juli 1904. Der russischen Zolltarife. Handelsstatistik. VIII 505.
Die Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. VII 444.
Eisen-Portlandzement. Taschenhandbuch über die Erzeugung und Verwendung des Eisen-Portlandzements. IV 252.
Elektrische Bahnen und Betriebe. IX 565.
Friedrich Alfred Krupp und sein Werk. III 189.
Hartlebens kleines statistisches Taschenbuch. VII 445.
Hartlebens statistische Tafeln über alle Staaten der Erde. VII 445.
Jahrbuch der Berg- und Hüttenwerke, Maschinen- und Metallwarenfabriken. I 60.
Jahrbuch der deutschen Braunkohlen- und Steinkohlen-Industrie 1905. II 119.
Jahrbuch Deutschlands Bergwerke und Hütten. X 621.
Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund. XI 685.
Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für 1904. XII 745.
Nürnberger Gasmaschinen. VIII 504.
Österreichisches Montan-Handbuch für das Jahr 1905. VI 379.
Sammlung von Zeichnungen ausgeführter und zur Ausführung vorgeschlagener Drehgestelle für Schnellzugwagen. III 189.
Stuhlens Ingenieur Kalender 1905. III 190.
Technische Hochschule in Danzig. IX 564.
The Marlborough Series of Foreign Technical Manuals. IX 565.
The Mechanical Engineering of Collieries. VIII 504.
The Mineral Industry 1904, its Statistics, Technology and Trade in the United States and Other Countries. III 189.

IV. Patentverzeichnis.

Deutsche Reichspatente.

Nr.

Klasse 1. Aufbereitung.

153 285. Christian Bansa. Tangentialsieb mit mehreren hintereinander angeordneten Siebfedern und mit jalousieartiger oder konzentrischer Anordnung der die Trommel bildenden Bleche zum Trennen von flachen oder würfelartigen Körpern (Steinschlag und dergl.). IV. 232

154 482. Max Tschierse. Klassiersieb, welchem durch seitlichen Kurbelantrieb Querschwingungen erteilt werden. IV 233.

154 968. Skodawerke, Akt.-Ges. Klassierrost, auf dessen in Umdrehung versetzten Stäben eckige Scheiben oder Rippen in gleichen Abständen angeordnet sind. VII 482.

Klasse 7. Blech- und Drahterzeugung usw.

153 058. Preß- und Walzwerk-Aktiengesellschaft. Verfahren und Vorrichtung zum Ablösen des Zunders von warmen Hohlkörpern. I 51.

153 090. The Stirling Company. Vorrichtung zum Pressen hohler oder röhrenförmiger Gegenstände mittels äußerer, das Werkstück umschließender Gesenke. III 176.

153 137. Morgan Construction Company. Führungsvorrichtung für Duowalzwerke zum Auswalzen schwerer Walzstäbe von beträchtlicher Länge, wie Eisenbahnschienen u. dergl. II 107.

153 348. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke. Vorrichtung zur Ermoglichung des Ausziehens des fertigen Werkstückes aus Pilgerwalzwerken mit bewegtem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen. II 107.

153 450. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman. Vorrichtung zur Verstellung der seitlichen Lagerschalen bei Walzwerken. II 108.

153 451. E. van Ormelingen. Heizofen zum Erhitzen von auszuwalzenden Knüppeln oder runden Blöcken. I 50.

153 726. Alphonse Thomas. Walzengerüst für Doppel-Duo-Walzwerke. I 51.

153 796. W. Frentrup. Walzwerk für Hohlkörper mit mehreren hintereinanderliegenden Walzenpaaren. II 107.

153 759. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke. Speisevorrichtung für Pilgerwalzwerke mit beweglichem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen. IV 235.

153 912. William Edwards Fulton. Drahtziehmaschine. II 108.

154 166. Gebr. Wagner. Verfahren zum Spannen von Blechtafeln auf Blechrichtmaschinen. V 300.

154 256. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Fr. Mönkemöller & Cie. Hydraulische Ziehpresse mit in einem gemeinsamen Zylinderraum arbeitenden, ineinandergefügten Niederhalter- und Ziehkolben. III 176.

154 999. National Tube Company. Vorrichtung zur Verbindung des zu ziehenden Körpers mit der Antriebsvorrichtung. V 300.

155 226. Heinr. Ehrhardt. Kehrwalzwerk mit zwei das Werkstück abwechselnd und in entgegengesetzter Richtung an ein und derselben Stelle bearbeitenden Walzenpaaren. V 301.

155 227. Wilhelm Heintges. Pilgerschrittwalzwerk mit zwei nebeneinander liegenden und mit um 180° versetzten Arbeitskalibern versehenen Walzenpaaren zum gleichzeitigen Auswalzen zweier Rohre. VI 360.

155 228. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke. Vorrichtung zum Umsetzen des Werkstucks im Pilgerschrittwalzwerk unter Benutzung einer Schraubennut. IX 552.

155 229. William Uprichard Jackson und Francis Henry Lloyd. Walzwerk zum Auswalzen von Rohren und anderen Hohlkörpern. IX 553.

155 230. Hugo Sack. Ständerrolle für Blechwalzwerke. IX 551.

155 231. Heinrich Holve. Aufziehvorrichtung für stufenförmige Ziehtrommeln von Drahtziehmaschinen. IX 553.

155 234. E. Schumacher. Aus mehreren Blechstücken zusammengesetzte Riemscheibe mit eingesetzter Nabe. IX 553.

155 463. Heinr. Ehrhardt. Verfahren zur Erzeugung von Metallkaltsägen. IX 551.

155 725. Dampfkessel- und Gasometerfabrik vorm. A. Wilke & Co. Blechrichtmaschine. X 607.

155 726. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges. Walzwerk zum Auswalzen von Scheibenrädern und Radreifen. VIII 490.

156 051. Raymond dee York. Verfahren zum Vorwalzen von I-Trägern. X 607.

156 053. Richard Poeppel. Zahnrad mit von einem der Zahnform entsprechend geformten Blechstreifen gebildeter Verzahnung. IX 551.

156 149. H. Sack. Hundebalken für Blechwalzwerke. VIII 491.

156 194. Max Mlitz. Verfahren zur Verstärkung der Verbindungsstellen von Rohren, besonders von Bohrrohren. IX 552.

156 330. Victor Everett Edwards. Walzwerk. VIII 491.

156 331. Heinr. Ehrhardt. Zahnstangenantrieb für Walzwerke mit hin und her schwingenden Walzen. IX 553.

156 505. Raymond dee York. Lagerrollenführung für die senkrecht zu den Hauptwalzen angeordneten Seitenwalzen von Walzwerken. VIII 491.

156 666. R. & G. Schmöle und Arnold Schwieger. Hydraulische Rohrpresse. VIII 491.

156 667. Königin-Marienhütte, Akt.-Ges. Verfahren zur Erzeugung von Welleneisen. IX 550.

157 001. Deutsch Österreichische Mannesmannröhren-Werke. Abgefederte Lagerung der Dornstange bei Pilgerwalzwerken mit beweglichem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen. XII 730.

157 673. Firma W. Gerhardi. Drahtziehmaschine mit durch Gewicht einruckbarer Reibungsband-Kuppelung zum Mitnehmen der Trommel. XII 730.

157 743. Wilh. Breitenbach. Antriebsvorrichtung für Drahtziehtrommeln mittels Schraubenfeder-Reibungskuppelung. XII 730.

157 982. W. Frentrup. Walzwerk mit mehreren hintereinanderliegenden kalibrierten Walzenpaaren von zunehmender Umfangsgeschwindigkeit zum Langswalzen von Voll- und Hohlkorpern. XII 727.

158 488. Hugo Sack. Blechrichtmaschine mit Stutzwalzen fur die Richtwalzen. XI 670.

Klasse 10. Brennstoffe usw.

158 507. Friedrich Reimers. Verfahren zur Herstellung von Koksbriketts aus Braunkohlen jeglicher Art. III 175.

154 488. Max Kuhlemann. Koksofen mit Wandbeheizung nach Art der liegenden Koksofen mit senkrechten Heizzügen. V 300.

154 489. Friedrich Haeming. Mit Doppelboden und Dampfheizung versehener Schmelzkessel für Pech und andere Brikettierungsbindemittel. VI 360.

154 526. Franz Joseph Collin. Getrennte Luft- und Gaszuführung für liegende Koksofen mit senkrechten Heizkanälen und unter letzteren befindlichem Verbrennungsraum. IV 235.

154 540. Heinrich Koppers. Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unter diesen liegendem Gasverteilungskanal. V 301.

158 005. Dr. Theodor von Bauer. Liegender Koksofen mit Einrichtung zu direktem und indirektem Betrieb und Verteilung der Heizgase bei beiden Betriebsarten durch obere Längskanäle auf die Heizzüge. XI 671.

Klasse 12. Chemische Apparate und Prozesse.

154 541. Franz Windhausen sen. und Franz Windhausen jun. Zentrifugalapparat zur Reinigung von Luft bezw. Gasen, bestehend aus zwei konzentrischen, frei rotierenden Trommeln. IV 233.

155 245. Eicher Hutten-Verein Metz & Cie. Vorrichtung zur Reinigung und Abkühlung von Gichtgasen durch Waschen. VI 360.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

153 931. Oskar Simmersbach. Verfahren nebst Hochofen zur unmittelbaren und ununterbrochenen Metallgewinnung aus Erzen, insbesondere zur direkten Eisenerzeugung. III 175.

154 026. W. August Hoffmann. Verfahren zur Ausnutzung ungereinigter Hochofengichtgase. I 50.

154 578. Reiner M. Daelen. Verfahren zur direkten Erzeugung von Flußeisen durch Erhitzen von Eisenerzen mit einem Reduktionsmittel in Blechbüchsen. VII 433.

154 579. Edward Prosser Davis. Rohrenwinderhitzer mit herabhangenden, U-formig gebogenen Röhren. III 175.

154 580. Reiner M. Daelen. Verfahren zur Herstellung von Ziegeln aus einem Gemenge von Erz, Kohle und Bindemitteln durch Stampfen in Formen. VI 362.

154 581. Anton von Kerpely. Vorrichtung zur Regelung der ausfließenden Roheisenmenge bei Hochöfen. III 176.

154 582. Adalbert Nath. Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen. IV 234.

154 583. Árpád Rónay. Verfahren, rollfähige Kohlen- und Erzbriketts durch einen mit Luftschiebern versehenen Kanalofen zu führen. VI 361.

154 584. Rudolf Mewes. Verfahren zum Brikettieren von Kiesabbränden im Gemenge mit fein zerkleinertem Brennstoff. IV 234.

154 585. Ernst Bertrand und Emil Vorbach. Einrichtung zum Regeln des Düsenquerschnitts bei Hochöfen mittels eines in der Düse axial verschiebbaren Sperrkörpers. IV 235.

154 586. Richard Dietrich. Verfahren zur Kohlung von Flußeisen oder Stahl von geringem Kohlenstoffgehalt durch Eingießen des flussigen Metalls in eine Kohlungsmittel enthaltende Form. VI 359.

154 587. Dr. Theodor Lanser. Vorrichtung zum Entfernen der Schlacke beim Herdofenschmelzen mittels eines Gebläses. VI 362.

154 588. Dr. Otto Massenez. Verfahren zur Darstellung von chromarmem Flußeisen und Flußstahl im Flammofen aus chromreichem Roheisen. VII 433.

154 589. Tolmie John Tresidder. Mangan und kohlenstoffhaltiger Nickelstahl. VIII 489.

154 590. William Frederick Lowndes Erath. Verfahren zum Anlassen oder Zahemachen von Stahl, Eisen oder anderen Metallen. VII 442.

154 764. Karl Schneider. Gichtenrichtung für Hochöfen, insbesondere solche mit schragem Aufzug für selbsttatige Beschickung, welche das Beschicken von zwei nebeneinander stehenden Hochöfen durch einen Aufzug ermöglicht. V 301.

154 765. Eben Bumstead Clarke, Harold Bonney und Friedrich Meffert. Verfahren zur Herstellung von Tiegelstahl. VI 360.

155 267. Victor Defays. Flammofen zur Erzeugung von Stahl. VIII 489.

155 268. Tolmie John Tresidder. Verfahren zur Herstellung von einseitig gehärteten, im übrigen zähen Stahlplatten aus einseitig zementierten Platten. IV 234.

155 810. Robert Abbott Hadfield. Verfahren zum Zahemachen von Manganstahl. V 300.

156 152. Marcus Ruthenberg. Verfahren zum Zusammenbacken von feinkörnigen Erzen im elektrischen Ofen. IX 583.

156 153. James Gayley. Anlage zum Speisen metallurgischer Öfen und dergleichen mit durch Abwärme getrockneter Luft. VIII 489.

156 232. Kryptol Gesellschaft m. b. H. Verfahren der Oberflächenkohlung von Eisengegenständen auf elektrischem Wege mittels einer aus kleinstückiger Kohle bestehenden Widerstandsmasse. IX 583.

156 615. Henry Johnson und George William Erier. Aus einem Schachtofen, einem Bessemerofen und einem Martinofen bestehende Anlage zur ununterbrochenen Erzeugung von Flußeisen und Stahl. VIII 491.

156 709. Aktiengesellschaft für Chemische Industrie in Gressenkirchen. Verfahren, beim Erhitzen feinkörnig werdende Erze verhüttungsfähig zu machen. VIII 489.

157 206. Otto Frochnow. Verfahren zum Gießen von Metallen und Metallfabrikaten mit Hilfe schmelzflussiger Bäder. VIII 491.

157 446. Wassily von Iwanoky. Verfahren und Vorrichtung zur Wiedergewinnung unter Ausnutzung der Wärme zerteilter Schlacken. VIII 489.

157 491. Dr. Hermann Schulz und Johannes Schoenawa. Verfahren zur Herstellung von Nadelböden für Bessemerbirnen. XII 729.

157 681. Heinrich Spatz. Verfahren zur Herstellung kupferner Windformen mit Bronzemassel für Hochöfen. XII 728.

157 682. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges. Auf einer Tragbahn hin und her verschiebbarer, trommelförmiger Rohrsenmischer. XII 728.

157 683. Heinrich Krautschneider. Verfahren zum Harten von Drähten, Bandeisen usw. XII 730.

157 881. Franz Meister. Verfahren der Erzeugung von Stahl besonderer Härte. XII 727.

157 948. Schneider & Co. Verfahren und Vorrichtung zum örtlichen Enthärten zementierter Platten. XI 671.

158 213. Hugo Solbosky. Verfahren, Schwefel, Zink, Blei usw. enthaltende eisenhaltige Stoffe durch Erhitzen für die Verhüttung mit z. B. Koks geeignet zu machen. XI 671.

158 221. Henri Harmet. Verfahren und Ofenanlage zur Eisenerzeugung im elektrischen Ofen unter getrennter Zuführung von Erz und Reduktionsmittel. XII 729.

158 472. Arpád Rónay. Verfahren zur Herstellung von Preßsteinen aus Erzen und anderen verhüttbaren Stoffen ohne Anwendung eines Bindemittels. XI 670.

Klasse 19. Eisenbahnbau.

153 913. Theodor Gardin. Schienenstoßverbindung mit Winkellaschen für schwebenden Stoß. V 302.

154 058. Franz Melaun. Verfahren zur Ausbesserung abgenutzter Schienenstöße ohne Entfernung der Schienen aus dem Geleise. V 301.

156 306. Peter Francis Mc Cool. Schienenstoßverbindung mit ineinandergreifenden Fußlaschen.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

154 109. J. A. Topf & Söhne. Wassergekühlter Hohlrost. IV 234.

154 264. Rudolf Daelen. Drehglocke zum Umsteuern der Gase an Öfen mit Zugumkehrung. I 51.

154 669. Paul Schmidt & Desgraz. Dachförmiger Rost. VI 361.

154 670. Moritz Hille, G. m. b. H. Schrägrost. IV 235.

154 872. A. Blezinger. Verfahren zur Verwertung von Waschbergen und ähnlichen Brennmaterial-Abfällen. VI 362.

155 047. Adalbert Kurzwernhart. Verfahren zur Vermeidung von Gasverlusten bei Regenerativöfen unter Abschluß der Gasleitung vor dem Umsteuern. VI 362.

155 048. V. Holczabek. Kettenrost. VI 360.

157 057. Albin Ruppert und Richard Mitscherick. Umsteuerung für Gasfeuerungen. IX 552.

157 496. Gebr. Körting, Akt.-Ges. Vorrichtung zur Entschlackung von Gaserzeugern und ähnlichen Feuerungen. XII 729.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

153 167. Firma Ludwig Stuckenholz. Spindelpresse zum Ausstoßen eines Gußblockes aus der Form. III 176.

153 423. Semion Michailow. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Gußformen aus Formteilen, welche zwischen zwei wagerechten Modellplatten mit je einem Modellhälftenabdruck auf jeder Seite versehen werden. II 108.

153 520. Rittershaus & Blecher. Verfahren zur Herstellung von Formen mittels dreiteiliger Formkasten auf Formmaschinen zum Guß von Flügelrädern für Flechtmaschinen. III 175.

153 841. G. & J. Jäger G. m. b. H. Verfahren zur Herstellung von Kernen in einem Stück für die Gießform geschlossener Achsbüchsen. IV 232.

154 414. Walter Jones. Zur Herstellung von zylindrischen und kegelförmigen Kernen für Gußstücke und dergl. dienende Kernformmaschine mit einer umlaufenden Kernspindel und einem seitlich zu dieser angeordneten Abstreichbrett. I 51.

154 415. Julius Frankenberg. Vorrichtung zum Festspannen von Formkasten verschiedener Griffhöhen auf Wendeplatten an Formmaschinen. IV 232.

154 416. Julius Frankenberg. Vorrichtung zum Auf- und Abbewegen des Formkastenträgers an Formmaschinen. IV 233.

154 502. Benrather Maschinenfabrik A.-G. Gießvorrichtung für Rohmetalle mit endloser Gießkette und Wasserkühlung. I 51.

154 557. Ed. Clerc und Otto Forsbach. Tiegelschmelzofen. III 175.

154 605. Gustav Ostermann. Schutzvorrichtung gegen Verbrennen für Tiegel zum Schmelzen von Metallen mit Unter- oder Seitenwindfeuerung. V 302.

154 607. Franz Helmpardamus und Georg Sindel. Modell- oder Formenpuder. VI 362.

154 887. Albert Sauveur. Verfahren zur Herstellung dichter Gußstücke unter anhaltendem Zuführen wieder abfließenden Metalls in die Gußform. VI 362.

155 824. Eduard Strauch. Gießvorrichtung mit drehbarer Lagerung der unteren Gußformhälfte. IX 553.

157 061. Richard Spreter. Verfahren zur Herstellung von Modell- oder Formenpuder. IX 551.

157 062. Friedrich Metterhausen. Verfahren zur Herstellung von Luftkanälen in Formen oder Kernen. X 607.

157 064. Paul Schütze. Verfahren zur Ausfütterung schmiedeiserner Hohlkörper mit Gußmetall, z. B. Gußeisen. XII 730.

157 065. Ferdinand Gothot und Leo Hemmer. Verfahren zum Trocknen von Gußformen, insbesondere Röhrengußformen, mittels Heizgase, erhitzter Gebläseluft oder dergl. VIII 489.

157 134. Dr. Otto Zimmermann. Verfahren zur Herstellung von Rohrwänden oder Flanschen für Rohrenkessel, Oberflächenkondensatoren oder dergleichen. IX 551.

157 452. Edouard Clerc & Cie., G. m. b. H. Vorrichtung zum gleichzeitigen Aus- und Einsetzen mehrerer Tiegel. XII 729.

157 822. Akt.-Ges. für Feld- und Kleinbahnen-Bedarf vormals Orenstein & Koppel. Kippvorrichtung für Gießpfannenwagen. XII 728.

158 009. Julius Riemer und Reiner M. Daelen. Gußform mit Vorrichtung zur Flüssigerhaltung des Metalls mit Hilfe des elektrischen Stromes. XII 729.

158 224. Eugen Pinkus. Verfahren zur Herstellung eines Modellpulvers. XI 671.

158 258. Ferdinand Graus. Verfahren zur Darstellung einer Streichmasse für Gußformen unter Mitbenutzung von Asche. XI 670.

Klasse 40. Hüttenwesen.

154 692. Léon Hulin. Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung geschmolzener Metalle oder anderer Massen mit Natrium oder dergl. V 300.

156 037. Aktien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke. Verfahren der Verstärkung des Mauerwerks von Schachtöfen durch eine Eiseneinlage. IX 551.

156 038. The Morgan Crucible Company Limited. Kapelle. IX 553.

Klasse 48. Chemische Metallbearbeitung.

154 004. G. Weigelin. Glühofen mit Einrichtung zur Unschädlichmachung der Flugasche. V 302.

Klasse 49. Mechanische Metallbearbeitung.

152 935. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte", vorm. Paul Reuß und Robert Schlegelmilch. Profileisenschere. II 106.

152 936. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte", vorm. P. Reuß und Robert Schlegelmilch. Profileisenschere. I 50.

152 937. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte", vorm. Paul Reuß und Robert Schlegelmilch. Profileisenschere. IV 232.

153 053. Haniel & Lueg. Zweischneidige hydraulische Presse oder Schere. VI 362.

153 272. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman. Vorrichtung zum Schmieden oder Pressen von Stegen für Kettenglieder oder von anderen Gebrauchsgegenständen. III 175.

153 387. Fritz Letzelter. Gegossener oder gepreßter Ingot für das Schmieden von Radsternen für Eisenbahnwagenräder. IV 232.

153 437. Karl Rotthoff und Heinrich Rotthoff. Vorrichtung zur Befestigung der Richtwalzen auf den außerhalb des Richtmaschinengestelles liegenden Achsenenden. II 107.

153 897. Friedrich Ronte. Maschine zum Biegen von Metallrohren. II 108.

154 042. Heinr. Ehrhardt. Metallkaltsäge. II 107.

154 064. Aktien-Gesellschaft Lauchhammer. Einsetzmaschine für Warmöfen. IV 231.

154 099. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges. Treibvorrichtung für hydraulische Arbeitsmaschinen. IV 234.

154 270. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Heb. Schatz, A.-G. Vorrichtung zum Niederhalten des Werkstückes bei Scheren und dergl. II 106.

154 271. Hermann Rigert. Hebelantriebvorrichtung mit Ein- und Ausschaltung der Übersetzung für Stanzen, Scheren und Pressen. IV 232.

154 290. Otto Rennert. Stauch- und Schweißmaschine. IV 233.

154 519. Eduard Herzog. Lötpaste für Gußeisen. IV 235.

154 551. Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau u. Hüttenbetrieb. Richtmaschine für Walzstäbe. IV 235.

154 718. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges. Druckluftnietmaschine. VI 361.

154 719. Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman. Chargiervorrichtung mit einer horizontalen Blockzange. VI 361.

154 720. Paul Cuinat. Verfahren und Vorrichtung zum Schmieden und Walzen von teilweise erstarrten Blöcken aus Stahl oder dergl. VI 360.

155 607. Heinrich Pieper. Schmiedemaschine mit Exzenterantrieb. VIII 489.

156 603. J. Banning, Akt.-Ges. Einrichtung an hydraulischen Arbeitsmaschinen zur selbsttätigen Rückführung des Preßkolbens nach jedem Arbeitshube. IX 552.

156 971. Allgemeine Thermit-Gesellschaft m. b. H. Verfahren zum Vereinigen von Schienen, Trägern, Profileisen usw. IX 552.

157 741. Rudolf Schmidt & Co. Bügelfederhammer. XII 728.

157 757. A. Schwarze. Schlittensäge oder dergl., bei welcher der Vorschub und Rückhub des Werkzeugs durch Flüssigkeitsdruck erfolgt. XII 727.

157 917. Ernst Zimmermann. Schwanzhammer mit Reibräderantrieb. XII 727.

158 169. Carl Max Ramm. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von geradflachigen Feilen. XI 671.

Klasse 50. Zerkleinerungsmaschinen.

153 535. Firma Gebrüder Pfeiffer. Kollergang mit in Kulissen geführten und durch besondere Räder mit verschiedener Geschwindigkeit angetriebenen Läufern. IV 234.

153 624. Ludwig Rössler. Staubsammler mit in einem Flüssigkeitsbehälter umlaufendem Zerstaubungsrad nebst Schöpfwerk. IV 234.

155 789. Maschinenbau-Anstalt Humboldt und Friedrich Korte. Steinbrecher mit zwei Brechwandern, deren Bewegung durch einen zwischen ihnen angeordneten Kniehebel bewegt werden. IX 552.

158 430. Max Friedrich & Co. Schlagkreuzmühle. XI 670.

Klasse 80. Feuerfeste Materialien.

153 056. Carl von Forell. Verfahren zur Herstellung von Schlackenzement. VI 361.

154 750. Jean Bach. Verfahren zur Herstellung feuerfester Gegenstände aus Chromerz. IV 234.

154 975. Ernst Stuttier. Verfahren zur Herstellung feuerfester Quarzsteine durch Dämpfen und nachfolgendes Brennen der Formlinge. IV 234.

Britische Patente.

Nr.

1902: 28 178. Karl Keller. Verfahren, Flußeisen oder Flußstahl von ihren Oxyden zu befreien. VIII 492.

1903: 7027. Société Electro-Métallurgique Française. Verfahren zur Erzeugung von Stahl. XII 741.

1903: 8 101. Frank Emery Young. Frischverfahren. VIII 492.

1903: 15 032. John Watson Spencer. Verfahren zur Herstellung von Stahl. VIII 492.

1903: 23 838. Heinrich Spatz. Konverter. V 392.

1904: 3 245. Hugo Schulte-Steinberg. Verfahren zum Entkohlen von schmiedbarem Eisen und dergl. für das Verschmelzen im Hochofen. VIII 492.

Französische Patente.

Nr.

335 405. Fried. Krupp, Aktien-Gesellschaft. Federstahl. V 392.

341 503. Ewald Engels. Verfahren zur Herstellung sehr harter und zäher Panzerplatten und dergleichen. V 392.

Österreichische Patente.

Nr.

18 562. Compagnie des Forges de Châtillon, Commentry et Neuves Maisons. Verfahren zur Herstellung von Panzerplatten. X 607.

18 583. Société Electro-Métallurgique Française. Verfahren zum Entoxydieren und Kohlen von Flußstahl. X 608.

Patente der Vereinigten Staaten

Nr.

739 866. George Windeler. Hochofen. VIII 492.

742 314. John A. Hampton und James Roberts. Blockwendevorrichtung. VII 488.

742 315 und 742 316. Henry Harmet. Verfahren und Anlage zur Erzeugung von Eisen und Stahl im elektrischen Ofen. V 392.

742 368. Maximilian M. Stephens. Stellvorrichtung für Walzwerke. VII 488.

744 031 bis 744 036. William B. Brookfield. Stahlerzeugungsverfahren. VII 433.
746 039. James C. Davis. Verfahren zur Herstellung von Stahlguß unter Zusatz von Ferromangan, Chrom, Wolfram oder anderen, dem Stahl eine große Härte gebenden Elementen. V 302.
746 281. Charles V. Burton. Verfahren zum Kohlen von Stahl. VIII 492.
749 490. Horace W. Lash. Verfahren zur Herstellung von Blöcken. X 608.
749 745. Casimir von Philp für die Bethlehem Steel Co. Walzwerk. X 608.
750 093, 750 095, 750 096. Alfred H. Cowles. Elektrischer Widerstandsofen. VIII 492.
750 094. Alfred H. Cowles. Elektrisches Schmelzverfahren. X 608.
752 743. Raymond D. York. Walzwerk mit Seitenwalzen. XII 731.
753 122. Henri J. J. Charlier. Schmelzofen. XII 732.
754 229. Thomas Mc Donald und Willis Mc Kee. Kühlbett für Walzwerke. XII 732.
754 272. Charles G. Atha. Umsteuervorrichtung für Gasfeuerungen. XII 731.
754 910. Clarence L. Taylor für The Morgan Engineering Cie. Blockkran. XII 731.
755 244. William A. Riddell und Joseph Riddell. Gichtgasreiniger. XII 731.
757 035. Carl Gramm. Vorrichtung zur Erzeugung von Schlackenzement aus geschmolzener Hochofenschlacke. XII 732.
757 211. William J. Mann. Hochofengichtverschluß. XII 732.

V. Industrielle Rundschau.

Adler-Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer in Frankfurt a. M. (25jähriges Jubiläum). V 317.
A.-G. für Federstahl-Industrie vorm. A. Hirsch & Co., Cassel. X 622.
Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft A.-G. in Berlin. I 60.
American Steel Foundries in Jersey City. II 127.
Bergwerksgesellschaft Dahlbusch. IX 566.
Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.-G. zu Berlin. X 622.
Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & Co. IV 255.
Bielefelder Nähmaschinen- und Fahrradfabrik A.-G. vormals Hengstenberg & Co. I 61.
Blechwalzwerk Schulz-Knaudt A.-G. zu Essen. VII 446.
Breslauer A.-G. für Eisenbahn-Wagenbau. X 622.
Buderussche Eisenwerke zu Wetzlar. VII 446.
Cambria Steel Company. VIII 511.
Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., A.-G. zu Dillingen-Saar. VII 446.
Dominion Iron and Steel Co. (Kanada). II 127.
Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke A.-G. X 622.
Dürener Metallwerke A.-G. in Düren (Rheinland). VII 446.
Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G. vorm. J. Losenhausen. VII 446.
Düsseldorfer Rohren- und Eisen-Walzwerke (vorm. Poensgen) in Düsseldorf-Oberbilk. X 622.
Düsseldorf-Ratinger Rohrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co. X 622.
Eisenhüttenwerk Thale A.-G. XII 751.
Eisenhütte Silesia A.-G. in Paruschowitz. IX 566, X 623.
Eisenwerk Kraft A.-G. in Kratzwiek. X 623.
Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. IV 255.
Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen-Friemersheim. V 317.
Ganz & Comp., Eisengießerei und Maschinenfabrik A.-G. in Budapest. X 623.
Gebr. Böhler & Co. A.-G. in Berlin. X 623.
Gesellschaft der Metallwarenfabriken B. Hantke in Warschau. VII 446.
Hallesche Maschinenfabrik und Eisengießerei. VII 446.
Hauts-Fourneaux et Aciéries d Athus. II 127.
Hauts-Fourneaux et Usines de l'Olkovaïa in Ouspensk (Rußland). IV 255.
Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Thyle-Château et Marcinelle in Marcinelle. I 61.
Ilseder Hütte und Peiner Walzwerk. XII 751.
Langscheder Walzwerk und Verzinkereien A.-G. in Langschede a. d. Ruhr. I 61.
Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. C. Louis Strube A.-G. zu Magdeburg-Buckau. X 623.
Nähmaschinenfabrik und Eisengießerei A.-G. vormals H. Koch & Co. in Bielefeld. X 623.
Nordstern, Versicherungsgesellschaft in Berlin. XI 686.
Norrländische Svappavara-Eisenerz-Gesellschaft. IX 566.
Oberschlesische Eisenindustrie A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Gleiwitz O.-S. IX 567.
Oberschlesischer Stahlwerksverband. II 127.
Poldihütte, Tiegelgußstahlfabrik in Wien. X 623.
Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke in Köln a. Rh. X 623.
Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik. V 318.
Rheinisch-Westfalisches Kohlensyndikat. I 60, II 126, IV 255, V 317, VII 445, X 622, XII 747.
Rombacher Hüttenwerke. IV 255.
Schalker Gruben- und Hütten-Verein A.-G. in Gelsenkirchen. IX 567.
Schiffbaustahl-Vereinigung. VIII 511.
Société Anonyme John Cockerill in Seraing. II 127.
Société Anonyme Métallurgique Dnéprovienne (Rußland). V 318.
Société anonyme minière et métallurgique de Monceau-Saint-Fiacre in Monceau sur-Sambre. II 127.
Société Métallurgique Russo-Belge (Rußland). V 318.
Stahlwerk Mannheim. V 318.
Stahlwerks-Verband A.-G. II 125, Versand im April XI 686.
Tennessee Coal Iron & Railroad Co. XII 751.
United States Steel Corporation. V 318, VIII 511, X 623.
Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co. A.-G. in Breslau. XI 686.
Warsteiner Gruben- und Hüttenwerke zu Warstein in Westfalen. II 127.

VI. Tafelverzeichnis.

Tafel-Nr.		Heft-Nr.
I	Gewinnung und Verladung von Eisenerzen in Minnesota	I
II	Großgasmaschinen	II
III IV V	Großgasmaschinen	III
VI	Panzerplattenwalzwerk für die französische Marineverwaltung	IV
VII	Ottosche Drahtseilbahn für den Erztransport von Aumetz nach Kneuttingen in Lothringen	V
VIII	Eine Phase aus dem Kapitel „Gußeisenprüfung“	VII
IX	Kaliberzeichnungen für I-Eisen	VIII
X	Disponierung der Walzen für die Kalibrierung von I-Eisen	VIII
XI	Übersicht der Eisenindustrie in Lothringen und Luxemburg sowie im angrenzenden Longwyer und Nancyer Erzbecken	IX
XII	Gießerei von Gebr. Scholten-Duisburg	X

Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. **E. Schrödter**, Geschäftsführer des **Vereins deutscher Eisenhüttenleute**, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der **Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller**, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 1. **1. Januar 1905.** **25. Jahrgang.**

Die Reform der wissenschaftlichen Ausbildung im Eisenhüttenwesen.

Aus Fachkreisen wird der „Kölnischen Zeitung" geschrieben: „Soeben ist im Selbstverlag der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin eine von dem Landesgeologen und Dozenten an der Bergakademie Dr. Krusch verfaßte Schrift erschienen, die auch für weitere Kreise Interesse haben dürfte, weil sie zeigt, wie der schöpferische Geist Friedrichs des Großen auch auf dem Gebiet des technischen Hochschulwesens, dessen Bedeutung ja gerade in den letzten Jahren von allerhöchster Stelle wiederholt anerkannt worden ist, tätig war. Der große König hatte, um dem durch langjährige Kriege gesunkenen Wohlstand seiner Lande aufzuhelfen, seine Aufmerksamkeit der Wiederbelebung des Berg-, Hütten- und Salinenwesens zugewandt. Zur Heranbildung tüchtiger Bergbeamten gründete er in den Jahren 1770 bis 74 die Königliche Bergakademie zu Berlin und schuf damit die älteste Technische Hochschule Preußens, eine Hochschule, die trotz aller Wandlungen, die sie in der Zeiten Lauf erfuhr, noch heute in vollster Blüte steht. Eine Reihe klangvoller, in Wissenschaft und Praxis anerkannter Namen wie Gerhardt, Karsten, von Dechen, Hauchecorne, Beyrich, Weiß, Wedding legen für die Wirksamkeit dieser altehrwürdigen Anstalt beredtes Zeugnis ab. Die Bergakademie ist von Anfang an für beide Zweige des Montanwesens, für Berg- und Hüttenfach, in gleicher Weise bestimmt gewesen. Der bei ihrer Gründung errichtete Lehrstuhl für Hüttenwesen und besonders für Eisenhüttenwesen war bis zum Jahre 1866 der einzige derartige Lehrstuhl Preußens. Erst 1866 kam der Lehrstuhl der Bergakademie zu Clausthal hinzu. 1870 wurde ein Lehrstuhl an der Technischen Hochschule zu Aachen, und 1884 einer an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg gegründet.

Gerade die Eisenhüttenindustrie hat nun in den letzten Jahrzehnten einen so gewaltigen Aufschwung genommen, und der Wettbewerb des Auslands macht sich auf dem deutschen Eisenmarkt derart fühlbar, daß der Ausbildung unserer jungen Eisenhütteningenieure ganz besondere Sorgfalt zugewandt werden muß. Konnte die Eisenhüttenkunde ursprünglich als ein Spezialgebiet der Chemie angesehen werden, so ist sie heute zu einer gesonderten ausgedehnten Wissenschaft geworden, die in allen ihren Zweigen derart vertieft worden ist, daß kaum ein einzelner mehr imstande ist, dieses ganze Gebiet zu beherrschen und in sich aufzunehmen. Das umfangreiche Studium der Eisenhüttenkunde verlangt gebieterisch sowohl in den Haupt- wie in den Nebenfächern ganz besonders für dieses Studium zugeschnittene Vorlesungen und benötigt umfassender chemischer und maschinentechnischer Laboratorien und Einrichtungen, will man der Bedeutung einer Industrie gerecht werden, die unter den ersten steht, und die für die politische und wirtschaftliche Machtstellung eines Landes gleich ausschlaggebend ist.

Mit dieser raschen Entwicklung der letzten Jahre konnten aus Mangel an ausreichenden Geldmitteln die Einrichtungen und Lehrpläne aller der Anstalten, an denen Eisenhüttenwesen

gelehrt wird, nicht gleichen Schritt halten. Es ist das Verdienst des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, auf dieses Mißverhältnis öffentlich hingewiesen zu haben und die Anregung zu einer Reihe von Beratungen gegeben zu haben, die bereits vor mehr als Jahresfrist zwischen den Vertretern der zuständigen Ministerialbehörden, der Hochschulen und der Industrie stattfanden. Bei diesen Verhandlungen herrschte über die Revisionsbedürftigkeit des eisenhüttenmännischen Studiums und über die Notwendigkeit, die vorhandenen Einrichtungen in umfassender Weise zu erweitern und zu vervollkommnen, völlige Übereinstimmung. Während man jedoch anfänglich davon ausgegangen war, daß sämtliche Lehrstätten des Eisenhüttenwesens in gleicher Weise weiter auszubauen seien, ergab sich im Laufe der Verhandlungen, daß diese Förderung aus Finanzrücksichten nur einzelnen Hochschulen würde zuteil werden können. Ob es allerdings wirtschaftlich richtig ist, in Deutschland die Anzahl dieser Bildungsstätten zu beschränken, während sie in Nordamerika ständig vermehrt werden, soll unerörtert bleiben.

Neben Aachen im Westen und Breslau im Osten kommt Berlin als Mittelpunkt des Reichs naturgemäß in erster Linie in Betracht, und hier wieder entsteht die Frage: soll die Technische Hochschule zu Charlottenburg mit den erweiterten Einrichtungen für das Hüttenwesen ausgestattet werden oder die alte Pflegstätte der montanistischen Wissenschaften, die Bergakademie? Wir glauben, daß der letzteren nicht nur mit Rücksicht auf ihre historische Entwicklung der Vorzug gebührt, daß es ein Unrecht wäre, dieser seit mehr als einem Jahrhundert in allen Kreisen der Montanindustrie rühmlichst bekannten Hochschule einen Hauptzweig ihrer bisherigen Wirksamkeit zu nehmen und damit ihre Lebenskraft zu schädigen, sondern wir sind auch überzeugt, daß eine Reihe gewichtiger Zweckmäßigkeitsgründe für die Belassung des Eisenhüttenwesens bei der Bergakademie sprechen.

Bergbau und Hüttenwesen sind aufeinander angewiesen, wie kaum zwei andere Berufsarten. Gerade in der neuesten Zeit tritt ja immer mehr das Bestreben der größeren Montanindustriellen in den Vordergrund, den Bedarf ihrer Hüttenwerke aus eigenen Gruben zu decken, große Bergwerksgesellschaften mit Hüttenunternehmungen zu verbinden. Die Leiter solcher Werke müssen daher, mögen sie nun ihrer besondern Ausbildung nach Bergleute oder mögen sie Hüttenleute sein, beide Betriebszweige übersehen können. Besonders kommen die ins Ausland gehenden Hüttenleute vielfach in die Lage, mit ihren Hüttenwerken verbundene Kohlen- und Erzbergwerke leiten zu müssen. Jeder Eisenhüttenmann muß, wenn anders er wirtschaftlich arbeiten will, sowohl als Konsument wie als Produzent einen sachlichen Überblick über die Bedürfnisse des Bergbaues haben. Häufig und mit vollem Rechte wird darauf hingewiesen, welche ausschlaggebende Bedeutung in neuerer Zeit für den Hüttenmann das Maschinenwesen erlangt habe, und es wird hieraus vielfach gefolgert, daß die Technischen Hochschulen in erster Linie berufen seien, die Ausbildung der Eisenhüttenleute mit zu übernehmen. Mindestens in dem gleichen Maße wie für den Eisenhüttenmann hat das Maschinenwesen jedoch auch für den modernen Bergmann Bedeutung gewonnen. Die Anforderungen, die an beide Berufszweige der Montanindustrie in dieser Hinsicht gestellt werden, sind etwa dieselben . . . . . .

Der weite Umfang und die Vielseitigkeit sowohl des hüttenmännischen wie des rein bergmännischen Studiums zwingen bei der Ausdehnung, die die technischen Wissenschaften in der jüngern Zeit erfahren haben, dazu, diese Lehrfächer entsprechend abzurunden und auf die besonderen Erfordernisse der Montanindustrie zuzuspitzen. Diese Erfordernisse sind aber, wie oben bereits dargelegt wurde, für das Bergfach wie für das Hüttenfach nahezu dieselben, so daß beiden Berufszweigen mit den an der Bergakademie gehaltenen technischen Vorlesungen und mit den hier ohnehin zu schaffenden maschinentechnischen Einrichtungen am besten gedient ist, besser als es mit den für künftige Maschinenkonstrukteure berechneten Vorlesungen an einer Technischen Hochschule der Fall wäre.

Ein besonderer Umstand fällt noch zugunsten der Bergakademie ins Gewicht: die geringere Zahl der hier Studierenden . . . . . .

Lassen wir der Montanistischen Hochschule auch die Pflege und Vertretung der montanistischen Wissenschaften und geben wir ihr eine solche Ausstattung, daß sie auf allen ihren Gebieten so wie bisher den höchsten Anforderungen gerecht werden kann!"

So weit die Zuschrift, deren Ausführungen in den Kreisen der deutschen Eisenhüttenleute schon um deswillen sehr freudige Aufnahme finden werden, weil sie das Bedürfnis einer Reform der wissenschaftlichen Ausbildung im Eisenhüttenwesen rückhaltlos anerkennen. Die Frage, ob die Technische Hochschule oder die Bergakademie in Zukunft die Hauptstätte dieser Reform sein müsse, tritt für uns zurzeit in den Hintergrund, weil wir den Hauptnachdruck darauf legen, daß das Bedürfnis anerkannt ist und demnach Abhilfe geschaffen werden muß. Uns kommt es in erster Linie darauf an, daß überhaupt etwas geschieht und daß in der Abhilfe ein möglichst schleuniges Tempo eingeschlagen wird. So wie bisher kann es auf diesem Gebiet unmöglich weitergehen.

Die Redaktion.

Stenographisches Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 4. Dezember 1904, nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

—

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Satzungsänderung.
3. Wahlen zum Vorstand.
4. Über Groß-Gasmaschinen. Vortrag von Professor Dr. Eugen Meyer-Berlin.
5. Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. Vortrag von Professor Dr. C. v. Linde München.
6. Klassifikation von Gießereiroheisen. Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen.

Professor Dr. **C. von Linde**: M. H.! Der Bericht des Amerikaners Gayley, dessen Inhalt in „Stahl und Eisen" Heft 22 vom 15. November 1904 wiedergegeben ist, entrollt ein merkwürdiges Bild: Neben einem Hochofen eine Kältemaschinenanlage, durch welche die Gebläseluft zum Zwecke der Austrocknung unter Gefriertemperatur herabgekühlt wird. So kommt der Eismann unter die Eisenhüttenleute. Ich bin der Einladung zu dem gegenwärtigen Vortrage gern gefolgt, weil sein Gegenstand von grundsätzlicher Bedeutung ist. Wäre nur theoretisch die Idee aufgetaucht und zur Diskussion gestellt, ob es sich verlohne, den Gebläsewind unter Anwendung von Kältemaschinen zu trocknen, so würde wahrscheinlich wenig Aufmerksamkeit dafür zu gewinnen sein. Hier liegt aber, im großen Maßstabe durchgeführt, die Verwirklichung dieser Idee mit bestimmten Ergebnissen vor und es handelt sich für den Fachmann darum, sich bald ein sicheres Urteil darüber bilden zu können: Haben wir es hier mit einem technischen Fortschritt zu tun, der in den Bestand der Hüttentechnik aufzunehmen ist, oder nur mit einem über das Ziel hinausschießenden Experiment von vergänglicher Bedeutung?

Aus den von Gayley mitgeteilten Ergebnissen folgt, daß durch die Ausscheidung des größeren und veränderlichen Teils der Feuchtigkeit aus dem Gebläsewind einerseits der Hochofen mit größerer Genauigkeit und Regelmäßigkeit betrieben werden kann, — die Veränderlichkeit des Feuchtigkeitsgehalts soll nach Gayley viel häufiger die Ursache von Störungen und Unregelmäßigkeiten sein, als sie gewöhnlich dafür erkannt werde —, anderseits soll ohne Steigerung des Koks- und des Arbeitverbrauchs die Eisenproduktion um ungefähr 20 v. H. erhöht worden sein. Es kann natürlich nicht meine Aufgabe sein, in eine fachmännische Prüfung und Erklärung dieser Ergebnisse einzutreten. Nicht mit den Vorgängen im Hochofen, sondern wesentlich nur mit der Führung des Gebläsewindes bis zum Hochofen hin habe ich es zu tun, speziell mit der Erörterung von Art und Größe der technischen und finanziellen Aufwendungen, welche zur Durchführung des Trockenverfahrens erforderlich sind.

Die Verwendung von Kältemaschinen zu dem Zwecke, gegebene Luftmengen während des ganzen Jahres auf einen bestimmten und unveränderlichen Trockenheitsgrad zu bringen, ist seit einigen Jahrzehnten eine sehr ausgedehnte, allerdings meist in einem Zusammenhange, in welchem gleichzeitig auch die Abkühlung der Luft beabsichtigt ist, immerhin aber auch in solchen Fällen, in welchen diese Abkühlung ausschließlich als Mittel zur Entfeuchtung dient, so daß unter Umständen nach erfolgter Abscheidung des Wassers die Luft erst wieder auf ihre ursprüngliche Temperatur gebracht werden muß, um sie gebrauchsfähig zu machen. In den Kühlhäusern spielt für die Konservierung organischer Substanzen, insbesondere von Lebensmitteln, die Entfeuchtung eine nicht minder wichtige Rolle als die Abkühlung. Hierbei werden an die Regulierfähigkeit und Konstanz des Trockenheitsgrades Anforderungen gestellt, welche weit über das bei der vorliegenden Aufgabe erforderliche Maß hinausgehen. Ein halbes Gramm Wasser f. d. Kubikmeter

mehr oder weniger in der Atmosphäre der Kühlräume kann über hochwertige Beträge von lagerndem Gut, wie z. B. von Eiern, entscheiden.

Gestatten Sie, ganz kurz an die physikalische Grundlage der Aufgabe zu erinnern. Die Wassermenge, welche in der Volumeneinheit der Luft enthalten sein kann, hängt bekanntlich nur von der Temperatur ab. In Abbildung 1 sehen Sie diese Wassermenge innerhalb des Temperatur-Intervalles von — 10° bis zu + 30° C. dargestellt. Von 30 g im Kubikmeter bei 30° C. vermindert sich unter abnehmender Temperatur die Wassermenge gesättigter Luft rasch und erreicht bei — 6° C. mit ungefähr 3 g ein Zehntel jenes Betrages. Um sicher zu sein, daß die Luft nicht mehr als eine bestimmte Wassermenge enthalten könne, braucht man sie nur auf die Temperatur abzukühlen, bei welcher die gewollte Wassermenge der Sättigung entspricht, bei welcher also der ursprünglich vorhandene Wasserüberschuß in tropfbarer oder fester Form aus der Luft ausgeschieden sein muß. Gayley hat bei seinem Betriebe die Gebläseluft auf — 5° abgekühlt und dadurch erreicht, daß nicht mehr als 3,5 g Wasser f. d. Kubikmeter Luft in den Hochofen eintreten konnte, während durchschnittlich 9 g Wasser f. d. Kubikmeter niedergeschlagen wurden. Bei den großen Luftmengen, um welche es sich hierbei handelt, stellt dieser Niederschlag in 24 Stunden immerhin mehr als 10000 kg Wasser dar.

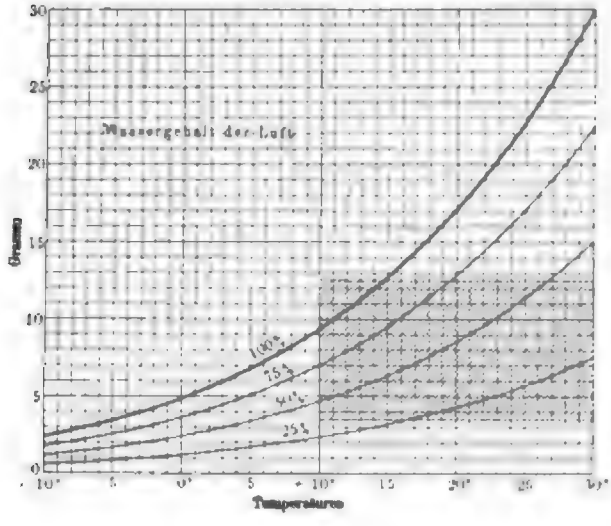


Abbildung 1.

In dem Schaubild sind die Horizontal-Linien eingezeichnet, welche 3,5 g und 3,5 + 9 g = 12,5 g entsprechen. Man erkennt leicht, daß bei den Gayley-schen Beobachtungen nicht etwa extreme Verhältnisse bestanden haben und daß auch unsere hiesigen meteorologischen Zustände solche und häufig weitergehende Variationen der Luftfeuchtigkeit aufweisen.

Wenden wir uns nun zu den technischen Mitteln, welche zur Ausscheidung des Wasserüberschusses dienen. Abgesehen von der aus ökonomischen Gründen hier nicht in Betracht kommenden Arbeitsweise der sogenannten Kaltluftmaschinen beruht der Vorgang stets darauf, daß die Luft mit großen durch eine Kältemaschine auf niedrige Temperatur gebrachten Oberflächen in Berührung gebracht wird. Bei der hierbei stattfindenden Abkühlung schlägt sich der Wasserüberschuß an den kalten Oberflächen nieder. Diese Oberflächen werden meistens gebildet durch Rohrsysteme, welche durchflossen sind entweder unmittelbar von dem verdampfenden Kälteträger der Kältemaschinen (also von Ammoniak, Kohlensäure oder schwefliger Säure), oder aber von einer zwischen dem Verdampfer der Kältemaschine und zwischen den in Rede stehenden Rohrsystemen in beständigem Umlauf gehaltenen Salzlösung. Diese Salzlösung kann aber auch (in entsprechender Ausbreitung auf große Oberflächen) unmittelbar in Berührung mit der Luft gebracht werden. Im ersteren Falle werden die Niederschläge auf der Oberfläche in tropfbarer Form stattfinden, solange die Temperatur über dem Gefrierpunkt des Wassers liegt, werden dagegen in Form von Eis oder Schnee festgehalten, sobald der Gefrierpunkt unterschritten ist. Solche Oberflächen werden natürlich nicht in ununterbrochenem Betrieb gehalten werden können, sondern müssen in regelmäßigen Zeitabschnitten wieder auf solche Temperaturen gebracht werden, bei welchen die Eisschichten abtauen. Dies geschieht entweder dadurch, daß man die Stromrichtung innerhalb und außerhalb der Rohrsysteme ändert, oder dadurch, daß man abteilungsweise bestimmte Oberflächengruppen ausschaltet. Findet direkte Berührung zwischen der Luft und der Salzlösung statt, so werden die Niederschläge auch unterhalb des Gefrierpunktes in tropfbarer Form erfolgen, sie werden sich aber mit der Salzlösung vermischen und dieselbe verdünnen, so daß es notwendig wird, fortwährend in einem besonderen Apparate durch Heizung eine gleichgroße Menge von Wasser abzudampfen. Abbildung 2 zeigt den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Teilen einer Anlage, bei welcher die Oberfläche durch Rohrsysteme mit Salzwasserzirkulation gebildet sind. Die Kompressoren saugen aus den in die Salzwasserkühler eingebauten Verdampfapparaten die Dämpfe des Kälteträgers (z. B. Ammoniak) ab und drücken dieselben in die Kondensatoren,

aus welchen der Kälteträger in tropfbar flüssiger Form durch ein Drosselventil den Verdampfern wieder zuströmt. Mittels einer Kreiselpumpe wird die Salzlösung nacheinander durch die vier Salzwasserkühler und von da zum Röhrensystem des Luftkühlers geführt, verläßt denselben erwärmt und kehrt zu den Salzwasserkühlern zurück. Die Gebläseluft tritt von oben her in den Luftkühler ein, durchströmt denselben in der Pfeilrichtung und tritt abgekühlt und ausgetrocknet aus, um von den Gebläsen aufgenommen zu werden. Sobald die festen Niederschläge auf der Austrittsseite der Luft eine gewisse Dicke erreicht haben (etwa nach zwei bis drei Tagen), wird durch Umschaltung des Luftstromes und des Salzwasserstromes die Temperaturverteilung so geändert werden, daß das Eis auf der nunmehrigen Eintrittsseite abtaut, wogegen auf der andern Seite die Eisbildung beginnt.

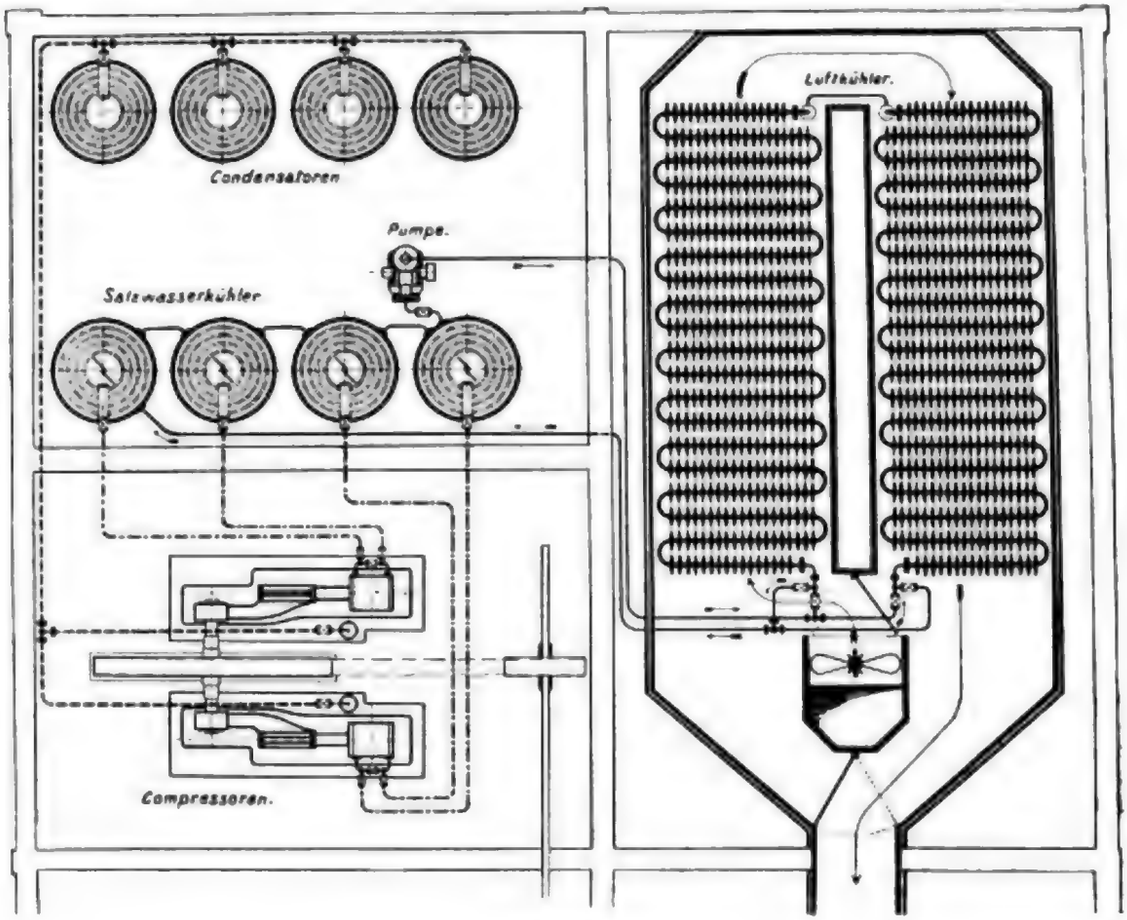


Abbildung 2.

Für die Durchführung der Windtrocknung stehen also die technischen Mittel in relativ großer Vollkommenheit, seit Jahrzehnten ausgebildet und erprobt, zur Verfügung, und die hierbei erforderlichen Einrichtungen gewähren einen kaum zu übertreffenden Grad von Betriebssicherheit. Als vor bald 30 Jahren die Kältemaschinen in die Bierbrauereien eingeführt wurden, gestand man ihnen sehr bald zu, daß sie für den Betrieb der Biererzeugung Vorteile bieten, allein einstimmig erklärten damals die Bierbrauer, niemals die Lagerung ihrer Biervorräte den Kältemaschinen anvertrauen zu wollen. Als wenige Jahre später sich dennoch Einzelne durch besondere Verhältnisse hierzu veranlaßt gesehen hatten und als genügende Betriebserfahrungen vorlagen, erfolgte bekanntlich in raschem Tempo die fast allgemeine Einführung, und niemand denkt heute an eine Unsicherheit oder Gefahr infolge von Betriebsstörungen. Von dem rein technischen Standpunkt aus bestehen sonach keinerlei Schwierigkeiten, man steht vielmehr vor einer völlig gelösten Aufgabe, so daß die Entscheidung der Frage nach der Einführung des Verfahrens ganz ausschließlich durch die dafür erforderlichen finanziellen Aufwendungen bedingt wird. Neben den Beträgen für Abschreibung und Verzinsung der Anlagekosten handelt es sich um die Kosten für Antriebsarbeit,

für Bedienung, für Betriebsmaterialien und für Unterhaltung der Anlage. Gayley hat gefunden, daß die Hinzufügung der Kälteanlage nicht nur keinerlei Mehraufwendung an Arbeit für die Gesamtanlage zu Folge hatte, sondern daß umgekehrt noch Arbeit erspart wurde. Die Erklärung liegt darin, daß erstens die Gebläsearbeit für die gleiche Gewichtsmenge Luft sich dadurch vermindert, daß ihr spezifisches Volumen durch die Abkühlung kleiner wird, und zweitens, daß die Gewichtsmenge des erforderten Windes bei trockner Luft geringer ist als bei feuchter Luft. Die erstere Ursache vermögen wir rechnerisch zu kontrollieren. Die Abkühlung der Luft betrug im Durchschnitt 27° C. Die Verminderung des Volumens und damit der Gebläsearbeit ist der Verminderung der absoluten Temperatur proportional. Das ergibt hier eine Abnahme der Gebläsearbeit von rund 9 %. Wäre der Arbeitsverbrauch der Kältemaschinen nicht größer als 9 % der Kompressionsarbeit, so würde derselbe ganz durch diese erste Ersparnis gedeckt werden. Die Kältemaschine ist nun imstande, f. d. Pferdekraftstunde ungefähr 3600 W.-E. zu entziehen. Da zur Abkühlung eines Kubikmeters Luft um 27° C. eine Wärmemenge von rund 8 W.-E., und zur Kondensation (bezw. zur teilweisen Erstarrung) von 9 g Wasser rund 6 W.-E. entzogen werden müssen, so entsprechen rund 250 cbm getrockneter Luft einer Pferdekraftstunde der Kältemaschine. Verbrauchen (wie bei der Gayleyschen Anlage) die Gebläse eine Pferdestärke für je 25 cbm Luft i. d. Stunde, so beträgt der Arbeitsaufwand der Kältemaschine ein Zehntel der Gebläsearbeit. Es bedarf also nur einer ganz geringen reduzierenden Wirkung der Trocknung auf den Windverbrauch, um vollen Ausgleich für den Arbeitsaufwand der Trockenanlage zu erzielen. Interessant ist ein Seitenblick auf die Verhältnisse bei solchen Gebläsen, welche Luft auf wesentlich höhere Drücke, z. B. 5 bis 6 Atm., zu komprimieren haben und bei welchen deshalb die Menge der f. d. Pferdestärke und Stunde komprimierbaren Luft viel geringer ist als hier, also etwa 10 cbm beträgt. Unter solchen Umständen würde die vorgängige Abkühlung der Luft eine Verminderung der Kompressionsarbeit herbeiführen, welche mindestens das Doppelte der von der Kältemaschine verbrauchten Arbeit darstellt.

Was nun die Beträge für Abschreibung und Verzinsung angeht, so werden die Anlagekosten einer Trockenanlage für 1000 cbm Luft i. d. Minute sich auf rund 200000 ℳ* belaufen. Eine sehr ausgedehnte Erfahrung hat gelehrt, daß gut gebaute Kälteanlagen nach ununterbrochenem Betriebe während zweier Jahrzehnte in ihren wichtigsten Bestandteilen noch volle Brauchbarkeit besitzen. Soweit die Lebensdauer der Kälteanlage in Betracht kommt, ist demnach ein Betrag von 5 % = rund 10000 ℳ für Abschreibung reichlich bemessen. Bei einem Zinsfuß von 5 % auf den mittleren Buchwert ergeben sich weiterhin rund 5000 ℳ für Verzinsung. Für Bedienung ist die Löhnung je eines Maschinisten und eines Hilfsmaschinisten für Tag- und Nachtschicht mit etwa 7000 ℳ einzusetzen. Endlich sind für Betriebsmaterialien (insbesondere Schmieröl) und an Ausgaben für Unterhaltung der Anlage (Reparaturen) auf Grund der Erfahrung rund 8000 ℳ anzunehmen, so daß die gesamte Aufwendung für die Trockenanlage sich zu rund 30000 ℳ für das Jahr ergibt. Hierbei ist aber noch ein wichtiger Punkt hervorzuheben. Bei der obigen Berechnung des Kältebedarfes kam die größere Hälfte (rund 8 W.-E. f. d. Kubikmeter) auf die Abkühlung der Luft und die kleinere Hälfte (rund 6 W.-E.) auf Entziehung der latenten Wärme bei der Kondensation und teilweisen Erstarrung des ausgeschiedenen Wassers. Offenbar ist nur dieser letztere Teil der aufgewendeten Kälte unmittelbar durch den Zweck der Anlage erfordert, während die Abkühlung zunächst nur das Mittel zur Erreichung dieses Zweckes ist. Tatsächlich kann diese Kälte zurückgewonnen werden, wenn man die von dem Trockenapparat zum Gebläse abziehende Luft der von außen zuströmenden Luft oder der zu den Verdampfern zurückkehrenden Salzlösung im Gegenstrom entgegenführt, so daß ein Austausch der Temperatur stattfindet. Zwar wird dieser Austausch niemals ein vollkommener sein können, vielmehr wird ein gewisser Teil der zur Abkühlung erforderlichen Kälte dauernd verbraucht werden, allein die Kältemaschine wird in solchem Falle doch nur 50 bis 60 % der oben berechneten Kälte zu produzieren haben, sie wird kleiner ausfallen können. Infolge davon werden die Kosten der Trockenanlage sich auf etwa 150000 ℳ verringern, und die alljährlichen Aufwendungen werden eine entsprechende Verminderung erfahren. Selbstredend wird aber alsdann die Kompressionsarbeit der Gebläse nicht diejenige Abnahme erfahren, welche wir aus dem verminderten Volumen der Luft hervorgehen sahen. Es steht also der Ersparnis an Anlage- und Betriebskosten der Mehraufwand an Antriebsarbeit gegenüber, und man wird von Fall zu Fall abzuwägen haben, worauf größeres Gewicht zu legen ist.

Ich muß mich auf die vorstehenden Mitteilungen beschränken, möchte aber zum Schluß nochmals betonen, daß die gegebenen Zahlen nicht auf bloßer Schätzung oder theoretischer Berechnung beruhen, sondern auf langjähriger Erfahrung, so daß sie als zuverlässiges Material zur

* Bei kleinerem Windbedarf werden die Anlagekosten sich entsprechend, aber nicht in proportionalem Verhältnis niedriger stellen.

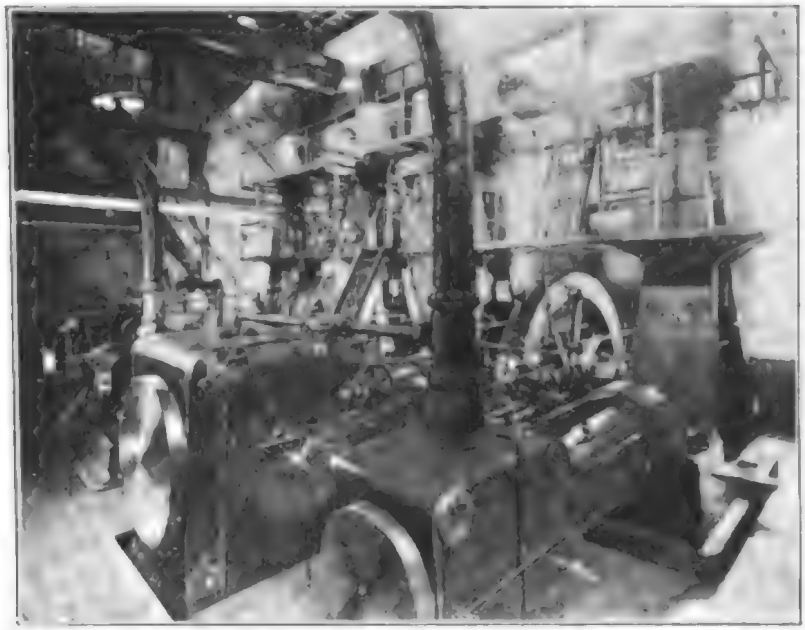


Abbildung 3. Ammoniak-Kompressoren.

Entscheidung der Frage dienen können, von welcher wir ausgegangen sind, und welche als Existenzfrage für das Verfahren der Windtrocknung anzusehen sein wird, nämlich der Frage: Sind die Vorteile der Windtrocknung höher zu bewerten, als die dafür erforderlichen Aufwendungen?

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Besprechung über den eben gehörten Vortrag und erteile zunächst Hrn. Dr. ing. Weiskopf das Wort.

Dr. ing. **Weiskopf** - Hannover: M. H.! Ich gestatte mir im Auftrage der Vereinsleitung, Ihnen über die Beobachtungen und Eindrücke zu berichten, welche ich aus eigener Anschauung gelegentlich meines Besuches der Isabella-Hochöfen in Etna bei Pittsburg am 1. November d. J. gewonnen habe. Die Mitglieder des Iron and Steel Institute waren anläßlich der amerikanischen Exkursion zur Besichtigung der Anlage zur Trocknung des Gebläsewindes eingeladen und es sind uns mit seltener Offenheit alle Betriebsbücher vorgelegt worden, und von Hrn. Gayley selbst wurden alle Auskünfte bereitwilligst erteilt. Wir konnten die Überzeugung gewinnen, daß die in dem Referat in „Stahl und Eisen" Heft 22 1904 niedergelegten Zahlen durchaus der Wahrheit und der Wirklichkeit entsprechen. Es mag ja sein und ist auch psychologisch erklärlich, daß man dem Verfahren des stellvertretenden Vorsitzenden der United States Steel Corporation ganz besondere Beachtung zuwendet und daß derselbe Hochofen auch ohne die beschriebene Einrichtung unter Aufwendung so großer Sorgfalt ebenfalls ohne getrockneten Wind bessere Resultate ergeben wird. Aber niemals können dieselben in dem Maße beeinflußt werden, wie die Tabelle V auf Seite 1293 in Heft 22 zeigt, aus welcher zu konstatieren ist, daß bei Verwendung vorgetrockneten Gebläsewindes eine Zunahme der Produktion um 24 % bei gleichzeitiger Abnahme des Koksverbrauchs um etwa 20 % eintritt. Daß dem so ist, läßt sich ohne weiteres aus den Betriebsaufzeichnungen ersehen, und es lag für uns gar kein Anlaß vor, an der Richtigkeit derselben zu zweifeln. Was das Verfahren selbst anbelangt, so ist der Gegenstand noch viel zu neu und die Beobachtungen sind noch viel zu kurz, um nach irgend einer Richtung hin praktische oder theoretische Schlußfolgerungen ziehen zu können. Ich möchte nur in Kürze referieren, welches die

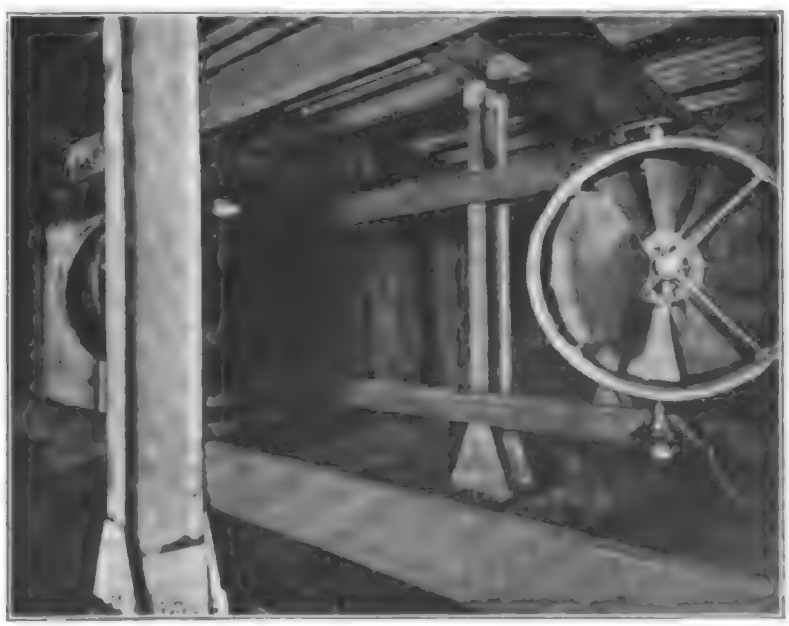


Abbildung 4. Ventilatoren.

Digitized by Google

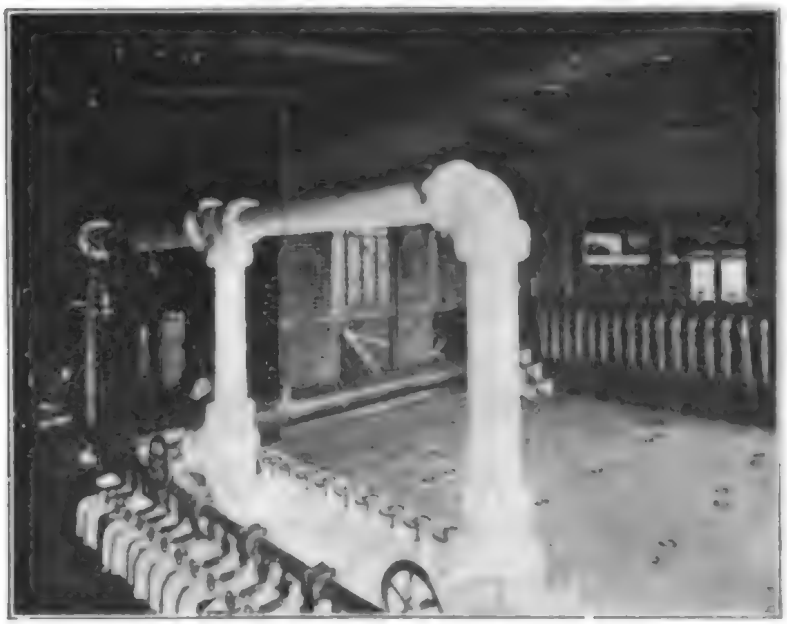


Abbildung 5. Salzwasserkühler.

Ansicht der englischen und deutschen Fachgenossen gewesen ist, die mit mir gleichzeitig die Anlage besichtigt haben, und ich kann vorausschicken, daß alle der übereinstimmenden Meinung waren, daß man es hier mit einer Verbesserung von ganz bedeutender Wichtigkeit zu tun hat. Wissenschaftlich präziser und das Wesen des Verfahrens besser kennzeichnend müßte der Gayleysche Ausdruck „dry air blast" — trockner Gebläsewind — durch die Bezeichnung vorgetrockneter Gebläsewind ersetzt werden, denn wenn Sie sich die Tabelle VI auf Seite 1295 ansehen, so finden Sie, daß es sich nicht um eine absolute Trocknung handelt, sondern daß durch Entziehung des überflüssigen Wassers ein vollkommen gleichmäßiger Feuchtigkeitsgehalt der Luft erzielt wird, und die größte Differenz ist 0,5 g.

Welches sind nun die Ursachen der erstaunlichen Ersparnisse und der großen Vorteile? Wir haben uns natürlich hingesetzt und gerechnet. Wir sind aber zur Erkenntnis gekommen, daß es unter keinen Umständen die geringen Wärmemengen sein können, welche zur Dissoziation des Wassers notwendig sind. Alle Beobachtungen deuten vielmehr darauf hin, daß der günstige Einfluß auf den Hochofengang durch die Vermeidung der großen Schwankungen im Wassergehalt der Luft herbeigeführt wird, und aus Tabelle I, II und III auf Seite 1290 sowie aus Tabelle VI auf Seite 1295 ersehen Sie, daß die Schwankungen nicht nur mit der Jahreszeit wechseln, sondern von Woche zu Woche, ja sogar von Stunde zu Stunde, und die großen Differenzen im Wassergehalt (am 27. Januar mit 1,29 g im Kubikmeter und am 7. Juli mit 20,19 g im Kubikmeter) müssen wohl Veranlassung zu Störungen im Gang des Hochofens geben.* Es ist zweifellos nicht einzig und allein die Dissoziation des Wassers, die hierbei eine Rolle spielt, es wirkt vielmehr hauptsächlich die Ihnen allen bekannte Tatsache mit, daß beim Überleiten von Wasserdampf über Kohlenstoff und glühendes Eisen Störungen der im

Abbildung 6. Kühlkammer.

* Die Zahlen der Tabellen sind den offiziellen Berichten der Meteorologischen Anstalt in Pittsburg entnommen. Die innerhalb der Hochofenanlage durch den Auspuff der Maschinen, das Abschrecken der Masseln durch die Schlackengranulation usw. veranlaßte Vermehrung des Wassergehalts ist dabei nicht berücksichtigt.

Gleichgewicht befindlichen chemischen Systeme entstehen. Das chemische System, welches aus dem Gasgemisch $CO + CO_2$ und aus den vorhandenen festen Körpern Eisen, Mangan, Silizium, Schwefel usw. besteht, erfährt durch das Eintreten des Wasserdampfes eine Änderung und es entstehen Vorgänge, die sich durch nachstehende Formeln als umkehrbare Reaktionen charakterisieren (vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Heft 21 Seite 1227), und zwar bildet sich: I. $C + H_2O \rightleftarrows CO + H_2$. II. $3Fe + 4H_2O \rightleftarrows Fe_3O_4 + 4H_2$. Die im rechten Sinne des Pfeiles verlaufende Reaktion, welche unter diesen Verhältnissen auftreten muß, bindet Wärme, und da eine Wiederverbrennung des Kohlenoxyds bezw. des Wasserstoffs in der reduzierenden Atmosphäre nicht möglich ist, so geht der Verbrennungswert des Wasserstoffs entweder für diese Zone oder dadurch für den Prozeß ganz verloren, weil sie mit den Gichtgasen entweichen; außerdem sind neue Wärmemengen notwendig, um die entstandenen Metalloxyde wieder zu reduzieren. Es ist wohl auch auf die Reaktion I zurückzuführen, daß man nach Angabe Gayleys bei Verwendung feuchten Gebläsewindes mehr Kohlenoxyd erhält, als bei Verwendung getrockneten Gebläsewindes. Wie sich der Wasserstoffgehalt in den Gichtgasen verändert, ist noch nicht untersucht worden. Ob und wieweit die hier angedeuteten Vorgänge wirklich ein-treten, wird in nächster Zeit Gegenstand eingehender Versuche sein, zu denen die Erfindung Gayleys so reichlich Anregung gibt. Soweit es sich bis jetzt übersehen läßt und soweit praktische Erfahrungen vorliegen, lassen sich die Vorteile nur darauf zurückführen, daß man durch die Versorgung des Hochofens mit einem physikalisch und chemisch möglichst gleichmäßig zusammengesetzten Luftgemenge jede Störung der Gleichgewichtsysteme, jede wärmebindende Reaktion möglichst vermeidet, und wie auf anderen Gebieten des Hüttenwesens, zeigt sich auch hier der wohltätige Einfluß eines gleichmäßig vorbereiteten Rohmaterials. Das Bestreben, Schwankungen im Hüttenbetriebe zu vermeiden, sehen wir schon lange bei der Verwendung von Mischern, welche die Unterschiede im Rohmaterial verwischen. Außerdem hat sich auch in Amerika beim Hochofenbetrieb die Erkenntnis geltend gemacht, daß man, um Störungen des Hochofenprozesses infolge Verwendung von Feinerzen zu vermeiden, den Betrieb derart führt, daß man nur physikalisch gleichförmiges Erz gichtet, also entweder nur Feinerze oder nur Groberze. Im gegenwärtigen Stadium lassen uns alle rechnerischen und theoretischen Spekulationen bei der Beurteilung des Gayleyschen Verfahrens vollkommen im Stich, und wenn wir in Heft 23 von „Stahl und Eisen" S. 1372 eine durchaus richtige Berechnung des Hrn. Schmidhammer gesehen haben, so ist dieselbe doch insofern nicht maßgebend, als die ungetrocknete Gebläseluft dem Hochofen nicht den Gefallen erweist, stets mit einem durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt in den Ofen einzutreten. Nur die Beobachtung im Großbetriebe kann eine Erklärung geben über die günstigen Erfolge und Resultate, welche Gayley in Etna erzielt hat und an deren Glaub-

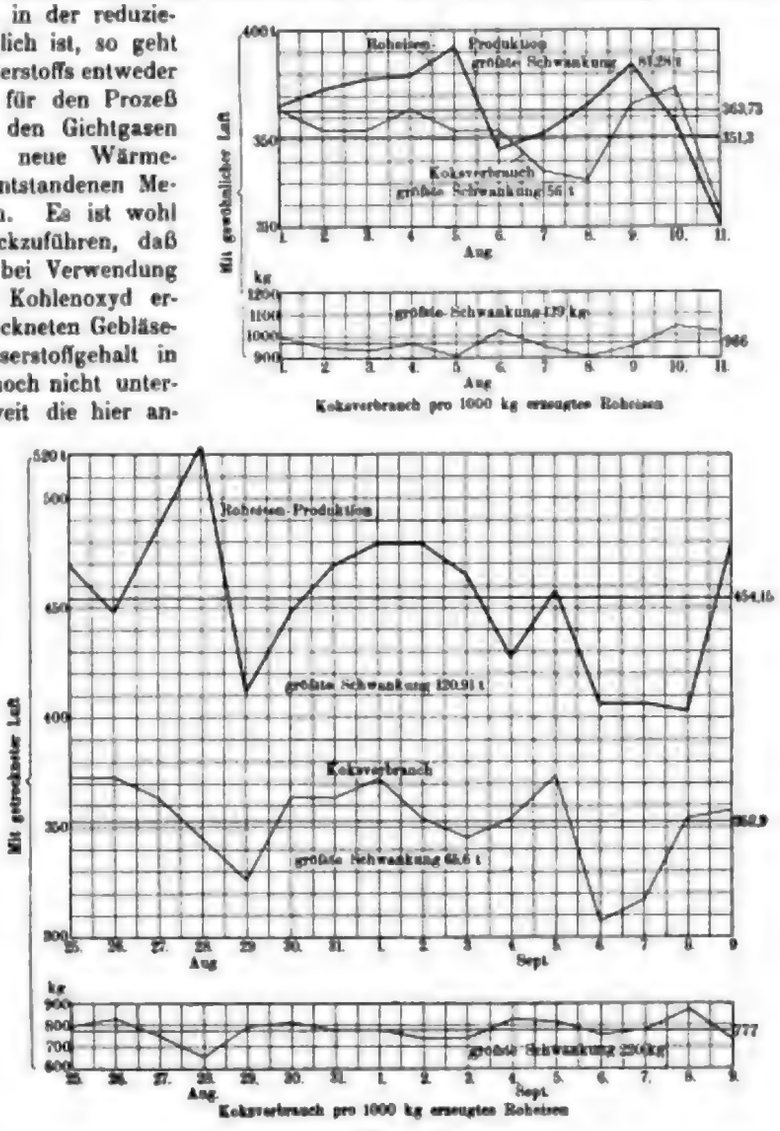


Abbildung 7.

würdigkeit zu zweifeln, für keinen Besucher eine Veranlassung vorlag. Ganz besonders in die Augen springend wurde der Effekt der Anlage bei Besichtigung der Kühlrohre, die mit der sie bedeckenden dicken Reifschicht sehr überzeugend wirkten. Ich habe mir die Photographien mitgenommen, aus welchen Sie besser als aus einer Konstruktionszeichnung die Anordnung der Apparate ersehen können (siehe die Abbildungen 3 bis 6). Die Verbindung mit der Gebläsemaschine ist gleichfalls entsprechend eingerichtet, so daß kein Verlust an Wind und keine Wärmezufuhr erfolgen kann.

Eine Frage von bedeutsamer Wichtigkeit, die wir auch in Amerika besprochen haben, ist die Patentfähigkeit des Verfahrens. Sowohl die Kältemaschineneinrichtung als auch die Verwendung kalter Luft in verschiedenen Betrieben sind keine Neuheiten, ebenso nicht das Bestreben, den Gebläsewind durch geeignete Mittel abzukühlen. Es ist jedoch in Amerika die ausgesprochene Meinung vorhanden, daß das Verfahren patentfähig ist, und wie mir von Gayley berichtet wurde, ist das Patent in Deutschland erteilt (D. R. P. 133 383 vom 20. Juni 1900 und D. R. P. 156 153 vom 18. Oktober 1903) und soll auch hier verwertet werden. Die Kosten der Anlage in Etna belaufen sich nach erhaltenen Angaben auf 125 000 $ = 500000 ℳ.

Was die Betriebskosten des Verfahrens anbelangt, so sind Ihnen dieselben durch die vorzüglichen Ausführungen des Hrn. Professor Dr. von Linde klar geworden; es wurde darauf hingewiesen, daß die Verminderung der Umdrehungszahl der Gebläsemaschinen von 114 auf 96 einen Überschuß an Kraft zur Verfügung stellt, der vollkommen genügt, um die vorhandenen Kühleinrichtungen zu betreiben. Im Referat sind auch auf Seite 1295 die betreffenden Zahlen angegeben. Ich habe Gelegenheit gehabt, diese Aufzeichnungen zu sehen, welche tagtäglich eingetragen werden, und konnte mich auch überzeugen, daß die Ersparnis an Kraftbedarf bei getrocknetem Gebläsewind vorhanden ist und daß die auf Seite 1295 angegebenen Zahlen stimmen. Hr. Generaldirektor Magery, der die Sache gleichzeitig mit mir auch mit großem Interesse studiert hat, wird eventuell die Lücken, die ich in meinen Ausführungen gelassen habe, ausfüllen können und wird bestätigen, daß wir sämtlich den Eindruck hatten, vor einer Erfindung zu stehen, die epochemachend für die Hochofenindustrie ist.

Um den Unterschied des feuchten und getrockneten Gebläsewinds auf den Hochofengang deutlicher zu zeigen, wurden auf Abbildung 7 nach Ermittlung des absoluten Koksverbrauchs die in Tabelle V niedergelegten Zahlen graphisch zum Ausdruck gebracht. Dabei ist zu bemerken, daß im Referat bei Abbildung 6 die Produktionskurven vom 26. September bis 9. Oktober als Durchschnittswerte eingezeichnet sind und daher regelmäßig verlaufen. Aus der nunmehr nach den wirklichen Tagesproduktionen aufgestellten Aufzeichnung ergibt sich die in die Augen fallende Tatsache, daß der Verlauf der Produktions- und Koksverbrauchskurven bei Verwendung feuchter Luft eine sehr unregelmäßige ist, während nach Verwendung getrockneter Luft ein konkordanter Verlauf der Linien zu beobachten ist, derart, daß dem Minimum der Roheisenproduktion ungefähr auch das Minimum des Koksverbrauchs entspricht, und es geht aus dieser Zeichnung hervor, daß der Ofen infolge Fehlens der inneren Störungen besser in der Lage ist, sich den jeweiligen Verhältnissen der Erzeugung und des Brennmaterialverbrauchs anzupassen. Außerdem geht aus der Tabelle hervor, daß der Ofen auch größere Schwankungen in der Produktion zeigt bei Verwendung des getrockneten Windes.

Dr. ing. h. c. **Lürmann**-Berlin: M. H.! Als ich in dem Artikel: „Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetriebe" mir die Zahlenangaben genauer ansah, fand ich folgende Widersprüche:

1. Verminderte Leistung der Gebläsemaschinen. Auf Seite 1294, zweite Spalte, Zeile 9 von unten, ist von einer Gebläsemaschine die Rede, welche 114 Umdrehungen gemacht hätte. Diese große Umdrehungszahl fiel mir auf. Der Durchmesser der Windzylinder dieser Maschinen ist ferner mit 2134 mm, und der Hub mit 1524 mm angegeben; der vom Windkolben durchlaufene Raum wäre also, ohne Berücksichtigung der Kolbenstange, 10,90 cbm. Seite 1294, zweite Spalte, Zeile 9 von unten, ist ferner angegeben, daß das Gebläse bei 114 Umdrehungen 1133 cbm Wind geliefert habe. Das wären auf eine Umdrehung 9,94 cbm oder fast 10 cbm weniger, als die Berechnung aus den Abmessungen der Maschinen ergibt. Gleich darunter steht, daß das Gebläse bei trockenem Winde nur 96 Umdrehungen machte und 170 cbm Wind weniger zu liefern hatte. Das wären für eine Umdrehung $\frac{170}{18} = 9{,}44$ cbm gewesen. Das sind also drei verschiedene Angaben über die Leistung oder Größe des Gebläses in ein und demselben Aufsatze. Wenn nun das Gebläse den ganzen Tag oder 1440 Minuten tätig gewesen wäre, dann waren bei Anwendung von trockenem Winde $1440 \times 170 = 244\,800$ cbm Wind weniger in den Hochofen zu blasen gewesen. Diese Angabe kann nicht stimmen, wenn die Angaben über die Roheisenerzeugung und den Koksverbrauch in den beiden Perioden, während welcher mit feuchtem und mit trockenem Winde geblasen wurde, auf Seite 1293 richtig sind; das geht aus folgender Rechnung hervor: In der Periode der Verwendung von feuchtem Winde sollen 363,73 t Roheisen durchschnittlich täglich mit je 966 kg Koks erblasen sein. Der Koksverbrauch eines Tages wäre dann gewesen $363{,}73 \times 966 = 351\,363{,}18$ kg; davon wurden zur Wasserzersetzung im Hochofen benötigt $363{,}73 \times 35$ kg, wie unten nachgewiesen werden wird; das waren 12 730,55 kg. Durch den Sauerstoff der atm. Luft und den

Rest des darin noch verbliebenen Wassers wurden also im ersten Falle 338 632,63 kg Koks vergast. In der zweiten Periode, als entwässerte Luft in den Hochofen geblasen wurde, vergaste diese nach Gayley im Tag $454{,}15 \times 777 = 352\,874$ kg Koks und zwar nur durch den in ihr enthaltenen Sauerstoff und den in beiden Fällen gleichen Rest an Wasser in der Luft. Das Gebläse mußte also in letzterem Falle in dem Verhältnis von 338 632 : 352 874 mehr Wind und nicht weniger ansaugen. Das entspräche einem Mehr an Wind, welchen das Gebläse für die Periode der Verwendung von entwässerter atm. Luft liefern mußte von $\frac{1440 \times 1133 \times 352\,874}{338\,632} = 68\,617$ cbm. Der Unterschied zwischen Verwendung der von Gayley mit $1440 \times 170 = 244\,800$ cbm angegebenen Ersparnis an Wind mit dem hier berechneten wirklich erforderlichen Mehr beträgt also $244\,800 + 68\,617 = 313\,417$ cbm. Das entspräche einer Leistung der Gebläsemaschinen von $\frac{313\,417}{1133} = 276$ Minuten oder $4^1/_2$ Stunden.

Ein anderer Weg der Berechnung führt zu ebensolchen Unmöglichkeiten. Gayley will 31 kg Wasser auf 1 t Roheisen mit einer Luftmenge eingeblasen haben, welche im Kubikmeter 13 g Wasser enthielt, und aus welcher Luft 9 g Wasser entfernt wurden. Dann hätten die Gebläsemaschinen nur $\frac{31}{0{,}009} = 3444$ cbm Wind auf 1 t Roheisen zu liefern gehabt. Das wären auf 1 kg Koks, bei einer Erzeugung von 363,73 t Roheisen, gewesen $\frac{363{,}78 \times 3444}{351\,863} = 3{,}57$ cbm Wind. Man rechnet bei den guten, in Deutschland gebräuchlichen Gebläsemaschinen auf 1 kg Koks 5 cbm Wind. Berechnet man nun diese Windmenge für 1 kg Koks nach der Angabe von Gayley, daß in 114 Umdrehungen 1133 cbm Wind geliefert seien, und nimmt somit an, daß die Gebläsemaschinen im Tag $1440 \times 1133 = 1\,631\,520$ cbm Wind geliefert haben, so ergibt das auf 1 kg Koks $\frac{1\,631\,520}{351\,863} = 4{,}61$ cbm, d. h. 1,07 cbm mehr. Auf 1 t Roheisen würde das ausmachen $\frac{1440 \times 1133}{363{,}78} = 4486$, d. h. $4486 - 3444 = 1042$ cbm mehr. Die Angaben von Gayley, daß 31 kg Wasser auf 1 t Roheisen eingeblasen seien, und daß das 10 436 kg Wasser auf den Tag ausmache (s. Seite 1294, erste Spalte unten), stimmen auch insofern nicht, als die durchschnittliche Erzeugung an Roheisen dann $\frac{10\,436}{31} = 336$ t sein würde, während sie auf Seite 1293 für diese Periode zu 363,73 t angegeben ist.

2. Wirkliche Koksersparnis bei Verwendung von trockener Luft. Wenn 1 kg Wasserstoff beim Verbrennen zu Wasserdampf 29 633 W.-E. fühlbar werden läßt, dann wird $^1/_9$ kg Wasserstoff, wie solcher in 1 kg Wasser enthalten ist, $\frac{29\,633}{9} = 3292$ W.-E. fühlbar werden lassen. Dieselbe Menge Wärme ist auch bei der Zersetzung des Wasserdampfes erforderlich, d. h. diese Menge Wärme wird dabei gebunden. Die bei der Zersetzung von 1 kg Wasser frei werdenden $^8/_9$ kg Sauerstoff dagegen verbrennen mit $^6/_8$ kg Kohlenstoff zu Kohlenoxyd, und dabei werden $^6/_8 \times 2473 = 1649$ W.-E. fühlbar. Gebunden werden also durch die Zersetzung von 1 kg Wasser nur $3292 - 1640 = 1643$ W.-E. Nun wird, wie oben schon angeführt, von Gayley behauptet, daß er 31 kg Wasser auf 1 t Roheisen aus der feuchten Gebläseluft ausgeschieden habe. Diese 31 kg würden also bei ihrer Zersetzung $31 \times 1643 = 50\,933$ W.-E. gebunden, d. h. erfordert haben. Auf Seite 1295 ist in der ersten Spalte, fünfte Zeile von oben (die Tabelle unberücksichtigt gelassen) angegeben, daß der Wind, also auch der darin enthaltene Wasserdampf, mit einer Temperatur von nur 466° in den Hochofen eingeführt wurde. Wenn die Temperatur in dem Gestell 2000° wäre, was ich nicht glaube, dann würden die 31 kg Wasser, um von 466° auf 2000° erwärmt zu werden, erfordern $31\,(2000 - 466) \times 0{,}48 = 22\,826$ W.-E. Es waren außerdem, wie oben berechnet, zu der Zersetzung des Wassers 50 933 W.-E., zusammen also 73 759 W.-E. erforderlich, wenn 31 kg Wasser auf 1 t Roheisen mit dem Winde in den Hochofen geführt wurden. Zur Deckung dieses Verlustes sind an Kohlenstoff zu verbrennen, wenn dabei nur Kohlenoxyd gebildet wird: $\frac{73\,759}{2470} =$ rd. 30 kg Kohlenstoff. Es werden also, wenn der Koks 85 % Kohlenstoff enthält, nur 35 kg Koks auf 1 t Roheisen weniger verbraucht. Das sind $\frac{35 \times 100}{966} = 3{,}64$ % von dem gesamten Koksverbrauch von 966 kg, weche durch Rechnung nachzuweisen sind, während sie nach Gayley $966 - 777 = 189$ kg, oder 19,5 % von dem Gesamtkoksverbrauch betragen soll. Es liegt hier also eine „unbegrenzte Möglichkeit“ bis zu $189 - 35 = 154$ kg Koksersparnis oder von $\frac{154 \times 100}{35} = 440$ % des durch Rechnung nachweisbaren Koksverbrauchs für die Zersetzung der schon sehr hoch angenommenen Menge an Wasser in der Luft vor.

Man könnte sagen: Trockener Wind hat jedenfalls ähnliche Erfolge wie heißer Wind, d. h. höchstwahrscheinlich ändern sich bei Anwendung von trockenem Wind die Reduktionsvorgänge im

Hochofen ebenso, wie bei der Anwendung von heißem Wind. Das wird gern zugegeben. Wie aber stellt sich die durch Rechnung festzustellende Wärmezufuhr in die Hochofen, selbst bei der von Gayley angegebenen geringen Temperatur des Windes von 466° C., im Vergleich zu den 73 759 Wärmeeinheiten, welche durch Einführung von 31 kg Wasser auf 1 t Roheisen nachweisbar sind? Selbst bei dem geringen Verbrauch an Kolbenraum, wie derselbe sich aus den Angaben von Gayley ergibt, nach welchen 1133 cbm Wind in 1 Minute, bei einer durchschnittlichen Erzeugung von 363,7 t im Tage, eingeblasen sein sollen, würden im Tage $1133 \times 1440 = 1631520$ cbm Wind eingeblasen worden sein; auf 1 t Roheisen also $\frac{1631520}{363,7} = 4486$ cbm. Um diese auf 466° C. zu erhitzen, wären erforderlich $4486 \times 1{,}2939\ (466 - 20) \times 0{,}23 = 595\,400$ W.-E. Diese wären im Hochofen zu entwickeln mit $\frac{595400}{2473} = 240$ kg Kohlenstoff. Bei 85 % Kohlenstoff im Koks würden diese 280 kg Koks entsprechen. Das wäre „berechnete, also begrenzte Möglichkeit" bei Anwendung von heißem Wind von nur 466° anstatt kaltem Wind. Diese Ersparnis erscheint für die geringe Temperatur von 466° schon bedenklich hoch gegenüber der Wirklichkeit. Die „unbegrenzte Möglichkeit" an Ersparnis aber wäre dann nach Gayley, welcher auf 35 begrenzte noch 154 unbegrenzte Möglichkeiten hat, $\frac{154 \times 280}{35} = 1260$ kg Koksersparnis mehr. Leider sind diese bei der Anwendung selbst von viel höher erhitztem Wind nicht fühlbar geworden. Bis dahin hatte Amerika ein Interesse daran, in seinen Veröffentlichungen über seine Hochofenbetriebe die Ergebnisse derselben als die günstigsten der Welt darzustellen. So in der epochemachenden Veröffentlichung über die Hochofenanlage in Duquesne („Stahl und Eisen" 1897 Seite 2901. Dort wird auf Seite 294 zweite Spalte mitgeteilt, daß in dem bis dahin günstigsten Monat 771,8 kg Koks auf 1000 kg Roheisen gebraucht seien. Das sind noch 5,2 kg weniger, als Gayley bei trockener Luft verbraucht hat. Ich glaube aber nicht, daß bei Verhüttung der amerikanischen Eisensteine 966 kg Koks verbraucht werden, selbst wenn mit feuchter Luft geblasen wird. Die höchsten Koksverbrauche, welche ich in „Stahl und Eisen" aus neueren amerikanischen Veröffentlichungen feststellen konnte, sind enthalten: im Jahrgang 1896 auf Seite 571 erste Spalte mit 800 kg in South Chicago, und im Jahrgang 1896 auf Seite 571 zweite Spalte mit 843 kg in South Chicago. Allerdings hat man vor 20 Jahren ganz enormen Koksverbrauch gehabt; ich verweise auf den Bericht von Trasenster, welcher 1885 in „Stahl und Eisen" erschien, und in welchem es auf Seite 623 in der ersten Spalte heißt, daß in Amerika, um 1 t Bessemerroheisen zu erzeugen, 1150 bis 1250 kg Koks erforderlich seien. Als einer der Gründe dafür soll ihm entgegnet sein, daß die Gebläseluft im Sommer so viel mehr Wasser aufgelöst enthalte, daß man 1200 kg Koks gebrauche, während derselbe im Winter auf 1100 kg herunterginge. Das war also eine Gesamtersparnis von 100 kg, welche jedenfalls auch noch viel zu hoch angegeben ist. Damals aber gebrauchten die Hochöfen in South Chicago (siehe „Stahl und Eisen" 1885, Seite 623 erste Spalte, zweite Zeile von unten) auch schon nur 841 kg Koks auf 1 t Roheisen. Das waren $841 - 777 = 64$ kg mehr, als Gayley mit trockener Luft gebrauchte. Das würde ich schon eher als möglich gelten lassen, und dann nur noch fragen, was kostet nun die Abkühlung der Luft auf 1 t Roheisen? Leider ist dies in dem Aufsatz von Gayley nicht angegeben; die Gesamtheit der Betriebskosten und Unterhaltungskosten der Anlagen zur Entwässerung der Gebläseluft, sowie der Verzinsung und Amortisation der Anlagekosten würden doch die Ersparnisse durch Koks nicht übersteigen dürfen.

Professor **Osann**: M. H.! Ich will mich ganz kurz fassen. Hr. Lürmann hat in seinen Ausführungen die Unrichtigkeit einiger Zahlen bewiesen. Ich glaube aber wohl, gerade im Hinblick auf die persönlichen Mitteilungen einiger Herren in unserem Kreise, daß die Produktionsziffern und die Koksverbrauchsziffern richtig sind, und es fragt sich: Wie kann man sich eine Koksersparnis von 20 % erklären? Hr. Schmidhammer hat bereits in „Stahl und Eisen" Heft 23 S. 1372 einen Erklärungsversuch gemacht und gesagt: Durch die Erhöhung der Verbrennungstemperatur im Gestell entwickeln sich große Vorteile. Er spricht von einer Verbrennungstemperatur-Steigerung von 171°. Ich habe heute morgen noch schnell die Zahlen nachgerechnet, die Hr. Schmidhammer zugrunde legt, und gefunden, daß ein Irrtum unterlaufen ist. Er fängt seine Berechnung an: 1 kg Koks verbrennt mit 12,66 kg Luft. Das ist zu hoch; es sind etwa nur 4,3 kg Luft einzusetzen. Wenn man diese Verbrennungstemperatur-Steigerung bei Ausschaltung von 9 g Feuchtigkeit im Kubikmeter richtigstellt, kommt man auf eine Zahl von 114°, und dieselbe Temperatursteigerung gewinnt man rechnerisch im Gestell, wenn man die Windtemperatur um etwa 140° erhöht. Sie wissen aber, daß Sie bei einer Erhöhung der Windtemperatur um 140° nicht im entferntesten eine Koksersparnis von 20 % erreichen, höchstens von 5 bis 6 %. Nun gibt es aber noch einen Gesichtspunkt. Es kann sein, daß der Ofen vorher abnorm viel Koks gebraucht hat, jetzt ist er auf einen niedrigen Koksverbrauch gesetzt, und das ist ihm gut bekommen. Derartige Fälle kommen auch bei uns vor. Es kommt noch eins dazu: durch die Kühlung der Gebläseluft wird die Leistung der Gebläsemaschine gesteigert. Es ist bereits gesagt worden, daß es 10 bis 11 % mehr Kilogramm Luft sind, welche

bei gleicher Arbeit der Gebläsemaschine in den Ofen gelangen. Dadurch wird die Durchsatzzeit gekürzt. Wahrscheinlich hatte der Ofen eine derartig gekürzte Zeit nötig; er ging dann gut und daher die Koksersparnis. Dabei stand aber der Hochofen nicht allein für sich auf dem Werke, sondern es stand ein zweiter Hochofen neben ihm; die Leitungen waren abgeschlossen durch Schieber. Nun, m. H., wer kennt nicht die Leiden unserer Windschieber, wieviel Irrtümer kommen da nicht vor! Wenn die veröffentlichte Berechnung nicht stimmt, so kann dies hierin seinen Grund haben. Der Wind läuft, wie ein guter Freund mir einst sagte, auf der Hütte spazieren und sucht sich irgendwo durchzuschieben.

In bezug auf die Verwendung der Kältemaschine zur Gichtgasreinigung habe ich schon vor 3 bis 4 Jahren einen Vorschlag gemacht, allerdings die Sache liegen lassen, weil mir ein Patent versagt wurde. Ich habe die Überzeugung, daß wir auf diesem Wege sehr gut zu einer vorzüglichen Gichtgasreinigung kommen können. Es ist dieser Weg ja umständlich, weil eine Kältemaschine nicht gerade einfach ist. Es gibt aber Werke, die einen solchen Wassermangel haben, daß die Frage zu stellen ist, ob sie nicht mit großem Vorteil Kältemaschinen anwenden. Über das Weitere kann ich mich jetzt nicht auslassen. Ich habe leider das Patent nicht erhalten wegen eines Einspruchs, hoffe aber trotzdem diese Idee zu verwirklichen. Das Verdienst, eine Anregung gegeben zu haben, über Verwendung der Kältemaschine im Eisenhüttenbetriebe weiter nachzudenken, muß Gayley zuerkannt werden. Weitere Betrachtungen in dieser Sache behalte ich mir für unsere Zeitschrift vor. Nur noch einen Gesichtspunkt will ich in diese Erörterung hineintragen: Der Wasserdampfgehalt der Gebläseluft steht zweifellos im Zusammenhange mit dem Wasserstoffgehalt der Gichtgase. Es kann nicht ausbleiben, wenigstens muß man dies annehmen, daß ihr Wärmewert infolge geringeren Wasserstoffgehalts erheblich zurückgeht, vielleicht um 10 bis 20%. Im Ausblick auf Gichtgasmotoren und Gichtgasfeuerungen ist dies ungünstig.

Vorsitzender: Wünscht noch jemand das Wort? — Das ist nicht der Fall; ich schließe damit die Besprechung. M. H.! Hr. Prof. Linde steht unserem Kreise sonst fern und daher ist es doppelt anzuerkennen, daß er bei der kurzen Zeit, die ihm zur Verfügung stand, sich bereit erklärt hat, unseren Wunsch zu erfüllen und diesen Vortrag zu halten. Wir sind ihm dafür sehr dankbar und ich glaube, Sie alle schließen sich diesem Danke an. (Allseitige Zustimmung.)

* * *

Als weiterer Beitrag zu der behandelten Frage sind der Redaktion noch die nachstehenden Ausführungen von Hrn. Direktor **Haedicke**-Siegen zugegangen:

Wasser, Kohlenglut und getrocknete Gebläseluft.

Die neuerdings in die Erscheinung getretene Verwendung des trockenen Windes hat die alte Frage der Kohlennässung wieder in den Fluß gebracht, oder allgemeiner die nach der Wirkung des Wassers auf die Kohlenglut. Die Ansichten über die Kohlennässung sind sehr geteilt und man ist noch nicht zu einem sicheren Schluß gekommen. Sicher ist dagegen die Wirkung des fein zerteilten Wassers auf das Schmiedefeuer, welches durch die Klugsche Wasserstaubschmiede außer allen Zweifel gesetzt worden ist. Die Tatsache, daß die Wasserstaubschmiede dem großen Publikum fast ganz unbekannt, ja daß sie eigentlich noch gar nicht in die geschäftliche Praxis eingeführt ist, kann an der weiteren Tatsache nichts ändern, daß die Einführung von Wasserstaub eine vorzügliche Wirkung hervorzubringen vermag.* Referent hat in den Königlichen Lehrwerkstätten zu Remscheid ein solches Feuer viele Jahre lang zu beobachten Gelegenheit gehabt und betreibt seit zwei Jahren vier solche Feuer mit bestem Erfolge in den Siegener Lehrwerkstätten. Es zeigt sich, daß ein Wasserstaubfeuer mit einem Druck von etwa 10 bis 12 Millimetern denselben, wenn nicht besseren Erfolg hat, als ein sonst gleichartiges Feuer mit 15 bis 17 Zentimetern Winddruck. Das Feuer hat eben nur den Übelstand, daß es mit ökonomischem Erfolg nur da zu verwenden ist, wo man über billiges Druckwasser verfügt oder eine gute Ausnutzung für das sehr reichlich ablaufende Wasser hat.

Die wissenschaftliche Kritik dieses Feuers wird erschwert — aber anderseits auch geleitet — durch folgende beiden Umstände: Das Einblasen von Wasserdampf hat auch nicht annähernd den Erfolg, wennschon die Praxis — namentlich bei den Generatoren — gern davon Gebrauch macht, und selbst die Verwendung warmen Wassers führt nicht zu genügenden Erfolgen. Die erstgenannte Erscheinung ist auch längst zutage getreten bei den Dampfstrahlgebläsen, welche wohl einen unter Umständen recht brauchbaren Wind geben, bei denen aber irgend eine erhebliche Ermäßigung des erforderlichen Winddruckes nicht festzustellen ist. Ferner hat die Erfahrung gezeigt, daß mit Hilfe des Kesselwassers, welches reichlich unter genügendem Druck steht, keine brauchbaren Erfolge zu zeitigen sind. Es geht hieraus hervor, daß es nicht der chemische Körper H_2O ist, welcher hier in Betracht zu ziehen ist, sondern daß man sich zunächst mit der besonderen Form des kalten Wassers, also mit physikalischen Fragen abzufinden hat. Da liegt nun der Gedanke nahe, daß es ein Unterschied sein muß, ob das Wasser in flüssiger Form

* Siehe Haedicke: „Technologie des Eisens" S. 10. — „Stahl und Eisen" 1897 Nr. 18.

oder als Dampf an die Kohle tritt, und ebenso der Schluß, daß die fraglichen Vorgänge nur in die Erscheinung treten, wenn das flüssige Wasser in die Poren der bereits durch die Verbrennung gelockerten Kohle eindringen kann, in welchem Falle es imstande sein würde, sprengend zu wirken, gerade so und noch leichter, wie es beim Gefrieren in dieser Weise seine Hüllen abspaltet. Tritt hingegen das Wasser bereits entsprechend angewärmt heran, so kommt es leicht schon in Dampfform in den Verbrennungsbereich der Kohle, und die Sprengwirkung entfällt. Es dürfte wahrscheinlich sein, daß von da ab die chemischen Vorgänge, die Reduktion durch den Kohlenstoff und das Freiwerden usw. des Wasserstoffs, in beiden Fällen dieselben sein werden. Das kalte Wasser hat also hiernach nur den Erfolg, die Kohle zu zerteilen und so die Oberfläche schneller zu vergrößern, als es durch das einfache Zerfallen beim Verbrennungsprozeß stattfindet. Es wird dies noch wahrscheinlicher gemacht durch das brausende Geräusch, welches man bei dem Wasserstaubfeuer trotz des außerordentlich geringen Druckes beobachten kann. Nunmehr tritt die chemische Wirkung auf, wobei noch der Umstand zu betonen sein dürfte, daß sicher der durch die Zerlegung des Wassers freiwerdende Sauerstoff nach dem alten Grundsatz von status nascens eine wesentlich energischere Vereinigung mit dem Kohlenstoff eingeht, als wenn er der Gebläseluft entstammte. Ich möchte hier auf das bekannte elementare Experiment aufmerksam machen: Bläst man auf glühende Kohle Luft, so kann es gelingen, die Glut zu verstärken, die Flamme zu entfachen. Bläst man aber mit Sauerstoff, so erhält man eine ungemein blendende Glut, eine ganz wesentlich höhere Temperatur. Hierzu tritt noch das sehr wichtige Moment des geringeren Luftbedarfs. Beim Wasserstaubfeuer genügt bereits ein Winddruck von 10 bis 12 mm, um den zur Verbrennung des Kohlenstoffs erforderlichen Sauerstoff herbeizuschaffen, während bei dem gewöhnlichen Schmiedefeuer etwa die 15fache Luftmenge durchgejagt werden muß, um nur einen geringen Teil ihres Sauerstoffs abzugeben, welche also unnötig eine große Wärmemenge mit fortführt. Hieraus kann man schließen, daß sich die Temperatur im Wasserstaubfeuer weit mehr der theoretischen Verbrennungstemperatur nähert, als wenn man ohne Wasser arbeitet, obwohl im ersteren Fall durch die Verbindung des Wasserstoffs und des Sauerstoffs nicht mehr Wärme erzeugt werden kann, als durch die Zerlegung des Wassers verbraucht worden ist. Mit anderen Worten: Beim gewöhnlichen Feuer geht der Sauerstoff der Gebläseluft unmittelbar an die Kohle. Beim Wasserstaubfeuer ist es der durch die Zerlegung des Wassers frei gewordene Sauerstoff, der im Augenblick des Entstehens zur Verbrennung des Kohlenstoffs dient, während der Wasserstoff schließlich Ersatz findet an dem Sauerstoff der Gebläseluft, um mit ihm wieder als Wasserdampf abzuziehen. Wendet man diese Betrachtung auf das Kesselheizen bezw. auf das Nässen der Kohlen an, so kommt man zu dem Schluß, daß diese Handhabung unter Umständen zu Verlusten führen kann. Sorgt nämlich der Heizer — um eine möglichst rauchfreie Verbrennung zu erzielen — dafür, daß die Kohle erst abgegast, also auch getrocknet wird, bevor sie in das eigentliche Feuer gelangt, so gehen natürlich auch die unnötig erzeugten Wasserdämpfe ab. Manche Heizer heben es indessen, die Kohlen nach der Regel: „Schnell, oft und wenig!“ fein über die Glut zu streuen, wodurch ebenfalls ein rauchloses Feuer erhalten werden kann. Aber das Wasser kommt auf diese Weise unmittelbar in die Glut und kann schon eher in dem beregten Sinne günstig wirken, wennschon immer nicht ganz. Denn die Kohle nimmt kein Wasser auf, sie kann nur benetzt werden. Der eigentliche Erfolg kann eben nur erreicht werden, wenn das Wasser in die bereits durch den Verbrennungsprozeß gelockerte Kohle eindringen kann. Aus diesem Grunde erscheint auch das Nässen der Kohle beim Grus eher angebracht als bei groben Stücken.

Diese Betrachtungen scheinen nun im geraden Gegensatz zu den Erfolgen Gayleys mit der trockenen Gebläseluft zu stehen. Wenn man ferner berücksichtigt, daß das in der feuchten Luft enthaltene dampfförmige Wasser nimmermehr die erläuterte günstige Wirkung des flüssigen Wassers auf die glühende Kohle auszuüben imstande sein wird, so kommt man auf das einfache Rechenexempel: Wieviel Wärme braucht der Hochofen, um das ihm durch nassen Wind zugeführte Wasser zu verdampfen? Nun, das ist nicht gerade beträchtlich; selbst wenn 30 g Feuchtigkeit sich in einem Kubikmeter Luft befinden, so sind dazu nur etwa $0{,}03 \cdot 620 = 18{,}6$ Kalorien erforderlich, welche $18{,}6 : 7000 = 1 : 380$ kg Kohlen verbrauchen würden. Rechnet man auf 1 kg Kohle 5 cbm Gebläseluft, so kommt auf ein Kubikmeter der letzteren $\frac{1}{1900}$ kg Kohle, welche die Feuchtigkeit zu entfernen hat. Hiernach kann das Trocknen der Gebläseluft auf diesem Wege nicht zu einer erheblichen Ersparnis führen. Die längst von den Hüttenleuten beobachtete Schädlichkeit der feuchten Luft auf den Gang des Hochofens findet nun aber vielleicht noch durch den Umstand eine Erklärung, daß der Gebläsewind nicht nur, wie beim Schmiedefeuer, auf glühende Kohle trifft, sondern auch auf das niedertropfende Eisen und auf die Schlacke. Es ist Sache des Hüttenmanns, zu erwägen, ob nicht auch hierdurch hemmende Vorgänge eingeleitet werden können: Zerlegen des Wasserdampfes durch das flüssige Eisen, welches dann wieder zu reduzieren ist. Dies wird wohl die Schlacke, wie beim Puddelofen, zu besorgen haben, die ihre diesbezügliche Tätigkeit durch ihre Farbe kennzeichnen müßte.

Neue Verladevorrichtungen.

Von **H. S. Johannsen**, Dipl.-Ingenieur in Cleveland, Ohio.

(Hierzu Tafel I.)

Die Brown Hoisting Machinery Co. in Cleveland, Ohio hat unter denjenigen Firmen, die sich in den Vereinigten Staaten mit dem Bau von Verladevorrichtungen beschäftigen, stets eine hervorragende Stellung eingenommen. Sie wird hierbei besonders unterstützt durch die hohen Anforderungen, welche die eigentümliche Art des Verkehrs auf dem Oberen See in Bezug auf Umladung und Verladung der Erze stellt.

Die vorstehende Karte (Abbildung 1) zeigt die Verteilung des Eisenerzes von den Gruben in Minnesota und Wisconsin nach den Hochöfen im Jahre 1902. Es ist darauf der Weg eingezeichnet, den die Erze gehen, und zwar stellt jede der voll ausgezogenen Linien eine Million Tonnen Erz dar. Die Zahlen verstehen sich in Millionen von Tonnen. Aus der Karte läßt sich ferner entnehmen, daß im Jahre 1902 27 700 000 t Erz von diesen Gruben nach den Hochöfen transportiert worden sind, während das folgende Jahr (1903) nur etwa 24 000 000 t aufweist.

Die Erze werden an der Grube in Eisenbahnwagen geladen, bis zum nächsten Hafen geschafft und in Schiffe verladen, welche sie durch die

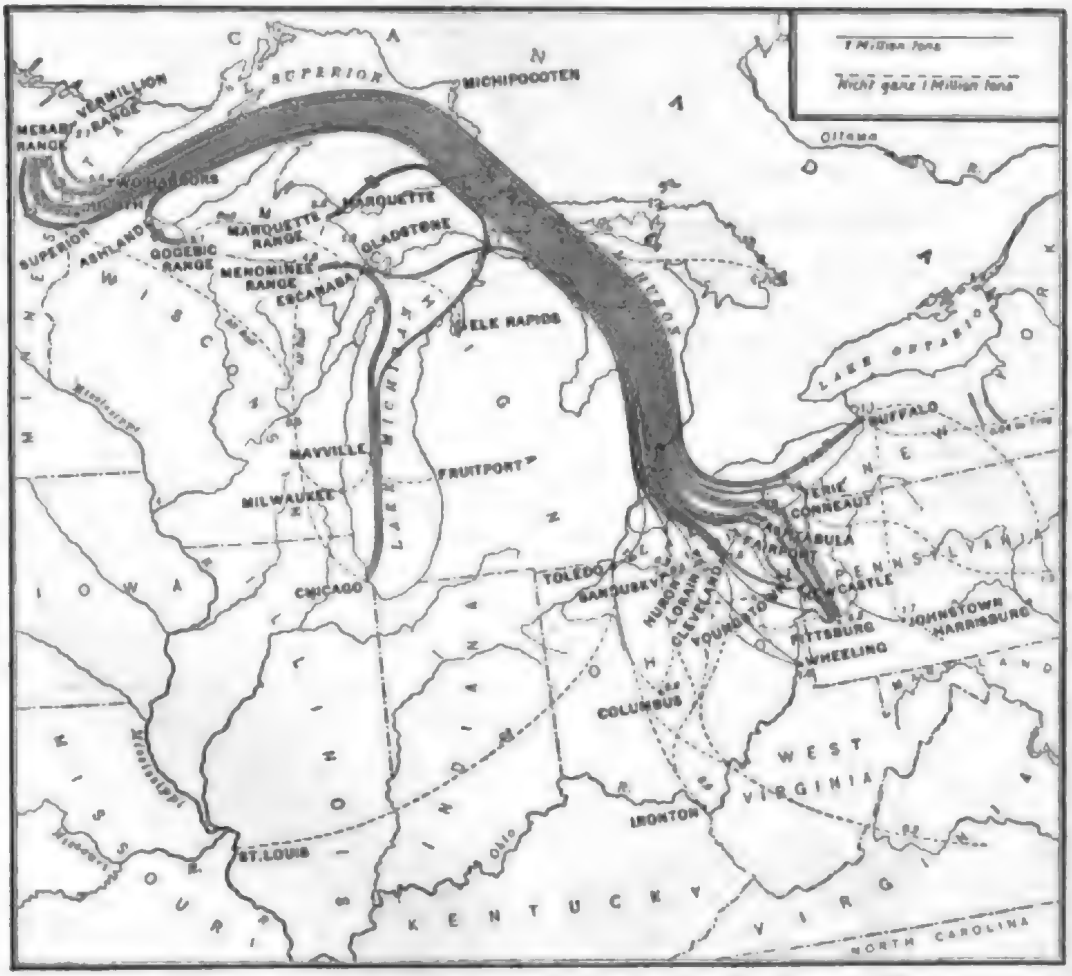


Abbildung 1. Verteilung der im Jahre 1902 verschifften Lake Superior-Erze.

Schleusen am Kanal von Sault St. Marie und über die Seen bis nach den 600 bis 800 Meilen entfernt liegenden Häfen am Erie oder Michigan bringen. Hier werden die Schiffe gelöscht und die Erze entweder gleich auf Eisenbahnwagen geladen oder zu Vorratslagern angesammelt, von denen sie nach Bedarf entnommen werden. An den Eisenwerken werden die ankommenden Erze ebenfalls entweder gleich in die Vorratsbehälter gebracht oder in Sammelhaufen aufgespeichert.

Die letzteren müssen so viel Erz enthalten als notwendig ist, um die Hochöfen während der Wintermonate (von Dezember bis April) im Betrieb halten zu können, da während dieser Zeit die Schiffahrt unterbrochen ist.

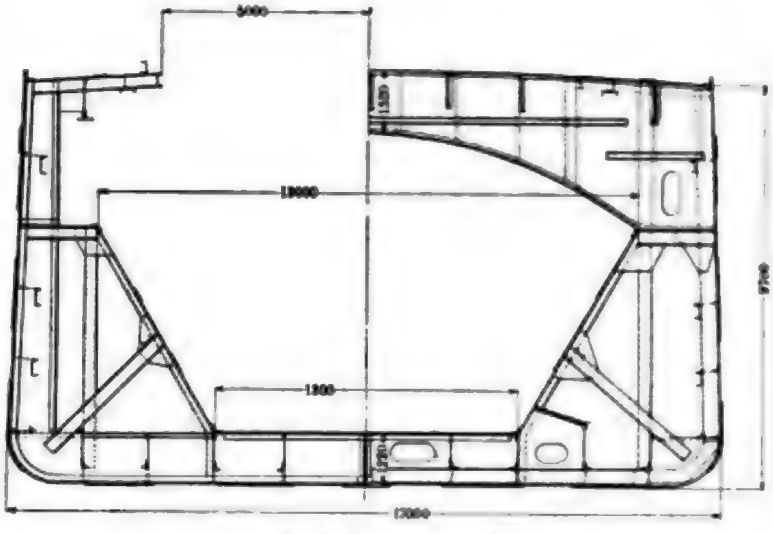


Abbildung 2. S. S. „Augustus B. Wolvin".

Die meisten Gruben liegen innerhalb 100 englischer Meilen von den Hafenplätzen am Oberen See. Es sind sowohl Tagebaue als Tiefbaue vorhanden. Die Tafel I zeigt zwei von den bekanntesten Tagebauen. 50 % von allen in dieser Gegend gewonnenen Erzen sind aus solchen Gruben gefördert. Nachdem die obere Schicht, Erde, Bäume, Steine usw., entfernt ist, sieht man die Erze in Form von roter weicher Erde liegen, die mit Hilfe von Dampfschaufeln mühelos unmittelbar in Eisenbahnwagen verladen wird. Liegen die Erze tiefer, so werden Schächte abgeteuft. Von diesen Schächten aus werden in verschiedener Höhe Strecken getrieben, welche mit Holz ausgebaut werden, um das Einstürzen der Erde zu verhindern. Nur in sehr wenigen Fällen, wenn die Erze sehr hart sind, ist dies nicht notwendig. Die Schächte sind bis 1600 Fuß tief; in die Füllörter sind Erztaschen eingebaut, in welche die Erze von den Strecken aus eingestürzt und aus denen sie durch die Fördergefäße entnommen werden. Die Fördergefäße werden oberhalb des Schachtes selbsttätig entleert und der Inhalt in Eisenbahnwagen abgestürzt. Wenn die Grube abgebaut ist, werden die Tragkonstruktionen gesprengt und die Erde sinkt an dieser Stelle ein.

Die meisten Eisenbahnwagen, die zum Transport der Erze von den Gruben nach den Häfen benutzt werden, sind Selbstentlader mit Bodenklappen. Wenn diese Wagen nach den Häfen kommen, werden sie auf große hölzerne Gerüste gefahren (siehe Tafel I) und der Inhalt in die in den Gerüsten eingebauten Vorratsbehälter hinabgelassen. Einige dieser Behälter sind etwa 2000 Fuß lang, und die Dockanlagen einer

Abbildung 3. „Augustus B. Wolvin" in West Superior.

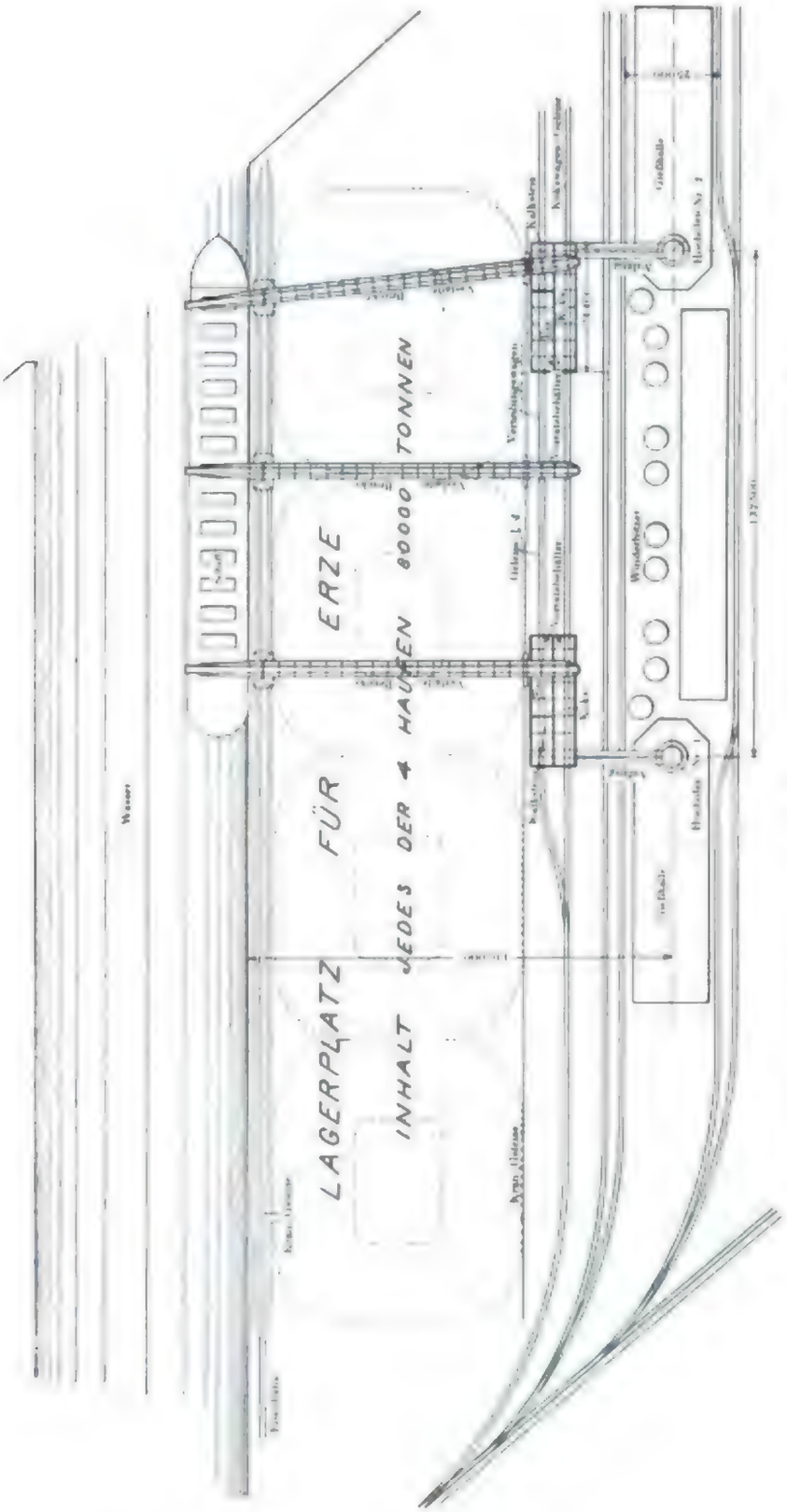


Abbildung 4. Grundriß der Anlage für die Buffalo-Susquehanna Iron Co., Buffalo, N. Y.

Eisenbahngesellschaft in Duluth können 175000 t Erz aufnehmen. Die Behälter sind in Taschen eingeteilt, die je 175 t fassen; von diesen Taschen läßt man das Erz durch eiserne Rinnen in das Schiff laufen, wie ebenfalls aus Tafel I zu sehen ist. Eine Schiffsladung von 1000 t kann in dieser Weise in $1^1/_2$ Stunden verladen werden.

Die Schiffe sind so konstruiert, daß sie eine gute Ausnutzung der Verladevorrichtungen ermöglichen, und zu diesem Zwecke mit einer großen Anzahl von Ladeluken versehen. Der Laderaum des Schiffes ist so gebaut, daß die Selbstgreifer der Krane einen möglichst großen Prozentsatz der ganzen Ladung selbsttätig aus dem Schiffe herausschaffen können. Abbildung 2 ist ein Schnitt durch das Schiff Augustus B. Wolvin, welches von der American Shipbuilding Co. gebaut und im Frühjahr dieses Jahres vom Stapel gelaufen ist. Abbildung 3 zeigt die Wolvin im Hafen von West Superior vor einigen Brown Hoisting-Kohlenverladevorrichtungen. Das Schiff ist ungefähr 175 m lang und der Laderaum erstreckt sich ohne Unterbrechungen über eine Länge von 130 m. Der Raum ist durch Bögen überspannt, welche 3,75 m voneinander entfernt sind. Es sind ø3 Ladeluken

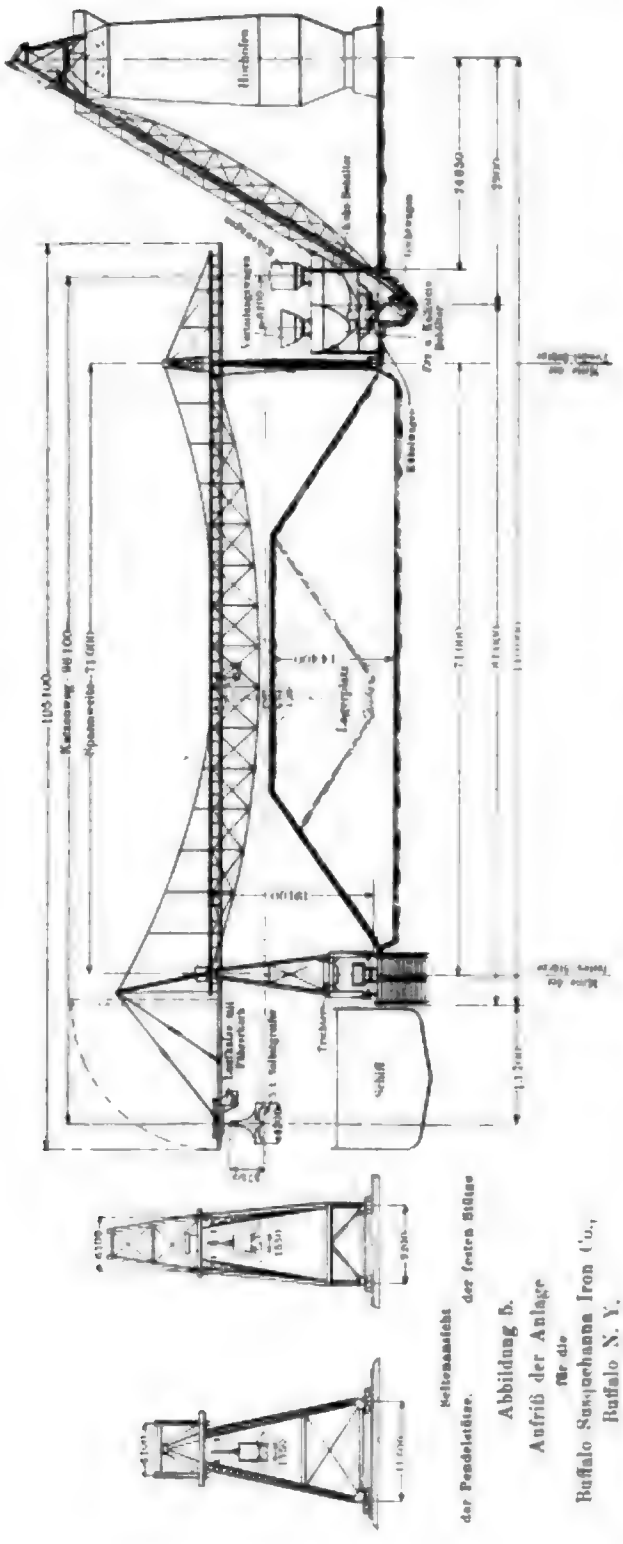


Abbildung 5.
Aufriß der Anlage
für die
Buffalo Susquehanna Iron Co.,
Buffalo N. Y.

von 10 × 2,75 m lichter Weite vorhanden. Der Abstand zwischen zwei Luken ist etwa 1 m. Die Breiten- und Tiefenabmessungen sind in der Abbildung angegeben. Das Schiff ist für 12 500 t Ladefähigkeit konstruiert.

Ein Teil der Erze wird nach Chicago verschifft, der bei weitem größere Teil geht aber, wie schon aus Abbildung 1 ersichtlich, nach den Häfen am Erie-See, wie Toledo, Lorain, Cleveland, Ashtabula, Conneaut, Erie und Buffalo. Diese Städte haben alle große Dockanlagen mit besonderen Maschinen für das Umladen aus den Schiffen in Eisenbahnwagen. Schiffe von 6000 bis 7000 t Ladung werden oft in 8 bis 15 Stunden entladen. Diese Zeit ist aber immer weiter eingeschränkt worden, und im Juli d. J. wurde in Conneaut der Rekord geschlagen, indem aus dem soeben beschriebenen Dampfer Augustus B. Wolvin mittels vier Hulett- und vier Brown Hoisting-Maschinen die ganze Ladung von 9945 t in Mengen zu je 1016 kg in 4½ Stunden in Eisenbahnwagen verladen wurde.

Die meisten Hochofenwerke liegen, wie schon erwähnt, in der Pittsburger Gegend; um die Verlade- und Transportkosten zu vermindern, sind aber während der letzten Jahre mehrere Hochöfen am Ufer des Lake Erie gebaut worden. Es soll hier zunächst die Anlage der Buffalo and Susquehanna Iron Co., Buffalo N. Y., besprochen werden.

Die Transport- und Verladeeinrichtung dieser Anlage, deren allgemeine Anordnung aus den Abbildungen 4 und 5 zu erkennen ist, besteht aus drei elektrisch angetriebenen Verladebrücken, einer Anzahl Vorratsbehältern für Erz, Kalkstein und Koks, einem elektrisch angetriebenen Wagen, welcher oben auf den Behältern läuft, vier ebenfalls elektrisch angetriebenen Kübelwagen, die unterhalb der Behälter laufen, und zwei Hochofenaufzügen. Die Verladebrücken werden zurzeit montiert, während die Vorratsbehälter, Wagen und Hochofenaufzüge schon fertiggestellt sind. Die drei Verladebrücken sind gleichartig und haben eine Spannweite von 71 m. Sie sind auf je zwei Stützen, einer festen und einer beweglichen, gelagert; die feste Stütze ist oben mit Rollen versehen, auf welchen die Brücke aufliegt und durch einen Zapfen in der Mitte festgehalten wird. Die Pendelstütze trägt oben einen kugelförmigen

Abbildung 6. Fahrbarer Drehkran mit Selbstgreifer.

Gußkörper, auf welchem ein zweiter gußeiserner Körper ruht. Der letztere ist mit einer der Kugel entsprechenden Aushöhlung versehen und trägt an Rundeisenstangen die Brücke. Ein ähnliches Kugelgelenk ist unten an den Fahrgestellen eingeschaltet. Beim Fahren des ganzen Kranes kommt es vor, daß die Laufräder schlüpfen, wodurch die beiden Stützen nicht gleichmäßig vorrücken. Die Anordnung der Brücke erlaubt ein Schrägstellen von 1 : 9, ehe die an den Fahrgestellen angebrachten Messer automatisch in die Schienen einschneiden und ein ferneres Schrägstellen verhindern. An den Fahrgestellen sind ferner Klauen befestigt, die über den Schienenkopf hinweggreifen, um den Kran vor dem Winde zu schützen, wenn er außer Betrieb ist. Das Kranfahrwerk befindet sich in dem über der festen Stütze angebrachten Motorhäuschen und kann entweder von der festen Stütze oder der Pendelstütze aus angetrieben werden. Der Führer fährt mit seiner Laufkatze nach einer der Stützen und kann in einer bestimmten Stellung der Katze die an der Brücke befestigten Kontroller von dem Führerkorbe aus bedienen. Von dem Motorhäuschen aus läuft eine mit Gelenkkuppelungen versehene Welle die Brücke entlang bis zur Pendelstütze und an derselben herunter. Eine andere Welle, die mit der ersteren zwangläufig verbunden ist, läuft an der festen Stütze herunter, um in dieser Weise sämtliche Laufräder des Kranes zur selben Zeit anzutreiben. Durch Ausgleichvorrichtungen in den Fahrgestellen ist dafür gesorgt, daß das Gewicht des Kranes immer auf sämtliche Räder gleichmäßig verteilt ist, auch wenn die Schienen nicht in genauer Entfernung voneinander gelegt oder Höhenunterschiede vorhanden sind.

Der Kran, welcher mit der Laufkatze und Last ein Gewicht von ungefähr 500 000 kg repräsentiert, wird von einem 75 P.S.-Motor mit einer Geschwindigkeit von 22 m in der Minute gefahren. Das Fahrwerk ist mit einer elektromagnetischen Bremse versehen, um das Nachlaufen des Motors beim Ausschalten des Stromes zu vermeiden. Diese Bremse dient auch zum Festhalten der Laufräder, wenn der Wind den Kran zu bewegen versucht. In dem Motorhäuschen ist die Winde für das Heben und Senken des über das Schiff hinausragenden Auslegers angebracht. Der Ausleger ist mittels Scharnieren an der Brücke befestigt und wird durch vom Mast herabhängende Rundeisenstangen getragen. Wenn das am Kai liegende Schiff bewegt werden soll oder wenn ein Schiff vorüberfährt, wird der Ausleger durch Seile, welche vom äußersten Ende desselben über den Mast

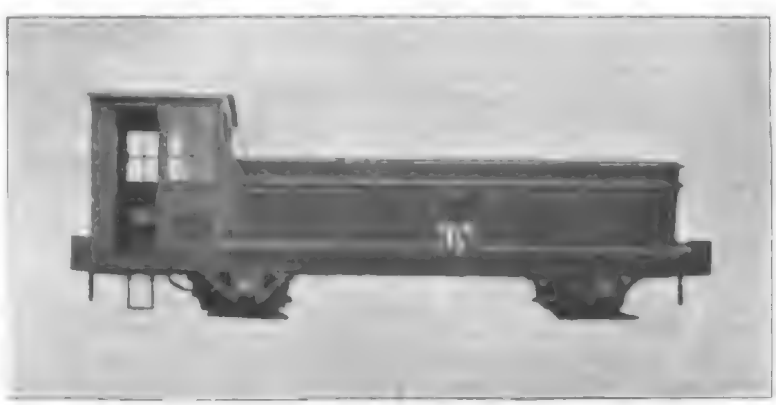


Abbildung 7. Verteilungswagen.
der Buffalo-Susquehanna Iron Co., Buffalo N. Y.

nach der Winde im Motorhäuschen führen, hochgezogen. Die Rundeisenstangen sind mit Gelenken versehen, so daß sie beim Heben des Auslegers zusammenklappen. Die Winde ist mit einer Lastdruckbremse ausgerüstet, um den Ausleger in jeder Lage festzuhalten. Das Gewicht des Auslegers wird in seiner aufrechten oberen Lage von zwei mit einem Ausschnitt versehenen Flacheisen getragen, wodurch die Seile entlastet werden. Für das Kranfahren und das Heben und Senken des Auslegers wird derselbe Motor benutzt, denn er kann durch Ein- und Ausschalten einer Klauenkuppelung sowohl die Trommelwelle für den Ausleger wie das Kranfahrwerk antreiben. Auf der Laufkatze befinden sich die Windwerke für das Heben und für das Fahren der Katze. Das Hubwerk wird von 2 bis 150 P.S.-Hauptstrommotoren angetrieben, und zwar beträgt die Hubgeschwindigkeit bei voller Last etwa 90 m i. d. Minute.

Abbildung 8. Vorratsbehälter der Buffalo-Susquehanna Iron Co., Buffalo N. Y.

Der 5 t-Selbstgreifer ist an zwei Tragseilen an der Laufkatze aufgehängt und hat ein Gewicht von ungefähr 500 kg. Die äußere Form desselben ist aus Abbildung 6 zu erkennen. Im oberen Teil des Selbstgreifers sind zwei Seilscheiben in einem festen Gehäuse nebeneinander angebracht. Unter denselben sind drei Seilscheiben in einem beweglichen Gehäuse so angeordnet, daß das Schließseil von der Laufkatze durch ein Loch im oberen Seil des Greifers zuerst über eine Scheibe im unteren Gehäuse, dann über eine der oberen wieder nach unten über die zweite obere Scheibe nach der dritten unteren und durch ein zweites Loch zum oberen Teil des Greifers nach der Trommel an der Laufkatze läuft. Das untere Gehäuse ist an beiden Seiten des Greifers innen geführt. An diesem Gehäuse sind ferner die beiden Spaten befestigt, welche außerdem noch an schrägen Gleitschienen geführt sind. Die Trommeln für die Trage- und Schließseile sind so miteinander in Verbindung gebracht, daß beim Heben und Senken sämtliche Seile gespannt sind. Das Katzenfahrwerk wird durch Einrücken von Reibungskuppelungen von denselben zwei Motoren angetrieben, die das Hubwerk betätigen. Die Motoren arbeiten auf zwei Trommeln, auf welchen sich vier Seile auf- und abwickeln, die die Katzenfahrbahn entlang laufen und an beiden Enden der Brücke befestigt sind. Die Katze trägt den Führerkorb, welcher so angeordnet ist, daß der Führer von seinem Stande aus einen guten Überblick über den Lagerplatz hat und den Selbstgreifer beobachten kann. Es sind hier die Kontroller für das Heben und das Fahren der Katze sowie die Hebel für die Handhabung der Bremsen und der Kuppelungen angebracht. Die Katze, welche etwa 25000 kg wiegt, wird mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 300 m in der Minute gefahren. Die Erze werden von dem Selbstgreifer aus dem Schiff herausgenommen und entweder nach den Vorratsbehältern gebracht oder, wenn diese gefüllt sind, auf den von der Verladebrücke überspannten Lagerplatz aufgespeichert. Es kann auch direkt in die unterhalb der festen Stütze laufenden Eisenbahnwagen verladen werden. Zu diesem Zweck ist über dem Portal ein Trichter angebracht, um das Verschütten zu vermeiden. Wenn alles Erz aus einer Luke herausgenommen ist, wird der Kran nach der nächsten gefahren. Hierbei kann die Pendelstütze ihre ursprüngliche Lage beibehalten, da die Brücke, wie erwähnt, drehbar aufgelagert ist. Das Schiff bleibt während der ganzen Zeit des Löschens auf derselben Stelle vertaut. Manchmal wird aber gewünscht, das Erz in ein Abteil des Behälters hineinzubringen, der sich nicht genau

unterhalb des Auslegers befindet. Um nun das lästige und zeitraubende Fahren des Kranes zu vermeiden, ist für diesen Fall ein elektrisch angetriebener Wagen konstruiert, welcher oben auf den Vorratsbehältern fährt. Dieser Verteilungswagen, welcher in Abbildung 7 dargestellt ist, fährt unter den Ausleger, empfängt den Inhalt des Selbstgreifers und wird durch vier seitlich angebrachte Türen in das gewünschte Abteil des Behälters entleert. Der Wagen ist für einen Inhalt für 20 t Erz berechnet und wiegt etwa 18000 kg. Länge und Breite mußten so groß gewählt werden, damit der Selbstgreifer sich in den Wagen entleeren kann, ohne Erz zu verschütten. Der Wagen hat normale Spurweite und ist mit einem 25 P. S.-Bahnmotor ausgerüstet, wodurch eine Geschwindigkeit von etwa 200 m in der Minute erzielt wird. Von den vier Türen sind auf jeder Seite zwei angebracht und paarweise durch Kniehebel mit den in der Mitte des Wagens durchlaufenden Wellen verbunden. Eine dieser Wellen ist aus einem besonders starken schmiedeisernen Rohre hergestellt und über die andere herübergestülpt. Die Wellen werden von Handrädern getrennt angetrieben und zwar durch ein selbstsperrendes Schneckenradvorgelege, welches in einem mit Öl gefüllten Gehäuse gelagert ist. Die Handräder für das Bedienen der Türen, der Kontroller, Widerstände und das Handrad für die Wagenbremse befinden sich im geschlossenen Führerhaus, welches mit Fenstern versehen ist, die einen freien Blick nach der Verladebrücke sowie auch nach den vier Abteilen des Wagens erlauben.

Die Behälter bestehen aus $^3/_8$ Zoll dicken Stahlplatten, die in Form einer Parabel gebogen sind. Die parabolische Form bringt nur Zugspannung in die Platten, so daß keine Versteifungen notwendig sind, um die Form beizubehalten, wodurch eine leichte Konstruktion möglich wird. Die oberen Enden der Platten sind an Trägern aufgehängt, die in der ganzen Länge an den Behältern entlang laufen. Um diese Träger im richtigen Abstand voneinander zu halten, sind Querträger in 4,3 m Entfernung angebracht. Diese Querträger bilden zu gleicher Zeit den oberen Teil der Scheidewände, welche die Behälter in eine Anzahl Abteile einteilen. Die ganze Konstruktion wird getragen von schmiedeisernen Säulen, die auf Betonfundamenten ruhen. Die Behälter werden durch heiße Luft von den Winderhitzern umspült, um dadurch das Einfrieren der Erze zu verhüten.

Abbildung 9. Kübelwagen und Vorratsbehälter der Cleveland-Furnace Co., Cleveland O.

Abbildung 8 zeigt die Vorratsbehälter von dem Lagerplatze aus gesehen. Am Ende der Behälter sieht man den Anschluß für das Rohr,

welches die heiße Luft zuführt. Im Vordergrunde kann man den unter den Behältern laufenden Kübelwagen erkennen, ebenso sieht man die Geleise für die Gichtwagen des Hochofenaufzuges Nr. 1.

Die Koksbehälter sind neben den Erzbehältern so eingebaut, daß sie mit diesen eine Wand gemeinschaftlich haben, wodurch viel Material erspart wird. Sie werden durch besondern für den Transport von Koks konstruierte Eisenbahnwagen gefüllt, welche auf Geleisen neben dem Verteilungswagen oben auf den Behältern laufen. Die Bodenöffnungen der Behälterabteile sind in Abständen von etwa 1 m so angebracht, daß die Abteile gänzlich in die Kübelwagen entleert werden können. Die Bodenöffnungen sind mit Türen versehen, welche von dem Kübelwagen aus betätigt werden. Es ist nur ein Geleise für den Kübelwagen vorhanden und die Türen der Behälter sind so angeordnet, daß entweder Erz, Kalkstein oder Koks in den Kübel direkt aufgenommen werden kann. Alle Verrichtungen, die notwendig sind, um das Erz den Behältern zu entnehmen, es zu wiegen, den Kübelwagen zu fahren und die Bodentür des Kübels zu öffnen, werden von einem Mann, der auf dem Wagen fährt, besorgt. Der Kübel, welcher einen Inhalt von 120 Kubikfuß hat, faßt 5 t Erz oder 1,5 t Koks und ist mit einer an Scharnieren aufgehängten Tür versehen. Er ist am Rahmen des Wagens so aufgehängt, daß der Führer mittels eines Hebels, welcher mit einem Kamm in Verbindung gesetzt ist, die Last von dem Rahmen abheben und auf eine Reihe von Wagebalken übertragen kann. Der Führer ist also imstande, ein ganz bestimmtes Gewicht in den Kübel hineinzubringen.

Die Türen der Erzbehälter werden, wie erwähnt, von dem Kübelwagen aus geöffnet und geschlossen, und zwar geschieht dies durch einen Motor, welcher mit einer Stirnrad- und einer Kegelradübersetzung auf eine vertikale Welle arbeitet, die in einem Gehäuse am Wagen so gelagert ist, daß sie durch einen Fußhebel in die Höhe geschoben werden kann. Am oberen Ende der Welle ist die eine Hälfte einer Kuppelung angebracht, während die andere Kuppelungshälfte sich am unteren Ende der an den Türen der Behälter angebrachten Wellen befindet. Die am Kübelwagen befestigte Kuppelungshälfte wird in die Kuppelungshälfte der betreffenden Tür hinaufgeschoben, nachdem der Kübelwagen bis ungefähr in die mittlere Stellung unter der gewünschten Behälteröffnung gefahren ist. Die Kuppelung ist so konstruiert, daß sie eingreift, auch wenn der Wagen bis etwa 50 mm von der Mittellage entfernt zum Stillstand gebracht ist. Nachdem eine bestimmte Gewichtsmenge in den Kübel aufgenommen ist, wird der Motor ausgeschaltet, die Welle mit der Kuppelungshälfte wieder durch den Fußhebel heruntergelassen, die Last des Kübels von den Wagebalken abgeworfen und der Kübelwagen fährt, durch einen Motor angetrieben, nach der Grube für die Gichtwagen. Die an dem Kübel angebrachte Tür wird hier von Hand mittels einer Kniehebelübersetzung geöffnet und der Inhalt läuft über eine Rinne in den Gichtwagen hinein, welcher das Material zur Gicht des Hochofens befördert. Das Gewicht des Kübelwagens beträgt ungefähr 7000 kg.

Abbildung 9 zeigt einen für die Cleveland Furnace Co., Cleveland Ohio, ausgeführten Kübelwagen, welcher zwei Kübel von je 75 Kubikfuß Inhalt trägt. Die Bodentüren des Kübels werden durch ein selbstsperrendes Schneckenradvorgelege mittels eines Handrades geöffnet und geschlossen. Die hier benutzten parabolischen Behälter sind nicht wie diejenigen in Buffalo in einem fortlaufend, sondern in ganz voneinander getrennte Taschen eingeteilt. Die Türen werden in der schon angegebenen Weise bewegt. Die Koksbehälter sind hier nicht an den Erzbehältern entlang angeordnet, sondern befinden sich zu beiden Seiten der Aufzugsgrube, und ihr Inhalt läuft unmittelbar in die Gichtwagen hinein.

(Schluß folgt.)

Vorschläge zur Modernisierung veralteter Walzwerksanlagen.

Von **Hübers**, Walzwerksingenieur.

Der Wettbewerb zwischen den modernen und mit den besten hilfsmaschinellen Einrichtungen versehenen Walzwerken einerseits und den seit längeren Jahren bestehenden Walzwerken anderseits stellt die letzteren vor die Alternative, entweder verlustbringend, wie leider vielfach, weiter zu arbeiten, — vorausgesetzt, daß nicht besser florierende Nebenbetriebe den Verlust der Walzenstraßen ausgleichen —, oder nach geeigneten mechanischen Hilfsmitteln zu suchen, welche in erster Linie eine Herabsetzung der Arbeiterzahl ermöglichen und die Gestehungskosten vermindern, dann aber auch die Produktion erhöhen sollen.

An einem Beispiel soll festgestellt werden, welche Umänderungen in einem veralteten Walzwerk gewinnbringend vorgenommen werden können.

Abbildung 1 ist der Plan eines Walzwerks vor der Modernisierung. Diese Walzwerksanlage hat drei Triostraßen: eine 650 mm-Grobstrecke, eine 450 mm-Mittelstraße und eine 280 mm-Feinstrecke. Die Grobstrecke besitzt als erstes Gerüst ein Trio-Universalwalzwerk für Breiten bis 850 mm, die übrigen Gerüste dienen zur Herstellung von Handelseisen und Trägern bis 260 mm Höhe. Vor der Walzenstraße befindet sich kein Hebetisch; alles Walzgut muß, ausgenommen beim letzten Gerüst, welches eine Dachwippe besitzt, während der Walzperiode mit der Blockkarre aufgefangen werden. Auf der Hintermannsseite hat das Universal- und erste Vorstreckgerüst je einen mittels Dampfmaschine bewegten Hebetisch, und das letzte Gerüst die mit der Vordermannsseite zusammenwirkende Dachwippe. Es sind mithin jetzt zur Bedienung der Walzgerüste drei mechanische Einrichtungen vorhanden, die besonderen Antrieb und besondere Bedienung brauchen, und trotzdem ihrem Zweck, Leute zu ersparen, die Selbstkosten zu verringern usw., in nur ganz geringem Umfang entsprechen.

Auf der Grobstraße wird im Verlauf der Schicht teils Universaleisen, teils Träger- und Handelseisen gewalzt, während eine gleichzeitige Ausnutzung der Straße für beide Walzerzeugnisse wegen der zu schwachen Maschine und auch der dann notwendigen doppelten Belegschaft ausgeschlossen sein soll. Das fertige Walzgut wird mittels zweckentsprechender Rollgänge zur Pendelsäge bezw. Schere geleitet; zum Richten des Universaleisens dient eine Richtbank mit Spindelgegendruck von Hand. Zum Anwärmen der Blöcke und Brammen ist ein Rollofen vorhanden, an welchem sämtliche Arbeiten von Hand ausgeführt werden. Aus Abbildung 1 ist auch ersichtlich, wie der Walzenpark in buntem Durcheinander zwischen Straße und Schere liegt, den für jeden Betrieb außerordentlich kostbaren Platz versperrend und beengend.

Die Mittelstrecke besitzt weder zur Bedienung der Walzgerüste, noch zum Fortbewegen des fertigen Walzguts zur Schere bezw. Pendelsäge hin irgendwelche hilfsmaschinellen mechanischen Mittel. Jede Arbeit muß von Hand unter bedeutendem Menschenaufwand ausgeführt werden. Vom Walzenpark ist dasselbe wie bei der Grobstrecke zu sagen. Was schließlich die Feinstraße anbelangt, so sind an ihr dieselben Mängel und Fehler zu bemerken, wie an der Mittelstrecke.

In Abbildung 2 ist der Plan desselben Walzwerks wiedergegeben, wie es nach der Modernisierung aussieht, nachdem es mit neuzeitlichen Hilfsmitteln ausgerüstet ist. Bei dem heutigen Stande der Elektrotechnik, welche sich zum Antrieb von hilfsmaschinellen Walzwerkseinrichtungen unbestritten den ersten Platz errungen hat, steht es von vornherein fest, sämtliche in Frage kommenden Einrichtungen elektrisch anzutreiben.

Fangen wir bei der Beschreibung mit dem zur Grobstraße gehörigen Rollofen an, so ist es zunächst unbedingt nötig, das Einsetzen der Blöcke von Hand durch eine geeignete Vorrichtung zu ersetzen. Da nun bei kleineren Blöcken auf beiden Seiten des Ofens gerollt wird, zum Trägerwalzen dagegen lange Blöcke erforderlich sind, welche die ganze Breite des Ofens beanspruchen, so muß die Blockeinsetzvorrichtung derartig beschaffen sein, daß sie beiden Arbeitsmethoden gerecht wird. In einfacher und praktischer Weise wird dies durch folgende Konstruktion erreicht. Als Maximalvorschubmoment sind 25 000 kg zu rechnen, und der Hub der Spindel soll 2 m betragen. Ein Motor von 25 P. S. kann mittels Vorgelege sowohl jede der beiden Spindeln einzeln, wie auch durch Einrücken einer Kuppelung beide zugleich antreiben. Auf den Spindeln bewegen sich, sozusagen als Muttern, Traversen aus Stahlguß, von denen jede nach der Chargieröffnung des Ofens hin zwei schmiedeeiserne Stangen von 2 m Länge, mit gemeinsamem Druckkopf, vorschieben. Um einem eventuellen Festlaufen der Spindel auf dem Vor- und Rückwärtsgang vorzubeugen, sind zweckmäßig vier Endausschalter anzubringen. Ferner sind die Spindeln in geeigneter Weise vor Temperatureinfluß, und durch Blechumhüllung vor Staub zu schützen. Um ein gutes Gleiten der Blöcke und Brammen im Rollofen zu ermöglichen, werden auf dem Herde, bei einem Gefälle von etwa 100 : 3, vier dickwandige Rohre von etwa 52 mm lichter Weite und 6 bis 8 mm Wandstärke eingebaut, welche beständig von einem Wasserstrom durchflossen werden.

Es möge nun gleich die Rentabilitätsberechnung für diese Blockeindrückvorrichtung folgen, aus der sich folgende Resultate ergeben:

Gesamtanlage einschließlich Fundament usw. 10 000 ℳ.

Leuteersparnis:

f. d. Schicht vier Mann zu je 2,50 ℳ =	10 ℳ
f. d. Doppelschicht . . . . . =	20 ℳ
f. d. Jahr bei 280 Schichten . . . =	5600 ℳ

Das Herausziehen der erwärmten Blöcke und Brammen aus dem Ofen, was bis jetzt von zwei Leuten mittels eines Handspills besorgt wird, hat zweckmäßig durch ein elektrisches Spill zu geschehen. Um nun eine Spillanlage an einer Ofenseite zu ersparen, hat man nur an der dem Spill gegenüberliegenden Ofenseite einen Kontroller anzubringen und das Seil mittels

Digitized by Google

Rollen über den Ofen zu leiten; man kann dann das Spill auf der entgegengesetzten Ofenseite zu derselben Arbeit benutzen.

Rentabilität.

Gesamtanlage einschließlich Kontroller usw. 2500 ℳ.
Lenteersparnis:

f. d. Schicht ein Mann zu je 3 ℳ
f. d. Doppelschicht . . . . 6 ℳ
f. d. Jahr bei 280 Schichten 1680 ℳ

Für die Grobstraße besteht das erste Erfordernis darin, vor den Walzgerüsten eine geeignete Hebevorrichtung zu schaffen, welche imstande sein muß, die ersten drei Gerüste der Straße zu bedienen. Der Tisch muß fahr- und hebbar sein und Rollen mit umkehrbarem Antrieb erhalten. Die Rollen, etwa 13 Stück bei einer Tischlänge von 7 m, sind, entsprechend der Länge der Walzen, 1500 mm lang, um ein Verfahren des Tisches während der Walzperiode vor einem Gerüst zu vermeiden. Als Betriebskraft dienen zwei Motoren, von denen der eine (von etwa 17 P. S.) sowohl das Heben und Senken des Tisches wie auch das Verfahren von einem zum andern Gerüst zu besorgen hat, während der andere (von etwa 20 P. S.) die Rollen reversierend antreibt. Da jedoch die Antriebsräder des Tisches nicht unter Hüttensohle laufen dürfen, — man würde in diesem Falle vor der Walzenstraße eine die Arbeit störende Grube erhalten —, so müssen sie seitlich vom Rollenrahmen angebracht werden. Auch muß die Lagerung der Rollen unterhalb des Rahmens vorgesehen werden, wobei man jedoch darauf zu achten hat, daß man die Lagerdeckel nicht belastet. Zweckmäßig nimmt man hier Lager mit Keilanzug nach Art der Kurbelzapfenlager. Wie nun schon eingangs erwähnt, hat das letzte Gerüst eine Dachwippe, woraus sich ergibt, daß auf der Grobstrecke zu gleicher Zeit zwei Blöcke gewalzt werden können: der eine in den drei Vorgerüsten, der zweite in dem letzten, dem Fertiggerüst. Dann läßt man noch hinter der Walze die beiden mit Dampf betriebenen Hebetische fortfallen, ersetzt dieselben durch einen ebensolchen Tisch wie auf der Vordermannsseite und hat so die Frage einer guten und praktischen Hebe- und Transportvorrichtung an der Grobstrecke gelöst.

Angenommen, daß die Rollgänge zu der Schere und Pendelsäge der Neuzeit entsprechen, also keine Umänderungen nötig sind, so wäre vielleicht nur noch zu bemerken, daß man die Richtanlage für Universaleisen hydraulisch einrichten konnte. Doch ist die Produktion in diesem Eisen an der Grobstraße derartig gering, daß sich die teure Anlage kaum rentieren wird.

Wie schon erwähnt und auch aus Abbildung 1 ersichtlich, liegen die Reservewalzen auf der

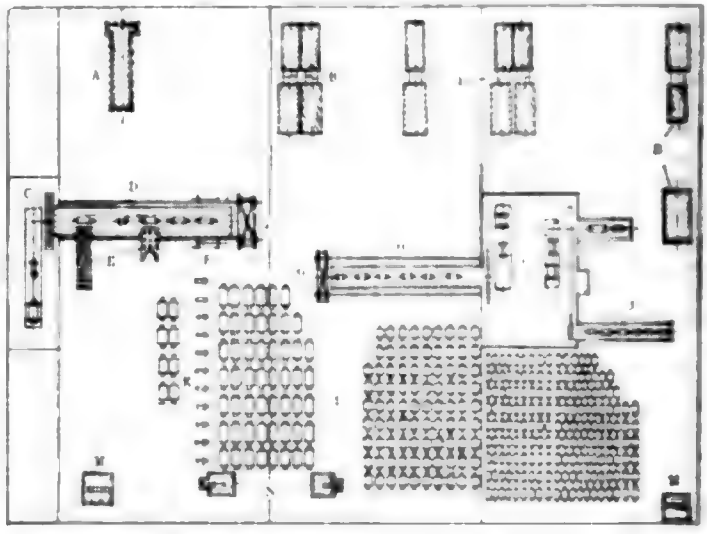


Abbildung 1. Plan eines Walzwerks vor der Modernisierung.

A = Rollofen. B = Schweißofen. C = Maschinenraum. D = Grobstrecke. E = Hebetisch. F = Dachwippe. G = Blockkran. H = Mittelstrecke. J = Feinstrecke. K = Rollgang. L = Walzenpark. M = Schere. N = Pendelsäge.

Streckbahn regellos umher, beengen die Pritsche und hemmen die Arbeit der Walzleute. Außerdem kostet es stets viel Mühe und Zeit, ehe man aus dem Durcheinander das zum Einlegen bestimmte Walzentrio herausgerollt hat, welches dann mittels des von Hand bewegten Portalkrans mit einem andern Trio ausgewechselt wird. Natürlich dauert ein derartiger Walzenwechsel eine geraume Zeit, und nimmt stets 4 bis 5 Stunden für ein Trio in Anspruch. Beide Mißstände lassen sich in einfacher und billiger Weise heben. Wie aus dem Plan Abbildung 2 ersichtlich, ordnet man links und rechts von den Stufen leichte Walzenständer aus Eisenkonstruktion an, in welche man vier Walzen übereinanderlegen und so den ganzen Walzenpark auf einen geringen Bruchteil des bisher beanspruchten Raums unterbringen kann. Über dieses Lager läßt man

Rentabilitätsberechnung:

2 vollständige Hebetische 30 000 ℳ.

Lenteersparnis:

f. d. Schicht 8 Mann zu je 3,50 ℳ = 28 ℳ
f. d. Doppelschicht . . . . . = 56 ℳ
f. d. Jahr bei 280 Schichten . . = 15 680 ℳ

eine elektrische Laufkatze mit 5000 kg Tragkraft laufen, welche das ganze Walzenlager beherrscht und derartig konstruiert sein muß, daß man in den Portalkran der Straße hineinfahren kann. An dem Kran braucht man weiter keine Änderung vorzunehmen, als daß man das Vorgelege für den Handbetrieb fortnimmt; man erreicht dann einen Walzenwechsel mittels der elektrischen Laufkatze in zwei Stunden. Der durch Regelung des Walzenparks freigewordene Platz kommt auch der Beschleunigung der Adjustagearbeiten zugute.

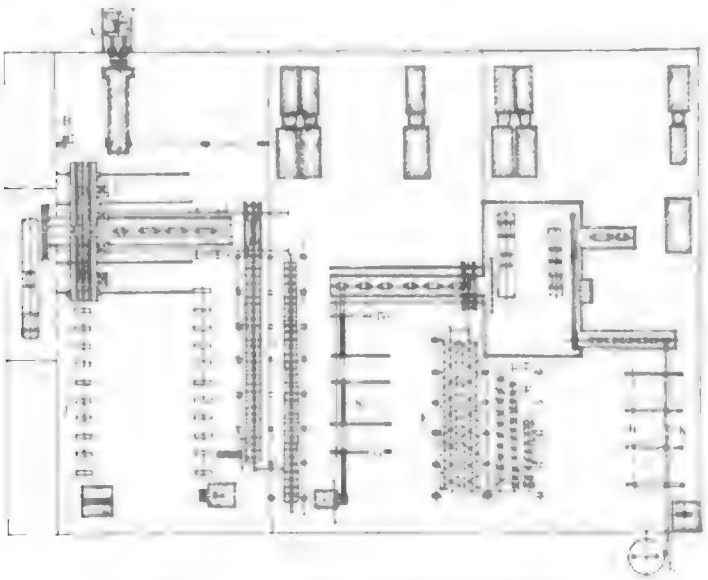


Abbildung 2. Plan des modernisierten Walzwerks.

A = Blockeinsetzvorrichtung. B = Blockausziehvorrichtung. C = elektrisch fahrbarer Hebetisch. D = Walzenlager und elektrische Laufkatze für die Grobstraße. E = Walzenlager und elektrische Laufkatze für die Mittelstraße. F = Walzenlager und elektrische Laufkatze für die Feinstraße. G = Querschub-Mittelstraße. H = Querschub-Feinstraße. J = Rollgang. K = Transportband. L = Wickelmaschine.

Rentabilität.

5000 kg-Laufkatze, komplett	4200 ℳ
Walzenlager und Eisenkonstruktion . .	3800 „
zus.	8000 ℳ

Leuteersparnis beim Wechseln und Transport der Walzen:

f. d. Schicht 3 Mann zu je 2,50 ℳ =	7,50 ℳ
f. d. Doppelschicht . . . . . =	15, — „
f. d. Jahr bei 280 Schichten . . =	4200, — „

Rechnet man f. d. Schicht einen einmaligen Gerüstwechsel und somit eine um 2 Stunden längere Ausnutzung der Straße, und setzt man die Stunde mit 5 ℳ Gewinn an, so ergibt sich daraus ein

Gewinn f. d. Schicht von 2 × 5 ℳ =	10 ℳ
f. d. Doppelschicht . . . =	20 „
f. d. Jahr bei 280 Schichten =	5600 „

Gewinn und Leuteersparnis addiert, ergibt:

4200 + 5600 = 9800 ℳ.

Faßt man die Anlagekosten der Grobstrecke zusammen und vergleicht diese mit der Rentabilität, so erhält man folgende Ergebnisse:

Art der Anlage	Kosten	Lohnersparnis
Blockeindrückvorrichtung . . .	10 000	5 600
Blockausziehvorrichtung . . .	2 500	1 680
Elektrische fahrbare Hebetische .	30 000	15 680
Elektrische Laufkatze einschl. Lager	8 000	9 800
zus.	50 500	32 760

Rechnet man zur Amortisation usw. 20 % = 10 000 ℳ und zieht diese von 32 760 ℳ ab, so bleibt ein Reingewinn an Lohnersparnis f. d. Jahr von 22 760 ℳ oder 45 %.

Gehen wir nun zur Mittelstrecke über und nehmen an, daß die drei Schweißöfen, welche auf diese Straße kommen, gute Produktion, also rund 35 000 kg Fertigfabrikat, liefern können. Die Straße, welche fünf Triogerüste hat, würde diese Produktion und sogar noch mehr bequem verarbeiten können, wenn nicht störende, aber leicht zu beseitigende Einflüsse es unmöglich machen würden. Dieselben sind folgende: 1. Die Stäbe müssen jetzt während der Walzperiode von einem zum andern Gerüst von Hand gezogen werden. 2. Es sind stets vier bis fünf Leute nötig, wenn im dritten oder vierten Gerüst Profileisen gewalzt wird, um dieses Eisen in einer Geraden zur Pendelsäge zu schleppen, welche hinter dem fünften Gerüst liegt. 3. Zum Abschnappen des Eisens und Hinziehen zur Pendelsäge vom fünften Gerüst aus sind sechs Mann (im Sommer mehr) erforderlich, welche einen forcierten Gang des Walzens nicht einhalten können. 4. Der Platz hinter der Walze ist vollständig beengt durch den regellos liegenden Walzenpark. — Nun weiß ja jeder Betriebsmann, daß es heutzutage nichts Schwereres gibt, als sich einen Stamm guter und zuverlässiger Scherenleute oder Pritscher zu erziehen. Fast möchte man mit Recht sagen, daß dies überhaupt unmöglich ist. Mögen nun Schweißer und Walzer Hand in Hand arbeiten, um die Produktion der Ablösungsschicht zu übertreffen, — wollen die Scherenleute und Pritscher nicht, so geht es nicht voran. Da werden die Winkel- und ⊥-Eisenstäbe von diesen Leuten, besonders im Sommer, derartig krumm gezogen, daß nachher in der Appretur 100 % zu den Akkordlöhnen zugeschlagen werden müssen, will man

sich nicht der Gefahr aussetzen, die windschiefen Stäbe von der Kundschaft wieder zur Verfügung gestellt zu erhalten. Oder ein anderer Fall: es wird beim Abschnappen von Bandeisen oder Rohrstreifen nicht aufgepaßt, und gleich liegen einige Hundert Kilo Schrott auf der Streckbahn, Schrott, der aber gut geschweißt und gewalzt war. Noch viele Fälle, je nach der Art des Walzprofils, könnte man anführen, wo die Walzenstraße von dem guten Willen der Scherenleute und Pritscher abhängig und auf diese angewiesen ist. Und sich von diesen Leuten, den Handlangern der Walzenstraße, unabhängig zu machen, muß die erste Pflicht eines jeden Betriebsleiters sein. Um diese Leute an der Mittelstrecke möglichst entbehrlich zu machen, ist folgendes zu beachten:

Damit ein Befördern mittels Zange von einem zum andern Gerüst vermieden wird, legt man einen Querschub an, der möglichst einfach und praktisch sein muß. Es wird, der Länge der Streckbahn angepaßt, unter Hüttenflur eine Welle von 80 mm Durchmesser gelegt, auf welcher in Entfernungen von 5 m Zahnräder von 600 mm Durchmesser angeordnet sind, deren Oberkante 100 mm unter Hüttenflur liegt. Auf diesen Rädern bewegen sich Zahnstangen von 7 m Länge, die eine seitliche Führung in dem Flurbelag haben. Jede Stange hat 2 bis 3 Mitnehmerknaggen, welche das Eisen während der Walzperiode von einem zum andern Gerüst schaffen. Diese Einrichtung dient zur seitlichen Bewegung des Eisens während des Walzens, und eine ebenso einfache Anlage bringt das Fertigprodukt zur Pendelsäge.

Wird für die Mittelstrecke folgendes Walzprogramm angenommen:

Rund- und Vierkanteisen von 30 bis 60 mm,
Winkel-, ⊥- und ⌊-Eisen usw. von 40 bis 100 mm,
Bandeisen und Röhrenstreifen von 75 bis 200 mm Breite und 1½ bis 2 mm Dicke,

so sieht man gleich, daß hier keiner der meistgebräuchlichen Rollgänge am Platz ist. Es muß vielmehr eine Einrichtung mittels Transportbändern geschaffen werden, welche allen obigen Anforderungen des Walzprogramms gewachsen ist.

Die Anlage besteht aus drei Drahtgurten von je 5 m Länge, — keinesfalls wegen des Verschleißes länger —, welche auf Holzscheiben laufen, sich gegenseitig antreiben und untereinander durch gleich breite ⌊-Eisenrinnen von ebenfalls 5 m Länge unterbrochen sind. Zum besseren Gleiten des Walzguts werden diese Rinnen mit stufenartigen Gußstücken ausgelegt. Die Laufgeschwindigkeit der Drahtriemen muß etwas größer sein als die Umfangsgeschwindigkeit der Walze. Querschub und Transportbewegung zur Säge werden zweckmäßig mittels eines gemeinsamen Motors angetrieben, doch läßt sich auch jeder andere vorhandene Antrieb von der Straße oder Transmission hierzu benutzen. Nimmt man einen Motor, was unter allen Umständen das Zweckmäßigste ist, so muß derselbe für die ganze Anlage 15 P.S. stark sein, und zur Bedienung genügt ein Junge, der den Querschub vor- und rückwärts steuert, während die Transportbänder während der Walzperiode ihrem Vorwärtsgang kontinuierlich beibehalten.

Rentabilität.

Querschub, komplett	4000 ℳ
Transportbewegung, komplett	6000 „
zus.	10000 ℳ

Leuteersparnis:

f. d. Schicht 6 Mann zu je 2 ℳ . .	= 12 ℳ
f. d. Doppelschicht	= 24 „
f. d. Jahr bei 280 Schichten . . .	= 6720 „

Nun kann aber der Querschub nicht, wie aus Abbildung 1 ersichtlich, eingebaut werden, wenn nicht auch hier der Walzenpark ordnungsmäßig untergebracht und der dazu nötige Platz gewonnen wird. Wie bei der Anordnung des Walzenlagers an der Grobstraße erhält man auch hier bei sachgemäßer Einrichtung ein Walzenlager, welches auf einen ganz geringen Raum beschränkt ist, aber trotzdem den gesamten Walzenpark unterbringt. Jedoch gibt man den Lagergerüsten zweckmäßig eine andere Konstruktion als bei der Grobstrecke. Das Lagergerüst, welches aus Winkeleisen zusammengenietet ist, trägt 13 Walzen von je 1500 kg Gewicht. Auch hier läßt man wieder eine elektrische Laufkatze über das Walzenlager laufen, welche direkt mit der Walze in den Bockkran fährt und den Walzenwechsel in der Straße vornimmt. Aus dem bestehenden Kran braucht man dann nur wieder das Vorgelege für den Handbetrieb herauszunehmen und die Laufschiene der Katze auf den Kran hin zu verlängern.

Rentabilität.

2000 kg-Laufkatze, komplett	3800 ℳ
Eisenkonstruktion und Walzenlager . . .	3000 „
zus.	6800 ℳ

Leuteersparnis: Beim Wechseln und Transport der Walzen spart man

f. d. Schicht 2 Mann zu je 3 ℳ . .	= 6 ℳ
f. d. Doppelschicht	= 12 „
f. d. Jahr bei 280 Schichten . . .	= 3360 „

Bei einmaligem Walzenwechsel in der Schicht und einer um eine Stunde längeren Ausnutzung der Straße, die Stunde zu 5 ℳ gerechnet, erzielt man einen

Gewinn f. d. Schicht von	5 ℳ
f. d. Doppelschicht von . . .	10 „
f. d. Jahr zu 280 Schichten von 280	„

Leuteersparnis und Gewinn addiert, ergibt:

3360 + 2800 = 6160 ℳ.

Nimmt man nun wieder die Gesamtanlagekosten an der Mittelstrecke und vergleicht sie mit der Rentabilität, so erhält man folgendes Ergebnis:

Art der Anlage	Kosten	Lohnersparnis
Querschub	4 000	6 720
Transportbänder . . .	6 000	
Elektrische Laufkatze .	8 800	6 160
Walzenlager	3 000	
zus.	16 800	12 880

Rechnet man wieder zur Amortisation usw. 20 % = 3360 ℳ von 12 880 ℳ ab, so bleibt ein Jahresgewinn an Lohnersparnis von 9520 ℳ oder 57 %.

Was bei der Aufzählung der Mängel an der Mittelstrecke gesagt wurde, trifft in ebenso großem Umfang auch für die dritte Anlage, die Feinstraße, zu. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich, ist auch hier ein Querschub in Verbindung mit einem Drahtgurtenrollgang vorgesehen, um von Streckjungen und Pritschern möglichst unabhängig zu sein. Da auf dieser Straße ein Teil der Produktion zu Bandeisen verwalzt wird, so soll noch eine Wickelmaschine angelegt werden, deren Scheibe horizontal liegt und welche ein Aufwickeln der ganzen Tagesproduktion durch zwei Mann bequem ermöglicht. Auch soll der Walzenpark wieder in gleichartig konstruierte Walzgerüste, wie bei der Mittelstrecke, untergebracht und durch eine elektrische Laufkatze bedient werden. Auch hier läßt sich leicht die eingeleisige Laufbahn der Katze über die Straße hin verlängern, und das Wechseln der Walzen in den Gerüsten mittels derselben Katze bewerkstelligen.

Rentabilität.

1. Querschub, komplett . . . . . 3000 ℳ
   Transportvorrichtung, komplett . . . 5000 „
   zus. 8000 ℳ

   Lohnersparnis:
   f. d. Schicht 4 Mann zu je 2 ℳ . = 8 ℳ
   f. d. Doppelschicht . . . . . = 16 „
   f. d. Jahr bei 280 Schichten . . . = 4480 „
2. Wickelmaschine, komplett . . . . . 1200 ℳ

   Lohnersparnis:
   f. d. Schicht 1 Mann . . . . = 2,50 ℳ
   f. d. Doppelschicht . . . . . = 5,— „
   f. d. Jahr bei 280 Schichten . . = 1400,— „
3. Elektrische Laufkatze, 1000 kg Tragkraft 2500 ℳ
   Walzenlager und Eisenkonstruktion . . 2000 „
   zus. 4500 ℳ

   Lohnersparnis:
   f. d. Schicht 2 Mann zu je 2,50 ℳ = 5 ℳ
   f. d. Doppelschicht . . . . . = 10 „
   f. d. Jahr bei 280 Schichten . . . = 2800 „

Zusammenstellung für die Feinstraße:

Art der Anlage	Kosten	Lohnersparnis
Querschub	3 000	4480
Transportbänder . .	5 000	
Wickelmaschine . .	1 200	1400
Elektrische Laufkatze	2 500	2800
Walzenlager . . .	2 000	
zus.	13 700	8680

Rechnet man wieder zur Amortisation usw. 20 % = 2740 ℳ von 8680 ℳ ab, so ist der Jahresgewinn an der Feinstraße durch Lohnersparnis = 5940 ℳ oder 43 %.

Zu bemerken ist noch, daß es sich empfiehlt, für die beiden Vorstreckgerüste an der Fein- und Mittelstrecke Kniehebeltische anzulegen, welche von der Laufspindel der Mittelwalze mittels Friktionsscheibe und Seil von einem Jungen bewegt werden und die beiden Hebelleute überflüssig macht. Auch diese Vorrichtung, welche für jedes Gerüst etwa 1000 ℳ kostet, wird sich mit mindestens 60 % verzinsen.

Stellt man nun die Endresultate für die Modernisierung der gesamten Walzwerksanlage zusammen, so erhält man:

	Anlagekosten	Gewinn
Grobstraße . . .	50 500	22 760
Mittelstraße . . .	16 800	9 520
Feinstraße . . .	13 700	5 940
zus.	81 000	38 220

Mithin verzinsen sich die Anlagekosten durch Lohnersparnis f. d. Jahr, abzüglich 20 % Amortisation usw., mit 44 %.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß bei der Rentabilitätsberechnung die Mehrproduktion, welche nach Einführung der Neuanlagen eintreten und das Resultat noch bedeutend günstiger beeinflussen wird, vollständig unberücksichtigt geblieben ist.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Le Chateliers Härteversuche.

Hr. Haedicke hat in einem unter obigem Titel in „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 21 S. 1239 bis 1244 erschienenen Artikel einen sehr vollständigen und sehr genauen Bericht über meine in der „Revue de Métallurgie“, Band 1 1904, Seite 478 veröffentlichten Härteversuche gegeben. Er schließt an seinen Bericht einige kritische Bemerkungen, auf die ich mit einigen Worten zu erwidern für angebracht halte.

Die etwas knappe Weise, in der ich über meine Erfahrungen berichtet habe, hat zu gewissen Mißverständnissen Anlaß geben können. Dies ist augenscheinlich bei der ersten Kritik der Fall. Dieselbe bezieht sich auf ein Härteverfahren

Digitized by Google

welches darin besteht, daß man ein Stück eine begrenzte Zeit in Wasser eintaucht. Ich habe dieses Verfahren durchaus nicht empfohlen, ich habe es nur als in den Werkstätten gebräuchlich bezeichnet und habe seine Anwendung kritisiert in Anbetracht der Schwierigkeit, welche es bietet, sehr kurze, nach Sekunden und Bruchteilen von Sekunden zu beziffernde Zeiträume genau abzuschätzen. Ich stimme daher mit dem Verfasser in diesem Punkt genau überein. Ich stimme aber gar nicht mit ihm überein bezüglich des Vertrauens, welches er auf die Geschicklichkeit des Härters setzt. Es gibt kein industrielles Verfahren, bei welchem die Geschicklichkeit des Arbeiters so oft versagt. Das Verfahren, welches ich empfohlen habe, das Stück in ein gemessenes Wasservolumen einzutauchen und in demselben bis zur vollständigen Abkühlung zu belassen, ist nicht notwendigerweise auf die Massenfabrikation beschränkt. Man hat dasselbe tatsächlich nach dem Erscheinen meines Artikels in den Werkstätten für Konstruktionsarbeiten angewandt und hat sich dabei sehr gut gestanden. Das Verfahren ist besonders vorteilhaft für das Härten von Stücken von großen Abmessungen, beispielsweise von Fräsern, deren Handhabung bei zu großem Gewicht ziemlich schwierig wird. Das wechselweise Eintauchen in Wasser und in Öl während abgemessener Zeiträume, wozu man gewöhnlich seine Zuflucht nimmt, ist in diesem Fall in der Tat mühsam durchzuführen. Ich stimme mit Hrn. Haedicke darin überein, daß schärfere Wasserströme, als ich angewandt habe, eine wirkliche Beschleunigung der Abkühlung herbeiführen, und ich habe Sorge getragen, dies zur Kenntnis des Lesers zu bringen.

In bezug auf die Quecksilberhärtung halte ich dagegen in aller Form meine ersten Schlußfolgerungen aufrecht. Das Quecksilber gibt ein Bad von geringerer Härtefähigkeit als das Wasser. Neuere Erfahrungen haben dieses Ergebnis vollständig bestätigt. Der von Hrn. Haedicke begangene Irrtum ist offenbar. Bei 100° allerdings härtet das Quecksilber stärker als das Wasser, aber dies beweist nichts für die gewöhnlichen Temperaturen. Diese stärkere Härtung durch das Quecksilber bei 100° ließ sich übrigens unmittelbar aus den von mir erhaltenen Ergebnissen ableiten. Ich habe gezeigt, daß, wenn man die Temperatur des Wassers stufenweise steigert, die Schnelligkeit der Abkühlung sich vermindert, zu Anfang sehr langsam, dann aber, wenn man sich dem Siedepunkt nähert, sehr schnell. Wasser von 50° härtet ungefähr wie kaltes Wasser, Wasser von 100° härtet gar nicht. Es muß natürlich bei dem Quecksilber ebenso sein, es härtet bei 200° und um so mehr bei 100° wie das kalte Quecksilber. Man muß dasselbe auf 360° erhitzen, um die damit erhaltenen Ergebnisse mit dem mit Wasser von 100° erzielten zu vergleichen. Es ist das übrigens eine sehr einfache Erfahrungssache, von der sich jedermann leicht überzeugen kann. Die gemachte Annahme, daß ich meine Proben auf der Oberfläche des Quecksilbers hätte schwimmen lassen, entbehrt jeder Begründung; sie waren an einer Stange befestigt und wurden vollständig in dem Bad eingetaucht erhalten.

Die zu Anfang der Härtung beobachtete langsamere Abkühlung, welche Hrn. Haedicke überrascht hat, erklärt sich aus der offenbaren Tatsache, daß die Abkühlung nicht augenblicklich bis in die Mitte der Probe vordringen kann. Die Oberfläche beginnt sich plötzlich abzukühlen, aber auf das in der Mitte der Probe angebrachte Thermo-Element erfolgt die Wirkung erst nach einer gewissen Zeit und man begreift ohne Mühe, daß sich der Beginn dieser Abkühlung nach und nach vollzieht. *Le Chatelier.*

* * *

Die obigen Ausführungen des Hrn. Le Chatelier sind mit Freuden zu begrüßen, denn sie können nur dazu beitragen, die ebenso interessanten wie wichtigen Härtefragen zu klären. Dabei werden auch die kleinen Differenzen in den Anschauungen leicht auszugleichen sein. Wenn z. B. in die Geschicklichkeit der Härter wenig Vertrauen gesetzt und dahin gestrebt wird, dieselbe durch genaue Vorschriften zu ersetzen, so ist dies gewiß im allgemeinen gerechtfertigt. Denn man findet recht wenig Schlosser, welche eine besonders große Übung im Härten besitzen. Aber gerade da, wo doch nur die theoretische Regel einsetzen kann, nämlich bei der Massenfabrikation, verfügt die Praxis doch über eine große Gewandtheit, wobei ich an die Fachleute, u. a. der Bergischen Stahlwaren- und Kleineisenindustrie, erinnern möchte. In Solingen und Remscheid sind gewiß Härter zu finden, welche sich sicherer den Verschiedenheiten, welche selbst die Massenfabrikation bietet, anzupassen vermögen, als es mit Hilfe von Maßen und Rezepten vielfach möglich ist.

Es freut mich ferner, daß nunmehr bestätigt wird, daß das Quecksilber unter 100° stärker härtet als Wasser, ebenso, zu erfahren, daß sich dies Verhältnis bei höheren Temperaturen umkehrt, eine Entdeckung des Hrn. Le Chatelier, welche besonders dankenswert erscheint. Dagegen muß ich aufrechterhalten, daß der Anfangsverlauf der Kurven der Trägheit der zu bewegenden Massen des Instrumentes mit zuzuschreiben ist, wennschon ich sehr gern zugeben will, daß auch die Zeit eine Rolle spielen muß, welche die Wärme braucht, um bis zum Element vorzudringen. Es erschien mir indessen wichtig, darauf aufmerksam zu machen, daß der Verlauf der Kurven zu Anfang — und auch zu Ende — nicht ganz der wirklichen Härtewirkung entspricht, sondern durch die angegebenen und nunmehr durch Hrn. Le Chatelier vervollständigten Faktoren in der bewußten Weise beeinflußt wird. *Haedicke-Siegen.*

Das Kurzwernhartsche Gassparverfahren.

In Heft 22 vom 15. November 1904 finde ich eine Kontroverse zwischen Hrn. Fr. Schraml und Hrn. C. R. v. Schwarz bezüglich meines Gassparverfahrens. Ich habe keine Veranlassung, mich dazu zu äußern; sollte das später nötig werden, so habe ich noch immer Zeit dazu.

Dasselbe Heft enthält aber auch Bemerkungen über mein Gassparverfahren in einer Zuschrift der Firma Fischer & Dommler, welche ich nicht unerwidert lassen kann. Es wird darin behauptet, daß der Vorteil des Gassparverfahrens dadurch wesentlich verringert wird, daß die heißen Gase und Kammern durch die Zuführung der Außenluft eine ziemliche Abkühlung erfahren. Was die heißen Gase betrifft, so kann von einer Abkühlung nicht die Rede sein, weil ja eine Mischung der Luft mit den Gasen nur in unbedeutendem Maße und zwar nur an der Berührungsstelle erfolgt, woselbst aber eben durch die Berührung und die dadurch bedingte Verbrennung Wärme erzeugt wird. Was aber die Abkühlung der Kammern betrifft, so kann dieselbe nur um so viel Kalorien geschehen, als die in die Gasregeneratorkammer eingedrungene Luft durch ihre eigene Erwärmung beim Rückströmen wieder mit herausnimmt. Offenbar hat die genannte Firma über diese Frage eine kalorimetrische Rechnung nicht angestellt, denn sonst hätte sie gefunden, daß der aus dieser Abkühlung entstehende Verlust gegenüber dem kalorischen Gewinn durch die Verbrennung des Regeneratorkammer-Gases, welches ohne mein Verfahren in den Schornstein entweicht, sehr gering ist. Es wird in der Zuschrift aber auch die Behauptung aufgestellt, daß beim Ventil Patent Fischer mein Gassparverfahren überflüssig ist, weil, wie behauptet wird, „die Regeneratorkammer-Gase bei diesem Ventil selbsttätig nach dem Ofen ziehen und daher vollständig ausgenutzt werden". Aus der Zuschrift geht hervor, daß beim Ventil Patent Fischer kein besonderes Gasabsperrorgan nötig sei, weil das Ventil bei einer viertel Drehung den Gaszufluß absperrt, wobei außerdem auch die Rückströmung der von der entgegengesetzten Seite herkommenden Abhitze durch das Ventil hindurch abgesperrt ist. Auf diesen letzteren Umstand kommt bekanntlich bezüglich der Gasersparung gar nichts an.

Was aber die Absperrung des Gaszuflusses beim Reversieren und die dadurch bewirkte Verhinderung des Entweichens von Gas aus der Leitung und die dadurch bewirkte Ersparung (30 %??) betrifft, so ist diese Ersparung kein Spezifikum des Ventils Patent Fischer, denn die gleiche Ersparung wird bei jedem Umsteuerorgan durch die Betätigung eines Absperrorgans gemacht, welches recht wenig kostet. Daß aber beim Ventil Patent Fischer ohne weiteres auch jenes Gas gewonnen wird, welches vor dem Reversieren in der Gas-Regeneratorkammer enthalten ist, ist nicht richtig.

Es ist bekannt, daß nach Absperrung des Gaszuflusses von dem in der Regeneratorkammer enthaltenen Gase nur so viel in den Ofen austreten kann, als der Spannungsdifferenz zwischen den Gasen in der Kammer und der Spannung der Verbrennungsgase im Ofen selbst entspricht, und diese Menge ist sehr gering.

Es liegt daher nicht der geringste Zweifel vor, daß beim Ventil Patent Fischer das vor dem Reversieren in der Gas-Regeneratorkammer befindliche Gas ohne Anwendung meines Sparverfahrens sich beim Vollzuge des Reversierens genau so in den Rauchkanal entleert, wie das bei anderen Umsteuerungen der Fall ist.

Zuckmantel bei Teplitz.

Adalb. Kurzwernhart.

Gasreversierventil „Patent Fischer".

Auf Seite 1312 in Heft 22 von „Stahl und Eisen" 1904 wird mitgeteilt, daß bei Mittelstellung des sogenannten Fischerventils das Kurzwernhartsche Verfahren überflüssig sei, d. h. daß beim Abschluß des Ofens zum Generator und Kamin während der Zeit des Umsteuerns das sogenannte Rückströmgas nach oben dem Herde zuströme bezw. der bisher nutzlos zum Kamin gehende Gaskammer- und Kanalinhalt voll und ganz ausgenutzt würde, was also das Ideal eines Reversierventils bedeutet. Diese Behauptung kann nicht als einwandfrei und richtig bezeichnet werden. Wenngleich während des Reversierens bei Mittelstellung des genannten Ventils der ganze Ofen zum Generator und Kamin hin abgeschlossen ist und nun ein kaum von nennenswerten Folgen begleiteter Druckausgleich in Herd und Kammer stattfindet, wenngleich auch das im letzten Augenblick noch zugeströmte Gas vielleicht durch die noch im Gange befindliche Erwärmung in der Kammer eine Ausdehnung erfahren dürfte, so ist doch während der möglichst kurz zu bemessenden Reversierperiode ein vollständiges Leersaugen des Rückströmgases aus der unten verschlossenen

Digitized by Google

Kammer nach oben zum Herd überhaupt und erst recht in der kurzen Zeit ausgeschlossen, wo dieser Vorgang und das ganze Umsteuern sich vollziehen soll, es sei denn, daß gleichzeitig automatisch eine Klappe oder Ventil am Fuße der betreffenden Kammer bezw. direkt hinter dem Absperrorgan sich öffnet,* wodurch das Nachströmen kalter Luft das Strömen des Rückgases nach oben zum Herd ermöglicht, und letzteres teils unten durch die angesaugte Luft schon in der Kammer selbst verbrennen würde, teils oben auf den Herd gelangt, um dort ebenfalls bei genügendem Luftzutritt ausgenutzt zu werden.

Wenn eine nennenswerte, jedenfalls nicht dem Gasinhalte der Kammer und Kanäle entsprechende Flamme nach dem Gasabschluß noch zu sehen ist, so dürfte dieser Umstand entweder auf Undichtigkeit des Gasabschlußorgans zurückzuführen sein, oder der Schmelzer arbeitet mit überflüssig hohem Gasdruck, dem während dieses Augenblicks eine dem Unterdruck auf der andern Ofenseite entsprechende Expansion folgt, die vielleicht durch die obengenannte, noch fortschreitende Erwärmung unterstützt wird. Es tritt bei guten Einrichtungen, d. h. dichtem Mauerwerk und dichten Ventilen mit Gasabschluß während des Umsteuerns dann nicht einmal ein nennenswertes Nachströmen des Rückgases ein, wenn die andere Ofenseite während der Reversierperiode mit dem saugenden Kamin in Verbindung bleibt. Ein genaueres Bild über derartige Strömungsvorgänge in Ofenkammern und die erstere verursachenden, mit der Stellung der Umsteuerorgane stets wechselnden Druckdifferenzen in den einzelnen Wärmespeichern, Kanälen usw. erhält man, wenn letztere mittels genügend empfindlicher, registrierender Druck- und Unterdruckmesser einer längeren Beobachtung und Kontrolle unterworfen werden. Ohne bei dieser Gelegenheit auf das sogenannte Kurzwernhartsche Verfahren näher einzugehen, sei doch bemerkt, daß bei Anwendung desselben die in Nr. 16 dieser Zeitschrift erwähnte Wechselklappe als Gasabsperr- und Luftemlaßorgan nicht ohne weiteres zu empfehlen ist, da fast ausschließlich das Gas dem Ofen unter Druck zugeführt wird und deshalb beim Wechseln der genannten Klappe vor dem Umsteuern zwecks Absperrung des Gases und Zulassung kalter Luft eine nicht geringe Gasmenge der Leitung entströmen muß, was neben einer Gasverschwendung auch eine empfindliche Belästigung nach sich zieht.

Robert Schulte.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 937 bis 944 und früher.

Das Fertigmachen der Martinchargen.

Nach dem Aufschmelzen einer Charge wird eine Probe genommen und die „Härte" der Charge bestimmt. Ist die Probe entsprechend, so läßt man das Bad unter Zusatz von Kalk und Erz kochen, bis ein gewünschter Härtegrad erreicht ist. Je nach der Qualität der Rohmaterialien wird bei der Herstellung härterer Flußeisen- oder Stahlsorten der Entkohlungsprozeß unter Hinzufügen der metallischen Zuschläge unterbrochen und abgestochen, oder weiter entkohlt, um ein weiches kohlenstoffarmes Material herzustellen.

Durch das Talbot- und das Surzyckiverfahren ist die Frage von Bedeutung geworden, ob ein Unterschied in der Qualität zwischen den in der Pfanne fertiggemachten weichen Chargen und den in dem Martinofen fertiggemachten Qualitätschargen besteht. Alle bisherigen Erfahrungen und Veröffentlichungen lassen zu dem Schluß kommen, daß tatsächlich ein großer Unterschied vorhanden ist und zwar zugunsten desjenigen Materials, welches in dem Ofen fertiggemacht ist. Von verschiedener Seite ist die Frage aufgeworfen worden, aus welchem Grunde das in der Pfanne fertiggemachte Material zu Qualitätszwecken nicht dieselbe Verwendung finden kann, wie das im Ofen hergestellte; es werden doch dieselben Zusätze, wie Ferromangan, Aluminium usw., verwendet, und doch ist ein Unterschied in der Qualität zu konstatieren. Wie Lürmann jr. auf der letzten Versammlung der „Eisenhütte Oberschlesien" mitteilte, wird sich dieser Qualitätsunterschied auch durch Ätz- und Schleifproben bestätigen lassen.

Im folgenden soll nun versucht werden, eine Erklärung für diese Erscheinung zu geben:

Beim Verarbeiten einer Charge wird der Kohlenstoff des Bades mit Hilfe des Sauerstoffs aus den Erzen, der sauerstoffhaltigen Ofenatmosphäre, und des Sauerstoffs im Bade selbst oxydiert. Ist das Bad genügend entkohlt, so ist der überschüssige Sauerstoff durch Ferromangan zu entfernen. In welcher Form befindet sich nun der Sauerstoff im Bade? Die Antwort lautet: In der Form von Eisenoxydul, welches im Bade gelöst ist. Das Metallbad bildet hierbei — ähnlich wie das Wasser einer Kochsalzlösung — die Lösungsflüssigkeit. Fügt man metallisches Mangan hinzu, so vollzieht sich folgender Vorgang:

$$n\,FeO + Mn = MnO_n + n\,Fe.$$

Die Oxydationsstufe des Mangans ist eine höhere als die des Eisens, das heißt die Mangansauerstoffverbindung ist spezifisch leichter, steigt

nach oben und geht in die Schlacke; man könnte auch annehmen, daß die Lösungsfähigkeit des Bades für Mangansauerstoffverbindungen eine geringere ist wie für die oxydische Verbindung des Eisens. Dieser Vorgang vollzieht sich um so leichter, je heißer die Charge ist; in die Praxis übertragen heißt das: je schärfer der Ofengang, desto besser die Qualität. Für eine möglichst vollständige Ausscheidung des Eisenoxyduls ist genügend Zeit erforderlich; bei normalem Einsatz und Verlauf der Charge genügen 5 bis 12 Minuten. Diese beiden Bedingungen — Temperatur und Zeit — treffen bei dem Fertigmachen der Charge in der Pfanne nicht zu, abgesehen von dem Umstand, daß bei dem Fertigmachen in der Pfanne eine homogene Mischung zwischen Zuschlag und Bad nicht in dem Maße erreicht werden kann, wie in einem scharfgehenden Martinofen unter einer richtigen Schlackendecke. Um eine möglichst vollständige Abscheidung der Oxyde zu erzielen, wird manchmal in der Pfanne mit dem Abgießen der Charge einige Zeit gewartet. Die Schlacke übt auch einen wichtigen Einfluß auf die Qualität des Materials aus. Ist die Schlackendecke zu stark oder zähflüssig, so ist dem metallischen Zuschlag erschwert, in das Bad zu kommen, ein Teil bleibt in der Schlackendecke stecken und kommt verspätet oder gar nicht zur Wirkung. Schmilzt z. B. das Ferromangan erst während des Abstichs, so kann dies zu spät geschmolzene Ferromangan dazu beitragen, daß der letzte Teil der Charge kohlenstoff- und manganreicher wird, das heißt das Material ist ungleichmäßig. Diese Erscheinung wird z. B. bei demjenigen Roheisenfrischprozeß zutage treten, bei dem Frischen und Fertigmachen des Bades in einem einzigen Ofen durchgeführt wird. Diese Arbeitsweise führt zu einer verhältnismäßig dicken Schlackendecke, wenn nicht glückliche Umstände — silizium- und phosphorarmes Roheisen und hochprozentige Erze mit wenig Kieselsäure — zusammentreffen. Ist z. B. kurz vor dem Hinzufügen des Ferromangans die Temperatur des Ofengewölbes eine zu hohe, was eine starke Schlackendecke leicht fördert, und wird zur Erniedrigung der Ofentemperatur der Luftzutritt vermindert, so wird gleichzeitig der Flüssigkeitsgrad der Schlackendecke geändert, die Schlacke wird zähe und verhindert leicht das vollständige Eintreten des metallischen Zuschlags in das Bad; die Sicherheit der Herstellung erstklassiger Qualitäten ist dadurch in Frage gestellt.

Das Fertigmachen der Chargen in der bisher üblichen Art hat zu einer fast schablonenmäßig sicheren Arbeitsweise geführt und empfiehlt es sich aus diesem Grunde, den Prozeß der direkten Verarbeitung des flüssigen Roheisens in dem basischen Martinofen so zu gestalten, daß dieselben Arbeitsmethoden bei dem Fertigmachen der Chargen beibehalten werden. Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Verarbeitung des flüssigen Roheisens in dem basischen Martinofen stützen sich auf die Behandlung eines Roheisenbades mit oxydischen Zuschlägen in getrennten Öfen, nach dem Bertrand-Thielverfahren oder mit einem heizbaren Mischer und feststehenden Martinöfen („Stahl und Eisen" 1902 Seite 85 und 213 und 1904 Seite 1428). Bei beiden Verfahren geschieht das Fertigmachen der Chargen in dem Ofen. Welcher von den beiden Prozessen billiger arbeiten wird, ist nach den wenigen praktischen Resultaten schwer zu sagen. Ich möchte jedoch nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, daß der heizbare Mischer die Entfernung der den Frischprozeß störenden Schlacke jederzeit gestattet; dieses Moment wird bei der Verarbeitung eines Roheisens und von Rohmaterialien, die reichlich Schlacken ergeben, von Bedeutung werden. Der heizbare Mischer gestaltet demnach den Betrieb von der Beschaffenheit der Rohmaterialien unabhängiger. Eine Frage ist noch naheliegend und von weitgehender wirtschaftlicher Bedeutung, besonders für diejenigen Martinwerke, welche kein flüssiges Roheisen zur Verfügung haben, sondern hauptsächlich auf die Verarbeitung von Alteisen angewiesen sind, nämlich die Frage, ob die Hochofen-Siemensstahlwerke imstande sein werden, auch den Schrottschmelzprozeß zu verbilligen? Diese Frage läßt sich wohl zugunsten der Hochofen-Siemensstahlwerke beantworten. Breitet man das Alteisen gleichmäßig auf den ganzen Herd eines Martinofens aus, so wird dieses Alteisen mit dem notwendigen Kalkzuschlag in kurzer Zeit rotwarm und schüttet man alsdann auf die rotwarme Beschickung flüssiges vorgefrischtes Material von einem entsprechenden Kohlenstoffgehalt, so wird das Aufschmelzen des Alteisens beschleunigt und die Chargendauer abgekürzt. Auf diese Weise werden diejenigen Martinwerke mit Schrotteinsatz billiger arbeiten, denen vorgefrischtes Material zur Verfügung steht.

Wir stehen heute erst in den Anfängen des Roheisen-Erzprozesses und es ist wohl nicht ausgeschlossen, daß noch weitere Fortschritte gemacht werden, die die Umwandlungskosten des flüssigen Roheisens in vorgefrischtes Material vermindern und auch u. a. für Stahlformgußwerke mit saurer Ofenzustellung ein geeignetes, wertvolles flüssiges Einsatzmaterial liefern können.

Carl Stobrawa.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Versammlung deutscher Giesserei-Fachleute.

Am Sonnabend den 3. Dezember 1904, nachmittags 5 Uhr, fand in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf unter dem Vorsitz von Direktor Sorge-Magdeburg eine Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien eingeladen und sehr zahlreich erschienen waren. Der Vorsitzende eröffnete die Versammlung mit folgender Ansprache:

„M. H.! Ich gestatte mir, Sie im Namen des Ausschusses auf einem neuen Arbeitsfelde zu begrüßen. Es ist in den Kreisen der Fachleute seit langer Zeit als ein Mangel empfunden worden, daß die wissenschaftlichen und praktischen Fortschritte auf dem Gebiet des Eisengießereiwesens sowie des Stahlformgusses nicht in dem Maße Berücksichtigung seitens unserer technischen Vereine fanden, wie man es bei der Wichtigkeit dieser Industriezweige und ihrer technischen Bedeutung für notwendig erachtet. Zwei Vereine waren ja in erster Linie berufen, diesem Mangel abzuhelfen: der Verein deutscher Eisenhüttenleute und der Verein deutscher Eisengießereien. Beide haben aber nach Ansicht der speziellen Fachleute nicht in dem Maße sich dieser Aufgabe gewidmet, wie es wohl im Interesse des Ganzen wünschenswert ist. Es mag dies in dem einen Falle, bei dem Verein deutscher Eisengießereien, daran liegen, daß er in der Hauptsache die geschäftlich-wirtschaftlichen Gebiete in den Bereich seiner Tätigkeit zieht; bei dem Verein deutscher Eisenhüttenleute wird es darauf zurückzuführen sein, daß der Umfang der ihm zufallenden Aufgaben von Jahr zu Jahr gewachsen ist, wie seine Mitgliederzahl. Es war nun der Weg offen, einen Verein neu zu bilden, der sich besonders mit der Behandlung von Fragen aus dem Gießereifache zu beschäftigen hätte; Sie alle aber werden die Ansicht teilen, daß es keine glückliche Lösung der Frage gewesen wäre, sie durch Vermehrung der bestehenden Vereine herbeizuführen. Man hat deshalb gesucht, eine Brücke zwischen dem Verein deutscher Eisenhüttenleute und dem Verein deutscher Eisengießereien zu bauen, ein Bindeglied zu schaffen, welches in Anlehnung an sie und unter ihrer Mitwirkung in der Lage sein würde, die vorhandene Lücke auszufüllen. Durch »Stahl und Eisen«, das Organ des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, sowie aus der »Korrespondenz des Vereins deutscher Eisengießereien« ist Ihnen bekannt geworden, daß die Verhandlungen dazu geführt haben, einen Ausschuß zur Förderung des Gießereiwesens zu bilden, der zu gleichen Teilen zusammengesetzt ist aus Mitgliedern des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien. Dieser Ausschuß hat die Aufgabe, unter Zusammenwirkung von Theorie und Praxis technisch-wissenschaftliche Fragen aus dem Gießereibetriebe zu behandeln, deren Klärung für den Fortschritt und die industrielle Entwicklung deutscher Gießereitechnik von Bedeutung ist; er soll solche Fragen aufstellen, ihr Studium veranlassen und ihre Lösung herbeiführen durch eigne Arbeit, durch Heranziehung anderer Mitarbeiter und schließlich

durch Erörterung in Versammlungen der Kollegen vom Fach. Als gegebener Mittelpunkt für diese Tätigkeit sind die Hauptversammlungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im Winter und die des Vereins deutscher Eisengießereien im Sommer angesehen worden, und wir machen heute den ersten Versuch, der gestellten Aufgabe zu entsprechen.

Ich freue mich, daß der Einladung in so außerordentlich zahlreicher Weise gefolgt worden ist, und ich hoffe, daß wir damit einen wesentlichen Schritt vorangekommen sind. Der Ausschuß hat unmittelbar vor dieser Versammlung seine erste Sitzung gehabt, in der er sich konstituiert hat. Der Ausschuß besteht aus zwölf Mitgliedern, deren Namen, je nachdem sie dem einen oder andern Verein angehören, in den betreffenden Zeitschriften bekannt gemacht worden sind; wir haben uns nun dahin schlüssig gemacht, daß der Vorsitz in dem Ausschuß und in den damit verbundenen Versammlungen, entsprechend der Parität zwischen den beiden Vereinen, wechseln soll. Es sind daher zwei Vorsitzende gewählt worden, und zwar der eine aus den Vertretern des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, und der andere aus den Vertretern des Vereins deutscher Eisengießereien, mit der Maßgabe, daß die Wahl auf zwei Jahre erfolgt ist und daß der geschäftliche Vorsitz in dem einen Jahre von dem Vertreter des einen Vereins, in dem andern Jahre von dem Vertreter des andern Vereins geführt werden soll, daß aber der Vorsitz in den beiden jährlichen Versammlungen der Regel nach jeweilig dem Vorsitzenden aus dem Verein zufällt, an dessen Hauptversammlung sich die unsrige anschließt.

Als Vorsitzende mit Amtsdauer bis Ende 1906 wurden Hr. Generaldirektor Leistikow aus dem Verein deutscher Eisengießereien, ich aus dem Verein deutscher Eisenhüttenleute gewählt und gleichzeitig wurde mir der geschäftliche Vorsitz bis Ende 1905 übertragen. Ich bemerke ferner noch, daß außerdem ein engerer Arbeitsausschuß, der aus drei Mitgliedern bestehen soll, geschaffen worden ist; in diesen wurden gewählt die HH. Professor Dr. Wüst, Direktor Reusch und Direktor Riechers. Zur Wahrung der Kontinuität in der Arbeit ist es zweifellos erwünscht, wenn die genannten Herren nach Möglichkeit persönlich tätig sind, doch wurden für den Fall länger andauernder Verhinderung noch Hr. Joly als Ersatzmann für Hrn. Riechers, und Hr. Oberingenieur Riemer für Hrn. Reusch bestimmt. Auf Grund der erwähnten Bestimmungen und Wahlen habe ich den Vorzug, in der heutigen ersten Versammlung den Vorsitz zu führen." (Beifall.)

Auf der Versammlung wurden folgende Vorträge gehalten:

1. Gußfehler an Stahlgußstücken, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Vermeidung. Vortrag von Oberingenieur Paul Friem-Neuberg in Steiermark.
2. Das Lochnersche Trocknungsverfahren. Vortrag von Dr. ing. O. Wedemeyer-Sterkrade.
3. Die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens. Vortrag von Dr. ing. H. Nathusius-Morgenroth O.-S.

Der erste Vortrag nebst Diskussion ist in der vorliegenden Nummer bereits zum Abdruck gelangt; die beiden anderen Vorträge werden in den nächsten Heften folgen. — Nach Erledigung der Tagesordnung richtete der Vorsitzende an die Versammlung noch die folgenden Worte:

„M. H.! Ich möchte die Versammlung nicht schließen, ohne mit dem Ausdruck des Dankes an die Herren Vortragenden, den ich den einzelnen Herren bereits ausgesprochen habe, den ich aber hiermit nochmals wiederhole, gleichzeitig einer andern Dankespflicht zu genügen, die wir noch zu erfüllen haben. Der Ausschuß, der die Versammlungen vorzubereiten und in die Wege zu leiten hat, war, wie ich bei der Eröffnung der Sitzung bereits sagte, bis heute noch nicht organisiert und hat für das Zustandekommen der heutigen Versammlung in seiner Gesamtheit daher nicht wirken können. Wir verdanken die Tatsache, daß wir trotz dieser Unvollkommenheit in der Vorbereitung heute einen so interessanten Abend Ihnen bieten konnten, lediglich den Bemühungen des Einberufers unserer heutigen Ausschußsitzung, das ist Hr. Professor Dr. Wüst, und ich glaube im Sinne aller Anwesenden zu handeln, wenn ich Hrn. Professor Wüst für die unter so schwierigen Umständen zusammengebrachte Versammlung ganz besonderen Dank ausspreche. (Lebhafter Beifall.) Hieran anschließend danke ich sämtlichen Herren im Namen des Ausschusses für ihr über Erwarten zahlreiches Erscheinen und spreche die Hoffnung aus, daß die weiteren Versammlungen, die der heutigen ersten Versammlung folgen sollen, ebensoviel Interessantes bieten mögen, wie die heutige."

Im Anschluß an die Versammlung fand in den oberen Räumen der Tonhalle ein gemütliches Zusammensein statt.

Gussfehler an Stahlgussstücken, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Vermeidung.*

Von Oberingenieur Paul Friem, Neuberg in Steiermark.

M. H.! Als mir die ehrenvolle Einladung zuteil wurde, vor der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute einen Vortrag über „Die Hilfsmittel zur Verhütung von Fehlgüssen bei Stahlgußstücken" zu halten, schien es mir, daß dieses Thema durch verschiedene von sehr beachtenswerter Seite stammende Veröffentlichungen der jüngsten Zeit ziemlich erschöpft sei. Ich bitte deshalb im voraus um Ihre Nachsicht, wenn im Laufe meiner Ausführungen manches vorkommen sollte, was eigentlich als bekannt vorausgesetzt werden muß; anderseits glaube ich aus diesem Umstande insofern Nutzen ziehen zu können, als er es mir ermöglicht, in dem engbegrenzten Rahmen eines Vortrags über solche bekannte Dinge schneller hinwegzugehen, ohne dadurch den Zusammenhang zu stören. Aus diesem Grunde kann ich es wohl auch unterlassen, mich im allgemeinen über jene bekannten Eigenschaften des Stahls ausführlicher zu verbreiten, welche in höherem Maße, als es bei der Erzeugung von Grauguß der Fall ist, das Gelingen oder Mißlingen eines Gußstücks beeinflussen. Ausgehend von der Tatsache, daß in vielen Fällen auch das Mittel zur Abhilfe schon gegeben ist, wenn man die Ursache eines Fehlers richtig erkannt hat, möchte ich mir erlauben, sämtliche bei der Erzeugung von Stahlformguß auftretenden Gußfehler von drei Gesichtspunkten aus zu betrachten, nämlich als Materialfehler, Formfehler und Manipulationsfehler.

Unter den Titel Materialfehler wären alle jene Erscheinungen einzureihen, welche durch die unrichtige Beschaffenheit des Stahls hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung hervorgerufen werden. Als Formfehler sollen jene Übelstände bezeichnet werden, welche sich aus der unrichtigen Anordnung der Gußform und Wahl des Formmaterials ergeben, während die dritte Gruppe die Manipulationsfehler, d. h. alle Fehler in der Ausführung der Form und Gießarbeit, wozu ich auch die Anwendung einer zu hohen oder zu niedrigen Gießtemperatur rechne, umfassen soll.

Die bei Stahlgußstücken vorkommenden Fehler sind: 1. Schwindungshohlräume, 2. Blasen oder Poren im eigentlichen Sinne, 3. Warmrisse, 4. Kaltrisse, 5. Wurmgänge und Fließnarben, 6. poröse Oberfläche und 7. rauhe Oberfläche.

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute am 3. Dezember 1904 in Düsseldorf.

Schwindungshohlräume und Lunker sind bekanntlich die natürliche und bis zu einem gewissen Grade unvermeidliche Folge der beim Erstarren und Abkühlen des Stahls eintretenden Volumenverminderung. Sie entstehen immer dort, wo der Stahl am längsten flüssig bleibt. Es wird hierbei vorausgesetzt, daß der Stahl überhaupt die zur Bildung eines dichten Gusses erforderliche chemische Beschaffenheit hat, d. h. daß die im Stahl enthaltenen Gase und Metalloxyde durch entsprechende Zusätze unschädlich gemacht wurden. In dieser Hinsicht kann die Lunkerbildung, welche sich nach dem Guß durch das Entstehen einer Einsenkung an der unbedeckten Oberfläche des verlorenen Kopfes und der Eingüsse bemerkbar macht, als Kriterium für die richtige Beschaffenheit des Stahls gelten. Diesem ganz natürlichen Vorgang der Bildung von Schwindungs-hohlräumen unterliegen alle Arten des zur Herstellung von Gußstücken verwendeten Stahls, ohne Rücksicht auf den Prozeß, dem sie ihre Entstehung verdanken. Ein Unterschied besteht jedoch bezüglich des Grades, in welchem derselbe bei den verschiedenen Stahlsorten auftritt. Es ist bekannt, daß im Tiegel geschmolzener Stahl weniger zur Lunkerbildung neigt, als Martin- und Bessemerstahl. Tiegelgußstahl besitzt bei richtiger Wahl des verwendeten Rohmaterials schon im gargeschmolzenen Zustande jene chemische Zusammensetzung, die ihn zum Vergießen in die Formen geeignet macht. Die im Konverter und Herdfrischofen erzeugten Stahlsorten, die sich nach Beendigung des Frisch- oder Schmelzprozesses infolge ihres Gehalts an Metalloxyden immer noch im Zustande einer Reaktion befinden, müssen erst Zusätze erhalten, welche die Reduktion der Metalloxyde und die Absorption oder Lösung der andernfalls während des Erstarrungsprozesses entweichenden Gase bewirken. Zu diesem Zwecke dienen bekanntlich Silizium und Aluminium. Übersteigt die Menge des im Stahl verbleibenden Gehalts dieser Elemente

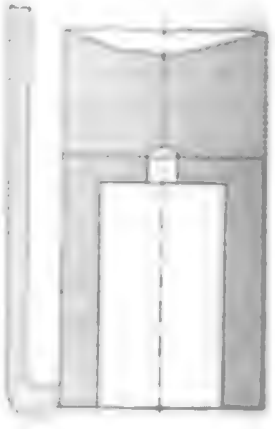


Abbildung 1.

Digitized by Google

eine gewisse Grenze, die nach der Härte des Stahls verschieden ist, so wird der Stahl größere Neigung zur Lunkerbildung zeigen. Da jedoch bei Anwendung zu geringer Zusätze die Gefahr besteht, daß der Stahl infolge unvollkommener Absorption der Gase aus den Formen steigt und blasige Gußstücke liefert, so muß als Grundsatz gelten, daß der Silizium- und Aluminiumzusatz unbedingt so hoch gewählt werden muß, als zur sicheren Erreichung eines dichten Gusses erforderlich ist. Je nach der Härte des Stahls wird diese Bedingung durch einen Siliziumgehalt von 0,1 bis 0,3 % erfüllt werden. Von Aluminium dürfte in den meisten Fällen eine Zugabe von 0,03 bis 0,05 % genügen.

Aufgabe des Gießereitechnikers ist es nun, die entstehenden Schwindungshohlräume und Lunker unschädlich zu machen. Dies geschieht bekanntlich durch die Anbringung von Trichtern oder verlorenen Köpfen an jenen Stellen, an welchen das Auftreten von Schwindungshohlräumen zu erwarten ist. Solche gefährliche Stellen sind in erster Linie alle größeren Querschnitte, in welchen das Metall längere Zeit flüssig bleibt als an benachbarten oder tiefer liegenden Punkten des Gußstücks. Dieselben bilden gewissermaßen ein Reservoir, aus dem das darin enthaltene flüssige Metall in die schneller erstarrten unteren Partien abfließt. Selbstverständlich kann ein solches Nachfließen oder Nachsitzen des Stahls nur so lange erfolgen, als in den oberen Partien flüssiges Material vorhanden ist. Wie man durch richtige Dimensionierung der Aufgüsse auf ein Nachsitzen des Stahls hinwirken kann, hat bereits Hr. Professor Osann in seinem Vortrag über „Stahlformguß und seine Verwendung" an Hand von Erstarrungskurven gezeigt. Da nun bei allen Gußstücken jeder höher liegende Querschnitt als verlorener Kopf für die tiefer liegenden aufgefaßt werden kann, so ergibt sich daraus von selbst die Hauptregel für die Anordnung und Lage der Gußform: kleine Querschnitte nach unten, große nach oben; diese müssen dann mit wirksamen Aufgüssen versehen werden.

Abbildung 2.

Nehmen wir als einfaches Beispiel ein Gußstück von folgender Form: ein ganz glatter Hohlzylinder mit Boden, der vielleicht die Grundform eines hydraulischen Preßzylinders darstellen mag (Abb. 1). An das Gußstück sei die Anforderung gestellt, daß es ganz blank bearbeitet werden und vollkommen dicht sein soll. Schon mit Rücksicht auf die bequemere Befestigung des Kernes wird dieses Stück in der gezeichneten Stellung gegossen werden, welche die Anbringung eines wirksamen verlorenen Kopfes in dem vollen Querschnitte des Bodens ermöglicht. Bei nicht zu großer Höhe des Zylinders wird durch diese Anordnung der angestrebte Zweck vollkommen erreicht werden. Anders gestalten sich schon die Verhältnisse bei einem Gußstück nach Abbildung 2, welches sich von dem früheren nur durch die Verstärkung des oberen Teils unterscheidet. Bei dieser Form wird jeder halbwegs erfahrene Stahlgießer die umgekehrte Anordnung wählen, denn es ist klar, daß andernfalls in der Nähe der Übergangsstelle aus dem schwächeren in den stärkeren Querschnitt Schwindungshohlräume entstehen müssen, da in dem dünneren Teile die Erstarrung früher eintritt und das Nachfließen von flüssigem Stahl aus dem wenn auch noch so reichlich bemessenen Aufguß verhindert.

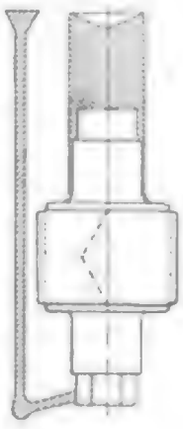


Abbildung 3.

Vom Standpunkt der möglichst vollkommenen Ausfüllung der Gußform durch dichtes Metall wird im allgemeinen jene Lage als die günstigste bezeichnet werden müssen, welche die Anbringung wirksamer verlorener Köpfe an allen Stellen gestattet, wo solche notwendig sind. Ob die stehende, schrägliegende oder horizontale Anordnung diesem Zweck am besten entspricht, wird von der Gestalt des Gußstücks und von den Anforderungen abhängen, welche an dasselbe bei seiner Verwendung gestellt werden. Es wird gewiß niemandem einfallen, eine Krausel, eine Walze (Abbild. 3) oder zylindrische Hohlkörper anders als stehend zu gießen. Zahnräder, Magneträder (Abbildung 4) usw. werden nur in horizontaler Lage gegossen werden können. Dagegen wird man z. B. bei Kreuzungsstücken lieber die schrägliegende Anordnung wählen; dieselbe wird sich auch bei Scheiben- und Speichenrädern, Kolbenkörpern (Abbildung 5 und 6) und ähnlichen Stücken als vorteilhafter erweisen, weil sie gegenüber der stehenden Anordnung auch die Anbringung eines Aufgusses auf der Nabe ermöglicht. Dasselbe gilt für Lokomotivräder, welche mit einem angegossenen Gegengewicht, das jedoch nicht bis zur Nabe reicht, ausgestattet sind. Bei Treib- und Kuppelrädern (Abbildung 7), bei welchen die Nabe einerseits in ein kräftiges Gegengewicht, anderseits in die Kurbel übergeht, wird man durch stehende Anordnung das Gegengewicht, als Aufguß für die Nabe benutzen können.

Nicht immer hat man es aber mit einfach geformten Stücken zu tun, bei denen sich die richtige oder ich möchte sagen die natürliche Anordnung der Gußform gewissermaßen von selbst aufdrängt. Es gibt Fassongußstücke, deren Gestalt und Massenverteilung es unvermeidlich erscheinen lassen, daß Stellen stärkeren Querschnitts in die unteren Teile der Gußform zu liegen kommen. In solchen Fällen wird man zu dem unbequemeren, oft auch viel kostspieligeren und dabei weniger sicheren Hilfsmittel der Anbringung seitlicher Zuflußkanäle greifen müssen, wie gelegentlich auch schon durch Hrn. Prof. Osann an dem Beispiel eines Gestellrahmens gezeigt wurde. Ist

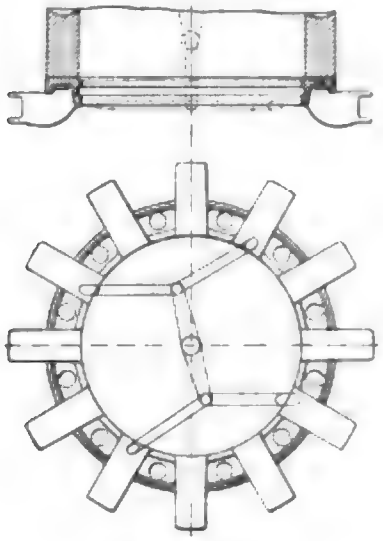


Abbildung 4.

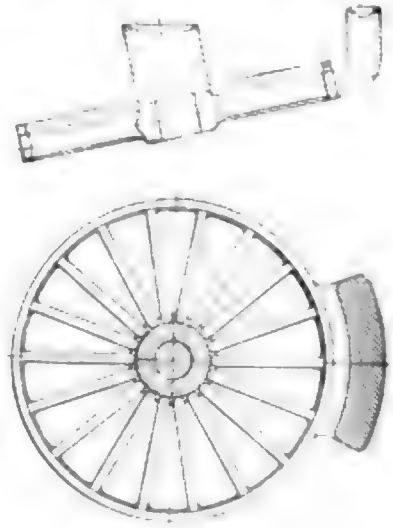


Abbildung 5.

auch die Anordnung seitlicher Aufgüsse nicht möglich, oder scheut man sich, diese wegen der oft ganz enormen Kosten, welche ihre Abtrennung von dem Gußstück verursacht, anzuwenden, so wird man bestrebt sein müssen, solche für die Anbringung von wirksamen Aufgüssen schwer zugängliche Teile des Gußstücks derart abzukühlen, daß die Erstarrung schon in einem Zeitpunkt eintritt, wenn in den oberen Querschnitten noch flüssiges Material zum Nachsitzen vorhanden ist. Dieser Zweck kann auf zweierlei Weise erreicht werden: 1. durch Anwendung kühlender Formwände, Kokillen, deren Wirkung jedoch nur eine beschränkte ist, und 2. durch Einlagen aus Stahl, die in geeigneter Weise im Innern des betreffenden Querschnitts angebracht werden. Diese Einlagen, die durch den einfließenden Stahl aufgeschmolzen werden sollen, wirken jedoch nicht nur dadurch, daß sie eine große Wärmemenge absorbieren, sondern auch in der Weise, daß sie den vom flüssigen Metall auszufüllenden Raum um ihr eigenes Volumen verringern. Damit die Einlagen ihren Zweck erfüllen, müssen sie derart bemessen werden, daß zumindest noch ein sicheres Verschweißen mit dem Stahl möglich ist. Es muß natürlich auch darauf geachtet werden, daß die Einlagen frei von Rost und Glühspan sind, damit sie nicht zu Porosität und Schlackenbildung Veranlassung geben.

Der Anforderung, in den oberen Partien der Gußform den Stahl am längsten flüssig zu erhalten, kann am leichtesten entsprochen werden, wenn das Einfließen des Stahls in die Form von dem höchsten Punkt aus erfolgt. Tatsächlich scheinen viele Stahlgießereien sich diese Anordnung zum Prinzip gemacht zu haben. Sie bedingt jedoch die Anwendung fest gebrannter Gußformen, bei welchen die Gefahr des Wegspülens oder Abspringens von Formteilen durch die mechanische Wirkung des manchmal aus bedeutender Höhe einfallenden Metallstrahls ausgeschlossen ist, die aber auch dem Schwinden des Gußstücks einen größeren Widerstand entgegensetzen.

Ist man mit Rücksicht auf die Gefahr des Reißens der Gußstücke nicht in der Lage, fest gebrannte harte Formen anzuwenden, oder ist man aus anderen Ursachen auf die Verwendung eines weniger standhaften Formmaterials angewiesen, so muß man auf das Eingießen des Stahls vom höchsten Punkt verzichten und es bleibt nichts anderes übrig, als den Stahl entweder seitlich in die Form einzuführen oder von unten aufsteigen zu lassen. Aber auch bei dieser Anordnung ist es möglich, die oberen Partien der Gußform mit frischem heißem Stahl zu füllen,

indem man diese einfach in verschiedenen Höhen mit dem seitlich angebrachten Einlaufkanal verbindet. Sobald der Stahl in den Aufguß steigt, kann man mit dem Gießen durch den Enguß aufhören und den Aufguß von oben füllen. Um ein vorzeitiges Eintreten des Stahls oder von Spritztropfen durch die höher liegenden Verbindungskanäle zu verhindern, empfiehlt es sich, sie schräg nach oben verlaufen zu lassen. Es ist klar, daß man es auf diese Weise auch in der Hand hat, gewisse Teile der Form behufs gleichmäßigerer Abkühlung mit etwas matterem Stahl zu versorgen. Bei Gußstücken von großen Querschnittsabmessungen, z. B. Walzen, Krauseln usw., kann trotz ausgiebiger Aufgüsse der entstehende Lunker oft tief in das Innere des Stückes

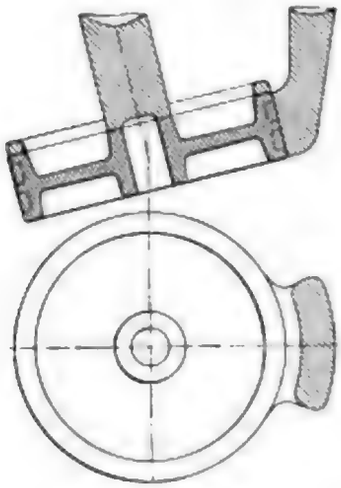


Abbildung 6.

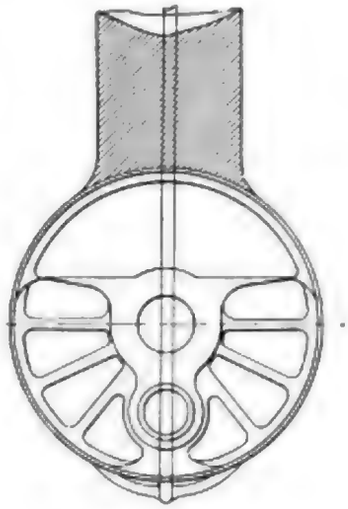


Abbildung 7.

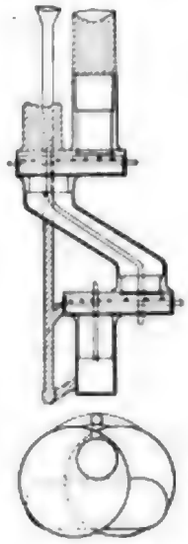


Abbildung 8.

hinabreichen. Hat man in einem späteren Zeitpunkt noch flüssigen Stahl zur Verfügung, so kann man den Lunker durch Nachgießen ausfüllen. Dieses Nachfüllen darf, wenn es Erfolg haben soll, selbstverständlich nicht zu spät stattfinden, weil es sonst leicht vorkommen kann, daß sich das nachgegossene Metall nicht mehr mit dem schon erstarrten Stahl verschweißt. Auf eine Verminderung des Lunkers kann auch bei solchen Gußstücken durch Verwendung von Einlagen hingewirkt werden. In den Abbildungen ist die Anordnung solcher Einlagen an dem Beispiel einer Lokomotivkurbelwelle (Abbildung 8) ersichtlich gemacht.

Wenn ich nun auf die Betrachtung der Entstehung von Schwindungshohlräumen vom Standpunkt der Manipulationsfehler übergehe, so wäre in erster Linie die Gießtemperatur zu berücksichtigen. Es ist klar, daß der Lunker um so größer ausfallen muß, je heißer der Stahl vergossen wird. Aber auch zu matter Stahl, und zwar ist dies hauptsächlich bei dünnwandigen Gußstücken der Fall, kann die Ursache der Bildung von Hohlräumen im Innern des Stücks sein, wenn durch die raschere Erstarrung das Nachsitzen des Stahls verhindert wird. Für die Wahl der Gießtemperatur werden immer die Querschnittsverhältnisse maßgebend sein. Kleine dünnwandige Gußstücke werden heißer, große hingegen kälter gegossen werden müssen.

Außer der Gießtemperatur ist auch die Geschwindigkeit des Gießens zu beachten. Es wird die Lunkerbildung jedenfalls geringer sein, wenn die Form langsamer gefüllt wird, weil in diesem Fall schon ein Nachsitzen während des Gießens eintreten kann. Leider kann jedoch diesem Umstand aus anderen Gründen nicht immer Rechnung getragen werden. Bei dünnwandigen Gußstücken besteht die Gefahr, daß die Form nicht ausgefüllt wird, bei stärkeren Stücken können die Formwände unter dem zu lange wirkenden Einfluß der strahlenden Wärme Schaden leiden. Man wird also lieber den bei raschcrem Gießen entstehenden größeren Lunker in Kauf nehmen und diesen durch wirksame Aufgüsse unschädlich zu machen trachten.

Blasen und Poren sind in den meisten Fällen zurückzuführen auf die Ausscheidung von Gasen, welche aus dem im teigigen Zustand befindlichen Stahl nicht mehr entweichen können. Es sind dies jene Fehler, welche in den Anfängen der Stahlgußerzeugung große Schwierigkeiten bereiteten, jetzt aber als überwundene Sache gelten können, da jeder Stahltechniker soweit über die Eigenschaften eines zum Gießen geeigneten Stahls orientiert sein muß, um gerade diesen Fehler vermeiden zu können. Wenn ich trotzdem einige Worte darüber sage, so geschieht es nur der

Vollständigkeit halber. Die erwähnten Gasausscheidungen sind, wie schon bemerkt, eine Eigentümlichkeit des im Konverter oder Martinofen erzeugten Stahls, wenn ihm nicht die nötige Menge gasabsorbierender Bestandteile zugesetzt wurde. Aber nicht nur Bessemer- und Martinstahl, sondern auch Tiegelgußstahl ist dieser Art von Blasenbildung unterworfen, wenn er einen zu geringen Siliziumgehalt besitzt oder nicht genügend gargeschmolzen ist. Diese Blasen sind gewöhnlich normal auf die Abkühlungsfläche angeordnet und machen sich schon beim Gießen bemerkbar, indem ein solcher Stahl beim Erstarren nicht einsitzt, sondern in den Eingüssen und verlorenen Köpfen zu steigen beginnt. Dieses Steigen oder Treiben des Stahls ist immer ein sicheres Anzeichen, daß das daraus hergestellte Gußstück blasig ist. Diese Erscheinung ist aber leicht durch Anwendung eines entsprechenden und schon früher angeführten Silizium- und Aluminiumzusatzes zu vermeiden. Über jene Art von Blasen und Poren, welche bei schlecht getrockneten Formen und mangelhafter Luftabfuhr auftreten, und die auch jedem Eisengießer bekannt sind, brauche ich mich wohl hier nicht näher auszusprechen. Das einzige Hilfsmittel zu ihrer Vermeidung besteht hier wie dort in guter Trocknung und Vorsorge für Abfuhr der Form- und Kernluft. Kleine Poren, die trotz entsprechender Stahlqualität in sehr dünnen Querschnitten der Gußstücke vorkommen, ohne daß sie sich beim Gießen durch Treiben oder Kochen bemerkbar machen, sind wohl zumeist auch auf Einschlüsse von Formluft zurückzuführen, die durch die rasche Erstarrung am Entweichen gehindert ist.

Es ist vielfach die Ansicht verbreitet, daß scharf getrocknete und sogar gebrannte heiße Formen eine unumgängliche Bedingung für die Erzeugung dichten Stahlgusses seien. Der beste Beweis für die Unhaltbarkeit dieser Ansicht ist die Tatsache, daß auch durch den Guß in ungebrannte Formen, oder, wie der fachmännische Ausdruck lautet, in grünen Sand, brauchbare Stücke erzeugt werden. Es ist hierbei nur erforderlich, für genügende Luftabfuhr Sorge zu tragen. Da dieser Anforderung selbstverständlich bei großen Stücken nicht so leicht entsprochen werden kann, und infolge der rapiden Dampfentwicklung Formabschälungen und sogar Explosionen entstehen können, bleibt die Anwendung ungetrockneter Formen auf die Herstellung kleiner dünnwandiger Gußstücke beschränkt. Aber auch bei größeren Stücken ist es behufs Vermeidung von Blasenbildungen nicht nötig, in gebrannte oder heiße Formen zu gießen. Bei einem gegen die mechanische Wirkung des einfließenden Stahls und gegen den Einfluß der strahlenden Wärme genügend widerstandfähigen Formmaterial ist es vollkommen hinreichend, wenn die Form mit einer solchen Temperatur zum Abguß gelangt, welche die Aufnahme hygroskopischen Wassers möglichst ausschließt. Hauptsache bleibt in jedem Fall die Vorsorge für genügende Luftabfuhr.

Warmrisse werden bekanntlich hervorgerufen durch den Widerstand der Gußform gegen die beim Erkalten eintretende Zusammenziehung, und ihre Entstehung wird begünstigt durch Ungleichheiten in den Querschnitten eines Gußstücks. — Durch die ungleichmäßige Abkühlung verschiedener Querschnitte entstehen Spannungen, welche zur Rißbildung an den später erkaltenden stärkeren Stellen Veranlassung geben. Es ist wohl selbstverständlich, daß ein Material, welches größere Festigkeit im warmen Zustand besitzt, weniger leicht reißen wird, als ein solches, welches infolge schädlicher Beimengungen von Schwefel und Kupfer zum Rotbruch neigt. Weniger bekannt dürfte sein, daß auch Phosphor einen gewissen nachteiligen Einfluß auf die Zähigkeit im rotwarmen Zustand ausübt. Ich habe in dieser Beziehung die Erfahrung gemacht, daß ein Stahl mit 0,05 % Phosphor schon eine etwas größere Empfindlichkeit in bezug auf Warmrisse zeigt.

Vom Gesichtspunkt der Formfehler wird das Hauptaugenmerk auf die Beseitigung aller Schwindungshindernisse zu legen sein. Das Nächstliegende ist es, sofort nach dem Abguß durch Lockerung der Form den Widerstand gegen das Zusammenziehen zu vermindern, was auch durch Begießen der betreffenden Stellen mit Wasser geschehen kann. Natürlich ist es nötig, schon bei der Anordnung der Form auf möglichste Zugänglichkeit zu den gefährlichen Stellen Rücksicht zu nehmen. Man wird z. B. schon bei der Wahl oder Konstruktion des Formkastens und der Lage des Stücks darauf bedacht sein müssen, daß solche Stellen nicht zufällig durch Versteifungen und Rippen verdeckt werden. Die Verminderung des Schwindungswiderstands kann jedoch auch erreicht werden durch Anwendung eines an und für sich nachgiebigeren Formmaterials. Als nachgiebige Formmassen werden solche zu bezeichnen sein, welche ungefähr dieselbe Festigkeit besitzen, wie die in der Eisengießerei benutzten Formsande, welche nicht scharf gebrannt, sondern nur getrocknet werden. Um ein leichteres Nachgeben der Form zu ermöglichen, werden an gefährlichen Stellen, z. B. zwischen den Speichen oder Armen von Zahnrädern, Aussparungen in der Formmasse angebracht, welche mit leicht zusammendrückbaren Körpern, wie Koks oder Holzkohlenklein, gefüllt werden. Dieses Mittel wird natürlich auch bei Kernen für komplizierte Hohlkörper, wie z. B. Ventilgehäuse, sehr gute Dienste leisten, da hierdurch auch die Luftabfuhr erleichtert wird.

Es gibt aber auch Form- und Kernmassen, welche nach dem Guß durch Ausbrennen des Bindemittels von selbst ihren Zusammenhang verlieren, und diese werden z. B. zur Herstellung von Kernen für empfindliche Gußstücke besonders

geeignet sein. Solche Formmassen werden durch Bindung eines an und für sich unplastischen Sandes mit Melasse oder Roggenmehl hergestellt. Ich habe schon erwähnt, daß nachgiebige Formmassen wegen ihrer geringeren Widerstandsfähigkeit gegen die mechanische Wirkung des Stahls eine andere Anordnung der Eingüsse bedingen. Der Stahl wird entweder seitlich oder durch kommunizierende Eingußkanäle in die Form eingeführt. Es ist dabei zu beachten, daß die Mündungsstellen der Eingüsse solche Punkte sind, welche infolge der längeren Berührung mit dem einfließenden heißen Stahl einer stärkeren Erwärmung ausgesetzt sind und deshalb leicht zur Entstehung von Rissen Veranlassung geben können. Aus diesem Grunde wird man es vermeiden müssen, daß z. B. die Mündungen der Eingüsse gerade mit gegenüberliegenden Rippen oder überhaupt mit stärkeren Stellen zusammenfallen. Wenn die Gußstücke, wie es häufig der Fall ist, an mehreren Stellen mit Abzweigungen eines gemeinschaftlichen Einlaufkanals verbunden werden, so kann es leicht vorkommen, daß die zwischen den Eingüssen liegende Formmasse die Schwindung verhindert, und gerade an der Mündungsstelle Risse entstehen. Man wird auch in dieser Hinsicht schon bei der Anordnung der Form darauf Rücksicht zu nehmen haben, daß eventuell nach dem Guß eine Lockerung des Formmaterials an diesen Punkten vorgenommen werden kann.

Verfolgten die bisher angeführten Maßregeln den Zweck, eine Verminderung jenes Widerstandes herbeizuführen, welchen die Gußform der Zusammenziehung des erkaltenden Metalls entgegensetzt, so will ich nun auf die Besprechung jener Mittel übergehen, durch welche die Widerstandsfähigkeit des Gußstücks selbst gegen das Reißen erhöht werden kann. — Da die Risse immer an jenen Stellen entstehen, welche länger flüssig bleiben als ihre Umgebung, so ist es naheliegend, dafür zu sorgen, daß an diesen Stellen eine raschere Abkühlung erfolge, um sie schneller in den Erstarrungszustand überzuführen. Zu diesem Zweck können dieselben Mittel, welche schon bei der Vermeidung der Lunkerbildung erwähnt wurden, benutzt werden, wie z. B. die Verwendung von Einlagen und Kokillen, sowie auch das Begießen mit Wasser, welches, mit Vorsicht angewendet, auch in diesem Falle ganz gute Dienste leisten kann. Besonders empfindliche Stellen der Gußstücke sind jene, an welchen durch den Schnitt zweier Flächen einspringende Ecken gebildet werden. Die Gefahr des Reißens wird dadurch vergrößert, daß dort auch die Neigung zur Lunkerbildung vorhanden ist. In diesem Falle werden die von anderer Seite schon mehrfach erwähnten Schwindungsrippen mit bestem Erfolg angewendet. Handelt es sich darum, zwei weiter voneinander entfernt liegende Teile einer Gußform gegen ein Verziehen zu schützen, so kann dies durch Anwendung von Verbindungsstegen erreicht werden.

Ein anderes Mittel, welches z. B. zur Vermeidung von Rissen an dem Übergang des Kranzes in die Arme eines Zahnrads dienen kann, besteht in dem Eingießen von Klammern, welche an den betreffenden Stellen in die Formwände gesteckt werden, die einerseits als kühlende Einlagen wirken, anderseits den Widerstand vor dem Erstarren des Stahls erhöhen. Es ist selbstverständlich, daß der Erfolg aller Hilfsmittel, welche die Lockerung der Form durch Freimachen und Losstoßen der Formmasse sowie die Kühlung einzelner Flächen bezwecken, von der Wahl des richtigen Zeitpunktes und der Geschicklichkeit der Arbeiter abhängen wird. Ebenso selbstverständlich ist es, daß eine zu hohe Gießtemperatur die Gefahr des Reißens vergrößern wird.

Am Schluß der Besprechung der Warmrisse möchte ich noch auf eine Erscheinung hinweisen, welche durch dieselben Ursachen hervorgerufen wird. Es ist dies das Verziehen der Gußstücke, wie es z. B. bei großen Zahnrädern vorkommt, die infolge der zu verschiedenen Zeiten beendeten Abkühlung des dünneren Kranzes und der Arme und der stärkeren Nabe eine polygonähnliche Gestalt annehmen können. Diesem Fehler kann auch nur durch entsprechende Rücksichtnahme auf möglichst gleichmäßige Abkühlung vorgebeugt werden.

Kaltrisse sind immer die Folge von Spannungen, welche durch ungleichmäßige Abkühlung des Gußstücks entstehen. Sie unterscheiden sich von den Warmrissen, die oft mehrere Millimeter weit geöffnet sind, ohne sich unbedingt auf den ganzen Querschnitt zu erstrecken, und die gewöhnlich zackige Konturen zeigen dadurch, daß sie meist in scharfen Linien verlaufen, oft mit dem freien Auge kaum zu bemerken sind, dafür jedoch in vielen Fällen eine vollständige Trennung des ganzen Querschnitts bewirken. Natürlich sind harte Stahlsorten in dieser Hinsicht empfindlicher als weiche, und die Schädlichkeit eines größeren Phosphorgehalts dürfte für viele Stahlgießereien die Veranlassung gewesen sein, von dem in mancher Beziehung bequemeren sauren Betriebe auf die Verwendung basischen Materials überzugehen. Wie bei den Warmrissen kann auch hier eine unzweckmäßige Anordnung der Form in bezug auf die Abkühlung verschiedener Querschnitte die Entstehungsursache bilden und müssen dieselben Vorsichtsmaßregeln zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Abkühlung angewendet werden. Trotz aller Vorsicht ist es unvermeidlich, daß in dem erkalteten Gußstück Spannungen verbleiben, deren Beseitigung nur durch sorgfältiges Ausglühen zu erreichen ist. Aber auch hierbei muß auf die Massenverteilung Rücksicht genommen werden, und zwar bei der Erwärmung sowohl als auch bei der Abkühlung, weil sonst Guß-

stücke, die vollkommen gesund aus der Form gebracht wurden, erst beim Ausglühen sowohl Warm- als auch Kaltrisse erhalten können. Es ist hauptsächlich darauf zu achten, daß die zu rasche Erwärmung und die vorzeitige Abkühlung der dünneren Querschnitte vermieden wird.

Wurmgänge und Fließnarben. M. H.! Vielen unter Ihnen wird es gewiß schon passiert sein, daß Sie mit dem Bewußtsein, bei der Herstellung der Form für ein besonders schwieriges und interessantes Gußstück Ihr Bestes geleistet, und nach menschlicher Voraussicht alle Bedingungen für das Gelingen des Gusses erfüllt zu haben, erwartungsvoll der Freilegung des abgegossenen Stückes entgegensahen. Beim Ausheben aus der Form bemerken Sie mit Befriedigung, daß die Formmasse sich an einzelnen Stellen von selbst ablöst und eine vollkommen reine und glatte Gußhaut bloßlegt. Sie können der Versuchung nicht widerstehen, selbst Hand anzulegen, um größere Partien der Oberfläche vom Formsande zu befreien, da gewahren Sie plötzlich an einer in die Augen springenden Stelle ziemlich ausgebreitete tiefe Eindrücke, wie von der Tätigkeit eines Wurms herrührend, und an anderen Stellen weniger tiefe, dafür aber zahlreichere, mehr oder weniger parallel verlaufende Narben. Bei näherer Betrachtung überzeugen Sie sich wohl, daß die Eindrücke in diesem Falle glücklicherweise dank der ausgiebigen Materialzugabe nicht so tief gehen, um die Verwendbarkeit des Gußstücks in Frage zu stellen, aber Ihre Befriedigung über das Gelingen des schwierigen Gusses ist geschwunden.

Wenn man sich nun die Frage vorlegt, wie können diese Eindrücke entstanden sein, und zu diesem Zweck mehrere mit demselben Fehler behaftete Gußstücke vergleicht, so wird man finden, daß diese äußerlichen Mängel in vielen Fällen jene Stellen eines Gußstücks verraten, an welchen im Innern Schwindungshohlräume zu erwarten sind. Die glatte Oberfläche und ihre Form läßt ferner darauf schließen, daß sie ihre Entstehung einem Gasdruck verdanken. Da solche Wurmgänge nie an Stahlblöcken auftreten, die in Kokillen gegossen werden, so ist es klar, daß die Gase nur aus der Formmasse herrühren können. Auffallend ist ferner, daß diese Fehler mehr bei Formmassen vorkommen, welche aus Schamotte, Ton und Graphit zusammengesetzt sind, als bei solchen, welche hauptsächlich aus Quarz bestehen. Nach meiner Vorstellung entstehen solche Eindrücke auf folgende Weise: Während des Erstarrens bilden sich an solchen Stellen, wie z. B. Punkt a des in Abbildung 2 dargestellten Gußstücks, wenn es mit dem dünneren Querschnitt nach oben gegossen wird, Schwindungshohlräume. Es ist anzunehmen, daß solche Hohlräume, wenn auch in geringerem Maße, schon vorhanden sind, wenn die äußeren Wandungen sich noch im teigigen Zustande befinden. Da die Schwindungshohlräume nicht durch Gasausscheidungen entstanden sind, so kann man voraussetzen, daß kein nennenswerter innerer Druck auf die Wandungen besteht. Stellt man sich nun vor, daß die Gase, welche infolge der rapiden Erhitzung der Form durch die Berührung mit dem flüssigen Stahl gebildet wurden, durch die Poren und absichtlich angebrachten Formluftkanäle nicht rasch genug entweichen können, so üben sie einen Druck auf die noch teigige Wand des Gußstücks aus. Wenn man weiter berücksichtigt, daß die an den Formwänden entstehende Kruste keine vollkommen zusammenhängende dichte Haut bildet, sondern kleinere und größere Oberflächenporen besitzt, wie sie auch an den in Kokillen gegossenen Stahlblöcken zu bemerken sind, so ist es jedenfalls denkbar, daß die Gase, welche keinen Ausweg durch die Form finden, solche kleine Poren erweitern, indem sie das teigige weiche Material nach innen drücken.

Die zur Bildung von Gängen und Narben führenden Ursachen finden natürlich eine Unterstützung in jenen Faktoren, welche auf eine stärkere Erwärmung einzelner Formwandteile hinwirken. Dies gilt hauptsächlich von jenen Teilen, welche vor der vollständigen Füllung längere Zeit mit dem einlaufenden Stahl in Berührung bleiben. An diesen Stellen ist die Bedingung für eine intensivere Gasentwicklung sowie auch für ein längeres Verbleiben des Stahls im teigigen Zustande gegeben. Daraus ergibt sich die Erklärung für die Entstehung der zumeist in der Laufrichtung des Stahls liegenden Fließnarben. Es ist vor allem klar, daß stark lunkernde Stahlsorten, besonders wenn sie sehr heiß vergossen werden, zur Bildung solcher Eindrücke neigen. Unter besonders günstigen Bedingungen, zu welchen auch die einspringenden Ecken der Gußstücke zu rechnen sind, ist es möglich, daß der Gasdruck hinreicht, um eine Trennung der noch weichen Stahlschichte, eine Vertiefung des Wurmganges bis in den Schwindungshohlraum oder, mit anderen Worten, die Bildung von Saglöchern zu bewirken.

Aus dem über die Entstehung der Wurmgänge Gesagten ergeben sich von selbst einige Fingerzeige zu ihrer Verhütung. Vor allem ist durch entsprechende Anordnung der Form und der Aufgüsse auf möglichste Vermeidung von Schwindungshohlräumen hinzuarbeiten. Bei der Verteilung der Eingüsse ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß einzelne Stellen nicht zu stark durch vorüberfließenden Stahl erwärmt werden. Endlich sorge man besonders an solchen Punkten für hinreichende Luftabfuhr.

Ich habe schon darauf hingewiesen, daß graphithaltige Schamottemassen die Entstehung von Gaseindrücken mehr begünstigen, als Quarzmassen ohne Graphitzusatz. Eine Formmasse, welche sich besonders dadurch auszeichnet, daß

die in sie gegossenen Stücke keine Narben und Gänge aufweisen, ist die in Deutschland wenig bekannte Quarzmasse, bei welcher Roggenmehl als Bindemittel verwendet wird. Obwohl gerade durch das Ausbrennen des Mehls eine starke Gasentwicklung eintritt, bieten die dadurch entstehenden Poren den gebildeten Gasen reichliche Gelegenheit zum raschen Entweichen. Einen die Bildung von Wurmgängen begünstigenden Einfluß übt ein größerer Graphitzusatz aus, und zwar in höherem Grade bei Schamotte als bei Quarzmassen. Ich kann mir diese Wirkung nur dadurch erklären, daß die etwas entfernter von der Formwand liegenden Graphitteilchen der Verbrennung widerstehen und dadurch den an der Oberfläche gebildeten Gasen keinen genügend raschen Abzug gewähren. Dieser Umstand mag vielleicht die Ursache sein, daß sich bei graphithaltigen Formmassen das scharfe Brennen als vorteilhaft erwiesen hat.

Die in Schamottemasse geformten Gußstücke zeigen ein ganz anderes Aussehen der Gußhaut, als die in Quarzmasse geformten. Da das letztere große Ähnlichkeit mit demjenigen von Stahlblöcken zeigt, die in Kokillen gegossen sind, so liegt die Vermutung nahe, daß bei der Berührung des Stahls mit der Quarzmasse eine raschere Abkühlung stattfindet. In den Werten der Wärmeleitungskoeffizienten und der spezifischen Wärme ist eine Erklärung für diese Erscheinung allerdings nicht zu finden. Tatsache ist jedoch, daß durch Anwendung von Quarzmasse an Stellen, wo eine Wurmgangbildung zu befürchten ist, günstige Erfolge erzielt werden.

Vom Gesichtspunkt der Manipulation wäre im Interesse der Vermeidung von Gaseindrücken darauf zu sehen, daß die Formen nicht zu fest gestampft werden, daß für reichliche Luftabfuhr gesorgt wird und daß zu hohe Gießtemperaturen vermieden werden.

Poröse Oberfläche. Bei Gußstücken, deren Gestalt es mit sich bringt, daß sie beim Guß eine größere Ausdehnung in horizontaler Richtung einnehmen, ist es oft nicht möglich, überall dort, wo es notwendig wäre, wirksame Aufgüsse anzubringen. Ist man nicht in der Lage, wenigstens durch Schrägstellung der Form ein Nachsaugen flüssigen Stahls zu ermöglichen, so ist es unvermeidlich, daß an der nach oben gekehrten Fläche Porositäten zum Vorschein kommen, die als kleine flache Lunker aufzufassen sind. Zu ihrer Vermeidung ist in erster Linie der Stahlqualität und der Gießtemperatur die nötige Aufmerksamkeit zuzuwenden. Um diese Porositäten unschädlich zu machen, wird in den meisten Fällen nichts anderes übrig bleiben, als an den betreffenden Stellen eine so starke Materialzugabe zu machen, daß die Poren bei der Bearbeitung entfernt werden.

Rauhe Oberfläche kann eigentlich nicht direkt als Gußfehler bezeichnet werden. Es ist noch gar nicht so lange her, daß man sich mit dem weniger gefälligen Aussehen der Stahlgußstücke als mit einer unvermeidlichen Eigenschaft des Stahlgusses abfand. Heute ist man so weit, an das Aussehen des Stahlgusses nahezu denselben Maßstab anzulegen, wie an die Oberfläche eines guten Graugusses. Das Oberflächenaussehen eines Gußstücks hängt hauptsächlich von zwei Faktoren ab, nämlich von der Gießtemperatur und von der Beschaffenheit des Formmaterials. Für die Erzielung einer glatten Oberfläche wäre es vorteilhaft, besonders matt gießen zu können. Bei großen Gußstücken läßt sich diese Anforderung mit den sonstigen Bedingungen für die Herstellung brauchbarer Gußstücke bis zu einem gewissen Grade vereinigen. Im allgemeinen wird jedoch der Wunsch nach Erleichterung der Putzarbeit gegen die anderen Bedingungen zurückstehen müssen.

Was die Formmasse anbelangt, so kommt in erster Linie die Feuerbeständigkeit des verwendeten Materials in Betracht und kann man in dieser Hinsicht zwei Gruppen unterscheiden, nämlich Quarzmassen und Schamottemassen. In Deutschland werden zumeist die letzteren angewendet. Der Hauptbestandteil ist, wie schon der Name sagt, Schamotte, erhalten durch Zerkleinerung von Ziegelabfällen oder Tiegelscherben, und als Bindemittel dient Ton und Graphit. Zur Erzielung einer gewissen, für die Abfuhr der Kernluft wünschenswerten Porosität werden auch Zusätze von Koksmehl angewendet. Je reiner und feuerbeständiger die verwendete Schamotte und der Ton, desto weniger wird die Formmasse an das Gußstück anbrennen. Bei größeren Gußstücken wird den Anforderungen nach höherer Feuerfestigkeit auch durch Anwendung einer stärkeren Korngröße Rechnung getragen. Als Überzug der Form dient bei den Schamottemassen gewöhnlich eine Mischung aus denselben Rohmaterialien, aus welchen die Formmasse selbst zusammengesetzt ist, jedoch muß bei ihnen auf besonders gute Qualität gesehen werden.

In Österreich-Ungarn, Belgien, Frankreich, wo mehr oder weniger reine Quarzsande in der Natur vorkommen, bilden diese das Hauptmaterial für die Herstellung der Formassen für Stahlgußstücke. Manchmal besitzen solche Sande schon im natürlichen Zustand einen solchen Grad von Plastizität, daß sie direkt als Formmaterial verwendet werden können. In den meisten Fällen muß ihnen diese Eigenschaft erst durch Zusatz eines Bindemittels gegeben werden. Eine sehr feuerbeständige Masse erhält man durch Zugabe von 1 Teil Roggenmehl auf 6—7 Teile reinen Quarzsand. An dessen Stelle kann bei größeren Stücken im Interesse der höheren Feuerbeständigkeit gemahlener Stückquarz in Korngröße bis zu 4 mm verwendet werden. Diese Masse, welche mit der Eigenschaft größter Widerstandsfähigkeit gegen Anbrennen den Vorteil großer Gasdurchlässigkeit verbindet, hat jedoch den Nachteil, daß sie scharfes Trocknen nicht verträgt,

Digitized by Google

gegen die strahlende Wärme beim Gießen empfindlich ist und auch vom einfließenden Stahle leicht aufgewaschen wird. Aus diesem Grunde wendet man vielfach auch bei Quarzmassen Ton als Bindemittel an. Die Masse wird dadurch fester und kann besser getrocknet werden. Allerdings verliert sie dadurch etwas an ihrer Feuerbeständigkeit und Gasdurchlässigkeit. Diesem Mangel trachtet man dann durch einen Zusatz von Graphit abzuhelfen. Als Überzug der Form dient bei den reinen Quarzmassen meist eine mit Wasser angemengte Schicht von Kieselgur, es können aber ebensogut graphithaltige Schwärzen angewendet werden.

M. H.! Damit glaube ich Ihnen einen kleinen Überblick über die allgemeinen Gesichtspunkte für die Vermeidung von Gußfehlern an Stahlgußstücken gegeben zu haben. — Wenn wir auf die Entwicklung der Stahlgußtechnik in den letzten zwei Jahrzehnten zurückblicken, so können wir dies mit einem gewissen Stolz auf die Erfolge, welche in relativ kurzer Zeit gerade auf diesem Gebiet erzielt wurden. Die großen Schwierigkeiten, welche sich anfangs der Herstellung eines brauchbaren, porenfreien, allen Anforderungen entsprechenden Stahlgusses entgegenstellten, können zum größten Teil als überwunden bezeichnet werden. Wenn man heute ohne Überhebung die Behauptung aufstellen kann, daß man in der Lage ist, jedes komplizierte Gußstück ebenso tadellos aus Stahl wie aus Gußeisen herzustellen, so verdanken wir dies in erster Linie der rastlosen Arbeit deutscher Techniker, die wie auf vielen anderen Gebieten auch auf dem Gebiete der Stahlgußerzeugung als Bahnbrecher des Fortschritts gewirkt haben. (Lebhafter Beifall.)

* * *

In der an den Vortrag sich anschließenden Diskussion ergriffen folgende Herren das Wort:

Geh. Bergrat Prof. Dr. Wedding-Berlin: Wenn ich bitte, mir als Gast zu gestatten, eine Frage an den Herrn Vortragenden zu stellen, so ist es folgende: Es ist in dem äußerst lehrreichen Vortrage gezeigt worden, wie derjenige, der Stahlgußwaren oder Flußwaren, wie die Bezeichnung wohl treffender ist, herstellt, zu verfahren hat, um Blasenräume zu vermeiden. Nun aber kommt es doch dem Vorsichtigsten und Erfahrensten auch vor, namentlich bei großen und wertvollen Stücken, daß sich doch Blasenräume oder Lunker vorfinden. Es ist da wohl im Interesse der Konsumenten die Frage gerechtfertigt: Wie beseitigt man in einem solchen Gußstück, ohne es verwerfen zu müssen, diese Fehler? Gibt es dazu erlaubte Mittel? Die Beantwortung dieser Frage würde gewiß namentlich für diejenigen, die solche Stücke im Maschinenbau verwenden, recht interessant sein.

Prof. Osann: Ich stimme mit dem Herrn Vortragenden in einem Punkte nicht überein. Der Herr Vortragende hat für die Entstehung der Wurmgänge eine Erklärung gegeben, die mir nicht so recht in den Kopf will. Ich will Ihnen meine Ansicht nennen: Ich glaube, diese Wurmgänge entstehen dadurch, daß die Feuchtigkeit im Formmaterial, oder besser gesagt, die Dämpfe, die sich infolgedessen entwickeln, sich einen Ausweg suchen, und zwar nicht durch die Poren des Formmaterials hindurch, sondern durch den flüssigen Stahl, der noch in der eben gegossenen Form vorhanden ist. Es ist aber bereits eine dünne erstarrte Kruste entstanden, und die Wasserdämpfe gehen hinter dieser nach obenhin durch. Es werden gerade an den Stellen des Gußstücks, wo die größten Querschnitte sind, diese Krusten sehr dünn sein, und hinter der Kruste gleich der flüssige Stahl stehen. So glaube ich, daß diese Wurmgänge überall da auftreten, wo sehr große Querschnitte vorhanden sind und wo sehr heiß gegossen wird. Nun hat der Herr Vortragende mit Recht darauf hingewiesen, daß verschiedenes Formmaterial sich in verschiedener Weise verhält. Das führe ich einfach darauf zurück, daß gewisses Formmaterial durchlässiger ist für die Gase, ein anderes weniger, und ich ziehe hier das Wärmeleitungsvermögen nicht in Berechnung. Ich ziehe auch nicht die Erscheinung der Schwindung und der Lunker in die Betrachtung. Ich sage mir: die Gefahr der Wurmgänge besteht überall, wo starkwandige Gußstücke gegossen werden, wie schwere Walzen, Kollergangsringe, Walzenmuffen usw., und wo heiß gegossen wird. Nun muß man sich klarmachen: gießt man etwas kälter, dann kommen wieder andere Störungen. Als Resultat können wir hieraus entnehmen, daß wir die Abnehmer bitten, nicht zu viel Wert auf Wurmgänge zu legen. Es sind Schönheitsfehler, aber die Verwendbarkeit wird in keiner Weise gestört.

E. O. Beikirch-Sterkrade. Ich hatte mich zum Wort gemeldet, um mich gleichfalls über das Auftreten von Wurmgängen an schweren Stahlgußstücken zu äußern. Ich schließe mich durchaus den Ausführungen des Hrn. Prof. Osann an, der die Feuchtigkeit der Formen für das Auftreten der Wurmgänge verantwortlich macht. Ich habe die Erklärung des Hrn. Prof. Osann auch vielfach in der Praxis bestätigt gefunden. Sind die Gußformen nicht durchaus trocken, so bilden sich leicht Wurmgänge. Es ist richtig, was Hr. Friem sagte, daß bei Verwendung graphithaltigen Formmaterials diese Fehler stärker auftreten als bei Formen, welche aus Sand oder Quarz hergestellt sind. Eine Erklärung hierfür dürfte in der Bildung von Kohlenwasserstoffen zu suchen sein, und Hr. Friem hat insofern recht, als er die Wurmgänge auf das Auftreten von Gasen aus der Formwandung zurückführt. Die

Voraussetzung, unter welcher sich indessen diese Gase bilden oder doch so schädliche Wirkung ausüben können, scheint erst durch die Feuchtigkeit der Formen gegeben zu sein. Diese Feuchtigkeit wird hervorgerufen in den meisten Fällen durch das Nachschwärzen der Formen, nachdem dieselben aus den Trockenöfen kommen. In dem Augenblick, wo man davon absieht, die Formen nachzuschwärzen, verschwinden auch die Wurmgänge. Allerdings brennen die Formen dann stärker an. Sehr stark treten die Wurmgänge bei den Zähnen stark nachgeschwärzter Kammwalzen auf, auch sehr charakteristisch z. B. bei schweren Polgehäusen dort, wo die verlorenen Köpfe auf dem Stück aufsitzen. Ich erkläre mir den Vorgang so, daß der Wasserdampf der Schwärze aus den heißen Formen durch die Trichteröffnungen hinauszieht und diese Stellen daher am feuchtesten bleiben. Die Wurmgänge sind aber doch ernster zu nehmen, als Hr. Osann glaubt. In vielen Fällen handelt es sich allerdings nur um Schönheitsfehler, und die Besteller können die Stücke verwenden. Zuweilen gehen die Gänge aber tief, oft 10 bis 15 mm, und die Stücke sind dann als Ausschuß beiseite zu legen. Der Ansicht des Hrn. Friem, daß die Wurmgänge hauptsächlich dort auftreten, wo Neigung zur Lunkerbildung vorhanden ist, kann ich mich nicht anschließen. Unter den Zähnen von Kammwalzen entstehen keine Lunker, und doch treten bei Vorhandensein von Feuchtigkeit an diesen Stellen Wurmgänge auf.

Prof. Mathesius-Berlin: Ich bitte um Erlaubnis, im Anschluß an das soeben behandelte Thema eine kurze Mitteilung über die Resultate machen zu dürfen, die auf diesem Gebiet mit der Anwendung von Thermit erzielt worden sind. Ich hatte die Ehre, Ihnen am 25. April 1903, am Vorabend der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, in einem Vortrage die Grundsätze der Anwendung von Thermit für die Erzielung lunkerfreier Eisen- und Stahlgußstücke sowie Schmiedeblöcke darlegen zu dürfen. In diesem Vortrage behandelte ich vor allem die Anwendung von Titan- und Lunker-Thermit in Büchsen zwecks Einführung des pulverförmigen Thermits unter die Oberfläche der Metallbäder, um dort die Reaktion unter günstigsten Bedingungen verlaufen zu lassen. Diese Anwendungen des Thermits haben sich durchaus bewährt; das Verfahren ist allerdings in einer Anwendung, nämlich in derjenigen zur Erzielung lunkerfreier Schmiedeblöcke, soweit es sich um große Blöcke handelt, durch das vortreffliche Riemersche Verfahren überholt worden, da durch dasselbe ein fast lunkerfreier Block ohne Nachgießen aus einer andern Charge stammenden heißen Stahls erhalten wird, während bei der Eröffnung der Lunker durch Thermit diese ausgefüllt werden müssen durch Nachgießen frischen Stahls. Die erfolgreiche Verwendung des Thermits für diesen Zweck ist also gebunden an das rechtzeitige Vorhandensein gleichartigen Stahls aus einer späteren Charge, und diese Vorbedingung war nur bei wenigen großen Werken zu erfüllen. In allen anderen damals geschilderten Anwendungsgebieten hat sich das Verfahren durchaus bewährt und das Thermit ist für diesen Zweck dauernd in steigender Verwendung begriffen, so daß teilweise im Jahre 1904 die doppelte Menge Thermit für diesen Zweck verbraucht worden ist, als im Jahre 1903. Inzwischen hat sich eine sehr erfreuliche Vereinfachung in der Anwendung des Thermits für die Vermeidung der Lunkerbildung bei Stahlgußstücken entwickelt, die auf einer erheblichen Zahl von Werken in rascher Folge in Anwendung gekommen ist, weil durch dieselbe die mehr oder minder umständliche Verwendung des in Weißblechbüchsen eingeschlossenen Lunkerthermits ersetzt worden ist durch diejenige losen Thermits. Es ist beobachtet worden, daß die Erwärmung des Steigetrichterinhalts in vollkommen befriedigender Weise dadurch erfolgen kann, daß man losen Thermit in den Trichter hineinschüttet in dem Moment, in welchem der Stahl beginnt, in dem Steigetrichter aufzusteigen. Es kann auch an Stelle des Hineinschüttens losen Thermits eine entsprechende Menge Thermit in dünnes Papier eingewickelt in den Trichter hineingeworfen werden. Der Erfolg ist in beiden Fällen der, daß die durch die Reaktion des Thermits entwickelte relativ große Wärmemenge von außerordentlich hoher Temperatur den ganzen Trichterinhalt in wesentlichem Maße erwärmt. Der Steigetrichter ist dann anstatt mit mattem Stahl mit ganz dünnflüssigem Stahl gefüllt und wird dadurch befähigt, seinem Zweck in geeigneter Weise zu dienen, daß heißt also, dem nutzbaren Gußstück flüssigen Stahl zur Ausfüllung der sich bildenden Lunker zu liefern. Der tatsächliche Erfolg ist der, daß die Trichter je nach der angewendeten Thermitmenge auf $^1/_3$ oder $^1/_4$ ihres früheren Inhalts verkleinert werden können und daß die gleiche Verringerung auch der Querschnitt der Verbindungskanäle zwischen Trichter und nutzbarem Gußstück erhalten kann. Außer der Verringerung des Trichterinhalts ergeben sich als Vorteile des Verfahrens deshalb zweitens die Verringerung der Unkosten und des Zeitaufwandes für das Abschneiden der Trichter, und drittens die absolute Sicherheit gegen das Bilden von Lunkern im nutzbaren Gußstück unterhalb der Ansatzstellen für die Trichter. Ich darf wohl als bekannt voraussetzen, daß das Thermit von der Firma Th. Goldschmidt in Essen Ruhr geliefert wird.

Oberingenieur Friem-Neuberg: Auf die Anfrage des Hrn. Geheimrat Wedding glaube ich wohl im Einverständnis mit allen Stahlgußtechnikern antworten zu können, daß Lunker nicht in allen Fällen als unbedingt schädlich bezeichnet werden müssen. Es wird gewiß niemand

Digitized by Google

daran zweifeln, daß z. B. ein kleiner Lunker im Innern des Gegengewichtes eines Lokomotiv-Treib- oder Kuppelrades die Brauchbarkeit des Gußstücks nicht im geringsten beeinträchtigt. Wird der Lunker an der Oberfläche des vom verlorenen Kopf befreiten Gußstücks sichtbar, so wird sich wohl der Abnehmer daran stoßen, auch wenn ein schädlicher Einfluß nicht unmittelbar festgestellt werden kann. Es wird eben in jedem Falle von dem Ort und der Größe des Lunkers abhängen, ob es möglich ist, das Gußstück durch Verschweißen zu retten. Gelingt es, eine vollkommen sichere Verbindung des aufgegossenen Materials mit dem gesunden und dichten Teile des Gußstücks zu erreichen, so ist nach meiner Ansicht kein Grund vorhanden, die Brauchbarkeit des Gußstücks anzuzweifeln.

Was nun die Bemerkung des Hrn. Prof. Osann anbelangt, so glaube ich, stimmen wir eigentlich miteinander überein. Ich habe nur behauptet, daß die Wurmgänge durch Gase hervorgerufen werden, die aus den Formwandungen stammen, und es schließt natürlich nicht aus, daß in diesen Gasen auch Wasserdämpfe enthalten sein können. Allerdings glaube ich, daß sich Wasserdämpfe, wie dies bei schlecht getrockneten und nicht genügend durchlässigen Formen der Fall ist, durch Aufkochen des Stahls während des Gießens bemerkbar machen sollten. Bei Gußstücken, die sich während des Gießens ruhig verhalten, kann man die Entstehung der Wurmgänge wohl nicht auf Wasserdämpfe zurückführen. Daß sich solche Wurmgänge z. B. an den Zähnen der Kammwalzen zeigen, das halte ich auch eigentlich ganz gut vereinbar mit meiner Annahme, daß die Wurmgänge in vielen Fällen solche Stellen verraten, an welchen im Innern Schwindungshohlräume zu erwarten sind, denn gerade die Kammwalze ist ein Gußstück, bei welchem infolge seiner Querschnittsverhältnisse in ganz besonderem Maße die Bedingungen zur Bildung von Schwindungshohlräumen vorhanden sind, dieselben Bedingungen, welche auch die Bildung von Wurmgängen* begünstigen. Damit glaube ich auf die Bemerkungen der Herren Vorredner geantwortet zu haben.

* Zu der Frage der sogenannten Wurmgänge bei Stahlgußstücken ist noch folgende Zuschrift eingegangen:

Gelegentlich der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute am 3. Dezember 1904 in Düsseldorf kam Oberingenieur Friem in seinem Vortrag: „Gußfehler an Stahlgußstücken, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Vermeidung" auch auf die Bildung der sogen. Wurmgänge zu sprechen. Sowohl Hr. Friem, als auch bei der Diskussion die HH. Prof. Osann und Ingenieur Beikirch suchten diese Erscheinung auf eine Gas- bezw. Wasserdampfentwicklung zurückzuführen; einleuchtend waren diese Ausführungen nicht und sie dürften auch nicht das Rechte treffen. Die Bildung der Wurmkanäle ist vielmehr eine Folge der Schwindung bezw. eine Lunkererscheinung, die sich in den meisten Fällen, d. h. bei sachgemäßer Konstruktion der betreffenden Gegenstände und bei Anwendung richtig dimensionierter Saugtrichter, vermeiden läßt. Kammwalzen z. B., bei denen Wurmgänge sehr oft auftreten, sind vollständig frei von dieser Erscheinung, wenn man den verlorenen Kopf genügend groß im Durchmesser macht. Folgende Betrachtung dürfte die Haltlosigkeit der Erklärung der Wurmgänge durch Gas- oder Wasserdampfentwicklung dartun: Eine Lagerplatte mit Rippe werde einmal mit der Rippe nach unten, ein andermal mit der Rippe nach oben gegossen (vergl. die Abbildungen); es wird sich zeigen, daß die Hohlkehlen a a im ersteren Falle vollkommen glatt ausfallen, im andern Falle aber werden sich Wurmgänge zeigen, besonders dann, wenn die Platte im Vergleich mit der Rippe einige Stärke hat. Daß nun das eine Mal eine Gasentwicklung stattfinden soll, das andere Mal aber nicht, ist nicht einzusehen. Die Erscheinung ist so zu erklären, daß im Falle 1 flüssiges Material aus dem Saugtrichter zur Ausfüllung der sich bildenden Wurmgänge durch Nachfließen zur Verfügung steht, im Falle 2 dagegen nicht, da infolge der Verjüngung der Rippe nach oben hier eine schnellere Erstarrung und damit eine Absperrung des Saugtrichters stattfindet, flüssiges Material also nicht nachfließen kann. Die Wurmgänge finden sich aber in den einspringenden Kanten, da hier die Erstarrung zuletzt einsetzt und ein beschränktes Nachgehen in die unteren Partien stattfindet. Aus demselben Grunde findet man Wurmgänge bei Kammwalzen, wenn der verlorene Kopf zu klein gewählt wurde, bei Zahnrädern und

Laufrollen dann, wenn die Arme zu geringen Querschnitt haben und ein Nachfließen aus der Nabe nach dem Umfange verhindern, überhaupt bei einspringenden Ecken und Kanten immer dann, wenn keine genügende Verbindung mit dem Saugtrichter vorhanden ist. Oft zeigen sich Wurmgänge aber auch auf glatten Flächen; in solchen Fällen liegen unter den Flächen dickere Querschnitte, die von dem Saugtrichter durch dünnere Querschnitte getrennt sind, welche ein Nachfließen flüssigen Stahls verhindern. Die Mittel zur Verhinderung der Wurmgänge ergeben sich aus Vorstehendem von selbst: Man bemesse die Größe des Saugtrichters (verlorenen Kopfes) so, daß er länger flüssig bleibt, als irgendwelche Teile des Gußstücks und sorge dafür, daß alle zur Wurmbildung neigenden Stellen ausreichende Verbindung mit dem Saugtrichter haben und nicht durch dünne Querschnitte von diesem abgeschnitten werden.

K. Holger, Bochum.

Erzeugung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie mit Einschluß Luxemburgs

in den Jahren 1901 bis 1903 bezw. 1894 bis 1903.[1]

(Nach den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes zusammengestellt von Dr. Leidig.)

I. Eisenerzbergbau.

		1901	1902	1903
Bergwerke		523	462	463
Eisenerz-Förderung	t	16 570 182	17 963 591	21 230 650
	Wert ℳ	71 990 000	65 731 000	74 295 000
	Wert einer Tonne „	4,35	3,66	3,50
Arbeiter		40 802	39 202	41 594

II. Roheisenerzeugung.

Erzeugende Werke		108	99	99
Holzkohlenroheisen	t	10 044	6 436	6 299
Koksroheisen und Roheisen aus gemischtem Brennstoff	t	7 870 044	8 523 463	10 011 602
Sa. Roheisen überhaupt	t	7 880 088	8 529 899	10 017 901
	Wert ℳ	491 774 000	455 699 000	525 007 000
	Wert einer Tonne „	62,41	53,42	52,418
Verarbeitete Erze und Schlacken	t	20 076 434	21 686 879	25 433 855
Arbeiter		32 367	32 399	35 361
Vorhandene Hochöfen		309	289	293
Hochofen in Betrieb		263	241	254
Betriebsdauer dieser Öfen	Wochen	11 517	10 946	12 546
Gießerei-Roheisen	t	1 432 017	1 484 052	1 714 539
	Wert ℳ	98 089 000	84 379 000	95 834 000
	Wert einer Tonne „	68,50	56,86	55,89
Bessemer-Roheisen	t	5 461 140	6 218 407	465 032 [2]
Thomas-Roheisen	t			6 254 319 [2]
Stahleisen und Spiegeleisen	t			679 257 [2]
Wert ℳ Bessemer-Roheisen		329 391 000	325 173 000	28 482 000 [3]
Wert ℳ Thomas-Roheisen				301 819 000 [3]
Wert ℳ Stahl- und Spiegeleisen				49 433 000 [3]
Wert der Tonnen Bessemer-Roheisen	ℳ	60,32	52,29	61,25 [4]
Wert der Tonnen Thomas-Roheisen	„			48,26 [4]
Wert der Tonnen Stahl- und Spiegeleisen	„			72,77 [4]
Puddel-Roheisen	t	927 281	770 361	837 942
	Wert ℳ	58 907 000	41 050 000	43 539 000
	Wert einer Tonne „	63,53	53,29	51,96
Gußwaren I. Schmelzung	t	46 888	45 152	52 213
	Wert ℳ	4 934 000	4 671 000	5 373 000
	Wert einer Tonne „	105,24	103,46	102,90
Gußwaren I. Schmelzung: Geschirrguß (Poterie)	t	39	29	22
Gußwaren I. Schmelzung: Röhren	t	37 569	37 311	42 533
Gußwaren I. Schmelzung: Sonstige Gußwaren	t	9 280	7 812	9 658
Bruch- und Wascheisen	t	12 761	11 928	14 599
	Wert ℳ	453 000	426 000	527 000
	Wert einer Tonne „	35,52	35,72	36,13

III. Eisen- und Stahlfabrikate.

1. Eisengießerei (Gußeisen II. Schmelzung).

Erzeugende Werke		1 249	1 317	1 302
Arbeiter		85 715	84 530 [5]	87 821 [6]
Verschmolzenes Roh- und Brucheisen	t	1 758 322	1 805 491 [5]	1 992 493 [6]
Erzeugung: Geschirrguß (Poterie)	t	98 112	96 725	108 708
Erzeugung: Röhren	t	254 758	297 774	280 929
Erzeugung: Sonstige Gußwaren	t	1 160 547	1 175 226	1 325 544
Erzeugung: Abgeschätzte Gießereien	t	7 200	5 800	6 600
Erzeugung: Summa Gußwaren	t	1 520 617	1 575 525	1 721 781
	Wert ℳ	274 116 000	263 153 000	
	Wert einer Tonne „	180,27	167,08	164,79

[1] Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 2 Seite 104. [2] Insgesamt 7 398 608 t. [3] Wert insgesamt 379 734 000 ℳ. [4] Mittlerer Wert aller drei Sorten auf die Tonne 61,53 ℳ. [5] Für 23 Werke fehlen die Nachweisungen überhaupt, für 81 Werke beruhen sie auf Schätzungen. [6] Für 20 Werke fehlen die Nachweisungen überhaupt, für 94 Werke beruhen sie auf Schätzungen.

2. Schweißeisenwerke (Schweißeisen und Schweißstahl).

		1901	1902	1903
Erzeugende Werke		164	156	147
Arbeiter		31 865	27 479	27 125
Halbfabrikate: Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	t	85 997	52 030	53 158
Halbfabrikate: Zementstahl zum Verkauf	t	—	9	5
Halbfabrikate: Sa. der Halbfabrikate	t	85 997	52 039	53 163
Halbfabrikate: Wert	ℳ	8 439 000	4 548 000	4 299 000
Halbfabrikate: Wert einer Tonne	ℳ	97,16	87,40	80,86
Fabrikate: Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungsteile	t	19 825	23 557	26 959
Fabrikate: Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungsteile	t	150	650	79
Fabrikate: Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen	t	6 012	6 809	8 972
Fabrikate: Handelseisen, Fasson-, Bau-, Profileisen	t	566 592	692 724	827 097
Fabrikate: Platten und Bleche, außer Weißblech	t	44 172	44 854	48 887
Fabrikate: Draht	t	25 124	25 850	24 218
Fabrikate: Röhren	t	46 302	45 709	61 486
Fabrikate: Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinenteile, Schmiedestücke usw.)	t	45 697	43 485	31 786
Fabrikate: Sa. der Fabrikate	t	786 874	842 743	824 524
Fabrikate: Wert	ℳ	119 494 000	114 702 000	113 283 000
Fabrikate: Wert einer Tonne	ℳ	151,86	136,11	137,40

3. Flußeisenwerke.

Erzeugende Werke		200	200[1]	208
Arbeiter		121 800	128 438	132 443
Halbfabrikate: Blöcke (Ingots) zum Verkauf	t	368 273	445 616	480 105
Halbfabrikate: Blooms, Knüppel, Platinen usw. zum Verkauf	t	1 280 014	1 784 659	1 921 403
Halbfabrikate: Sa. der Halbfabrikate	t	1 648 286	2 230 275	2 411 508
Halbfabrikate: Wert	ℳ	145 600 000	177 445 000	189 030 000
Halbfabrikate: Wert einer Tonne	ℳ	88,38	79,56	78,38
Fabrikate: Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungsteile	t	829 526	921 512	1 052 977
Fabrikate: Bahnschwellen und Befestigungsteile	t	203 168	209 282	271 528
Fabrikate: Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen	t	141 447	142 250	144 029
Fabrikate: Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen	t	1 841 704	2 222 961	2 542 119
Fabrikate: Platten und Bleche, außer Weißblech	t	706 696	856 300	944 067
Fabrikate: Weißblech	t	36 267	42 471	45 132
Fabrikate: Draht	t	497 647	547 814	653 124
Fabrikate: Geschütze und Geschosse	t	32 063	19 384	15 592
Fabrikate: Röhren	t			
Fabrikate: Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinenteile, Schmiedestücke usw.)	t	21 354	37 700	38 083
Fabrikate: Sa. der Fabrikate	t	192 410	192 480	227 450
Fabrikate: Wert	ℳ	4 562 281	5 192 174	5 937 701
Fabrikate: Wert einer Tonne	ℳ	648 154 000	670 359 000	746 243 000
		142,07	129,11	125,68

Summe der zum Verkauf hergestellten Artikel.

	Menge in Tonnen[2]			Wert in 1000 ℳ[2]		
	1901	1902	1903	1901	1902	1903
Gußeisen erster Schmelzung	46 884	45 152	52 213	4 934	4 667	5 373
„ zweiter „	1 520 617	1 575 525	1 721 781	274 116	283 153	283 745
Schweißeisen und Schweißstahl	822 871	894 782	877 088	122 992	119 250	117 589
Flußeisen und Flußstahl	6 210 567	7 422 449	8 349 210	793 823	847 794	935 273
Summa	8 600 939	9 937 908	11 000 292	1 195 865	1 254 864	1 341 980

Die vorhergehende Zusammenstellung legt den Schwerpunkt auf die zum Verkauf hergestellten Artikel und ist von dieser Auffassung aus einwandfrei. Es wird auch zuzugeben sein, daß ein anderer statistischer Erhebungsmodus sehr große Schwierigkeiten bietet, vielleicht gar nicht durchführbar ist.

Und doch kann diese an und für sich richtige Darstellung zu einer irrtumlichen Auffassung über die Höhe der Erzeugung führen, da der weitaus größte Teil der verkauften Halbfabrikate

[1] Von einem Werke fehlen alle Nachweisungen.

[2] Den Ziffern des Kaiserlichen Statistischen Amtes sind die Artikel aus Gußeisen erster Schmelzung hinzugefügt worden.

(Rohluppen, Rohschienen, Blooms, Knüppel, Platinen) in den Ganzfabrikaten anderer Werke (Draht, Blech, Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen, Schmiedestücke, Handelseisen usw.) wieder erscheint, ein kleinerer Teil ausgeführt wird und nur geringe Mengen im Inland anderweite (hier nicht berücksichtigte) Verwendung finden.

In der folgenden Zusammenstellung hat der Verfasser versucht, die Höhe der Erzeugung für 1901 bis 1903 wenigstens annähernd dadurch zu berechnen, daß nur die Ganzfabrikate aufgeführt worden sind und von den Halbfabrikaten nur die Ausfuhr berücksichtigt worden ist. Dann würden betragen:

Ganzfabrikate und ausgeführte Halbfabrikate.

		1901	1902	1903
Eisenhalbfabrikate (Luppen, Blöcke usw.) zum Verkauf, ausgeführt	t	201 716	686 427	638 182
Geschirrguß (Poterie)	t	98 151	96 754	108 730
Röhren	t	370 690	418 494	423 041
Sonstige Gußwaren	t	1 169 827	1 183 038	1 385 202
Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungsteile	t	849 351	945 069	1 079 966
Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungsteile	t	203 818	209 932	271 607
Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen,	t	147 459	148 059	148 001
Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen	t	2 441 296	2 885 674	3 169 216
Platten und Bleche, außer Weißblech	t	810 868	901 184	993 554
Weißblech	t	36 267	42 471	45 182
Draht	t	522 771	573 770	677 342
Geschütze und Geschosse	t	21 353	19 384	18 592
Andere Eisen- u. Stahlsorten (Maschinenteile, Schmiedestücke usw.)	t	238 107	225 965	259 235
Abgeschätzte Werke	t	7 200	5 800	6 600
Sa. der Fabrikate	t	7 118 874	8 292 021	9 155 808
Wert in	ℳ	1 072 368 000	1 097 855 000	1 195 302 000
Wert einer Tonne in	„	150,65	132,40	130,55

IV. Kohlenförderung.

Steinkohlen	t	108 539 444	107 473 933	116 637 765
Wert in	ℳ	1 015 254 000	950 517 000	1 006 153 000
Wert einer Tonne in	„	9,35	8,84	8,62
Arbeiter		448 000	451 187	470 805
Braunkohlen	t	44 479 970	43 126 281	45 819 488
Wert in	ℳ	110 280 000	102 571 000	107 412 000
Wert einer Tonne in	„	2,48	2,38	2,34
Arbeiter		58 537	53 740	52 518

V. Beschäftigte Arbeitskräfte.

Jahr	Eisenerz-bergbau	Hochofen-betrieb	Eisen-verarbeitung (Gießerei, Schweißeisen- und Stahlwerke)	Zu-sammen	Jahr	Eisenerz-bergbau	Hochofen-betrieb	Eisen-verarbeitung (Gießerei, Schweißeisen- und Stahlwerke)	Zu-sammen
1873 . .	39 491	28 129	116 254	183 874	1889 . .	37 762	23 985	161 344	223 091
1874 . .	31 733	24 342	118 748	174 823	1890 . .	38 837	24 846	170 753	234 436
1875 . .	28 138	22 760	114 003	164 901	1891 . .	35 390	24 778	170 268	230 431
1876 . .	26 206	18 556	99 668	144 430	1892 . .	36 032	24 325	168 374	228 731
1877 . .	25 570	18 188	95 400	139 158	1893 . .	34 845	24 201	169 838	228 884
1878 . .	27 745	16 202	92 026	135 973	1894 . .	34 912	24 110	174 354	233 376
1879 . .	30 192	17 386	96 956	144 534	1895 . .	33 556	24 059	181 173	238 788
1880 . .	35 814	21 117	106 968	163 899	1896 . .	35 223	26 562	197 522	259 307
1881 . .	36 891	21 387	114 433	172 711	1897 . .	37 991	30 459	211 328	279 778
1882 . .	38 783	23 015	125 769	187 567	1898 . .	38 320	30 778	230 029	299 127
1883 . .	39 658	23 515	129 452	192 625	1899 . .	40 917	36 334	250 263	327 514
1884 . .	38 914	23 114	132 194	194 222	1900 . .	43 803	34 743	258 358	336 904
1885 . .	36 072	22 768	130 755	189 595	1901 . .	40 802	32 367	239 140	312 309
1886 . .	32 137	21 470	130 858	184 465	1902 . .	39 202	32 399	238 447	310 048
1887 . .	32 969	21 432	138 176	192 577	1903 . .	41 594	35 381	247 389	324 344
1888 . .	36 009	23 046	147 361	206 416					

Uebersicht der Gesamterzeugung an Eisen 1894 bis 1903 (Menge in Tonnen zu 1000 kg).

	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903
Erze.										
Eisenerze im Deutschen Reich	8 433 784	8 436 523	9 403 594	10 116 989	10 552 312	11 975 241	12 793 065	12 115 003	12 883 522	15 220 638
„ in Luxemburg	3 958 281	3 913 077	4 758 741	5 349 010	5 348 951	6 014 394	6 171 229	4 455 179	5 130 069	6 010 012
Sa. Eisenerze	12 392 065	12 349 600	14 162 335	15 465 979	15 901 263	17 989 635	18 964 294	16 570 182	17 963 591	21 230 650
Hüttenerzeugnisse.										
Roheisen: a) Gießerei-Roheisen	728 077	714 178	827 657	923 654	1 081 415	1 246 535	1 255 652	1 209 579	1 331 105	1 564 417
Roheisen: b) Gußwaren I. Schmelzung	34 529	31 712	32 591	41 254	45 440	48 672	50 525	46 591	45 062	52 213
Roheisen: c) Bessemer-Roheisen										405 082
Roheisen: d) Thomas-Roheisen	2 722 582	2 914 310	3 502 857	3 895 780	4 198 965	4 782 434	5 232 229	4 789 065	5 401 644	5 291 531
Roheisen: e) Stahleisen und Spiegeleisen										679 257
Roheisen: f) Puddeleisen	1 205 027	1 099 710	1 190 543	1 137 442	1 029 049	1 070 085	997 299	815 687	659 856	783 222
Roheisen: g) Bruch- und Wascheisen	10 007	9 777	10 029	10 948	12 031	12 477	13 950	12 761	11 927	14 599
Deutsches Reich Sa.	4 700 222	4 769 687	5 563 677	6 009 008	6 366 900	7 160 203	7 549 655	6 963 683	7 449 594	8 800 071
Roheisen: a) Gießerei-Roheisen	112 018	141 619	116 699	167 538	180 710	137 362	118 217	132 735	153 038	150 122
Roheisen: b) Thomas-Roheisen	438 266	458 913	551 904	585 970	651 403	692 906	750 815	672 075	816 763	962 988
Roheisen: c) Puddel-Roheisen	129 533	94 282	140 295	118 950	143 753	152 602	101 853	111 594	110 505	104 720
Luxemburg Sa.	679 817	694 814	808 898	872 458	945 866	982 930	970 885	916 404	1 080 306	1 217 830
Roheisen insgesamt	5 380 039	5 464 501	6 372 575	6 881 466	7 312 766	8 143 133	8 520 540	7 880 087	8 529 810	10 017 901
Fabrikate zum Verkauf.										
I. Gußeisen: a) Gußwaren I. Schmelzung	34 529	31 712	32 591	41 254	45 440	48 672	50 525	46 591	45 062	52 213
I. Gußeisen: b) „ II. „	1 112 861	1 146 088	1 354 750	1 440 453	1 572 975	1 757 774	1 785 060	1 503 436	1 560 067	1 704 052
II. Schweißeisen: a) Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	77 008	83 826	86 450	79 641	82 911	79 292	69 274	35 997	52 039	53 158
II. Schweißeisen: b) Zementstahl zum Verkauf	—	242	250	252	-	-	-	-	9	5
II. Schweißeisen: c) Fertige Eisenfabrikate	1 061 808	992 652	1 111 209	1 031 680	1 077 363	1 124 612	946 334	786 874	842 743	824 524
III. Flußeisen: a) Blöcke zum Verkauf	265 488	283 294	411 266	362 529	441 601	467 721	352 935	355 213	427 828	474 631
III. Flußeisen: b) Blooms, Knuppel usw. z. Verkauf	767 423	848 163	916 979	910 360	986 572	1 040 670	1 067 221	1 112 584	1 578 947	1 709 597
III. Flußeisenfabrikate	2 608 813	2 850 468	3 462 276	3 863 468	4 352 841	4 820 275	4 756 780	4 485 814	5 100 745	5 802 003
Zusammen im Deutschen Reich	5 927 430	6 216 445	7 405 771	7 729 827	8 559 693	9 438 956	9 028 129	8 326 509	9 607 431	10 617 793
Gußeisen: a) Gußwaren I. Schmelzung	—		—	1 680		—	738	298	90	—
Gußeisen: b) „ II. „	8 328	8 747	9 308	9 080	9 359	11 154	11 293	9 981	9 658	11 119
Flußeisen	?	?	?	?	?	?	184 714	256 951	314 930	371 978
Zusammen Luxemburg	8 328	8 747	9 308	10 778	9 359	11 154	196 745	267 230	324 678	383 097
Sa. Deutschland und Luxemburg	5 935 758	6 225 192	7 415 079	7 740 605	8 569 052	9 450 110	9 224 874	8 593 739	9 932 109	11 000 890
Abgeschätzte Werke	22 400	22 000	22 760	23 670	15 100	7 965	16 268	7 200	5 900	6 600
Zusammen Menge in Tonnen zu 1000 kg	5 958 158	6 247 192	7 437 839	7 764 275	8 584 152	9 458 075	9 241 142	8 600 939	9 937 909	11 007 490
Zusammen Wert in 1000 ℳ	700 113	726 277	924 549	1 019 775	1 151 995	1 261 652	1 501 036	1 195 865	1 234 868	1 841 980

[1] Darunter 91 480 t Fertigfabrikate, 223 500 t Halbfabrikate. [2] Darunter 15 674 t Blöcke zum Verkauf, 170 805 t Blooms, Knüppel usw. zum Verkauf, 185 202 t Flußeisenfabrikate.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

21. November 1904. Kl. 1b, Sch 20134. Magnetischer Scheider mit ringförmiger, um eine senkrechte Achse umlaufender Arbeitsfläche, welche von einem oder mehreren Magnetfeldern feststehender Magnete durchquert und während des Umlaufs jeweils an diesen Stellen magnetisch erregt wird. Friedrich Oscar Schnelle, Frankfurt a. M., Guiollettstr. 18.

Kl. 18a, G 19313. Kanalofen mit in der Decke liegender Gaszuführung zum Brennen von auf Wagen hindurchgefahrenen Ziegeln aus Erz. Gustaf Grondal, Djursholm, Schweden; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 18c, B 36825. Härteofen mit einem die zu härtenden Gegenstände aufnehmenden, schmelzflüssigen Bade. Shipley Neave Brayshaw, Manchester; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 19a, B 37109. Schienenbefestigung auf eisernen, zur Vermeidung des Kleineisenzeugs mit ausgebogenen Zungen versehenen Schwellen. Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum.

Kl. 24e, Sch 21354. Gaserzeuger mit Absaugung der in die Verbrennungszone zurückzuführenden Schwelgase an mehreren Stellen des oberen Schachtteils. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 26a, E 8671. Verfahren zur Erzeugung eines hauptsächlich aus Methan bestehenden Gases für Leucht- und Heizzwecke durch Überleiten eines Gemisches von Kohlenoxyd und Wasserstoff über metallisches Nickel. Herbert Samuel Elworthy und Ernest Henry Williamson, London; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 49b, R 18068. Maschine zum Zuschneiden von Trägerenden. William Roß, Montreal, Kanada; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 40.

24. November 1904. Kl. 7a, B 34328. Drehvorrichtung für das Werkstück bei Pilgerschrittwalzwerken mit hin und her schwingenden Walzen und feststehendem Walzengestell. Otto Briede, Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 80a, B 19382. Schutzvorrichtung zur Verhütung des Verschüttens der an Brikettpressen beschäftigten Arbeiter. Robert Roenelt, Grube Fortuna, Post Quadrath, Kreis Bergheim a. d. Erft, Rhld.

Kl. 80a, R 5465. Vorrichtung zum Zerkleinern von Briketts. Max Venator und Friedrich Keßler, Ramsdorf, Post Lucka, S.-A.

28. November 1904. Kl. 1a, W 19791. Waschmaschine für Sand und dergl., bestehend aus einer mit dem unteren Teil ins Wasser tauchenden, liegenden Siebtrommel. Theodor Weber, Berlin, Alexandrinenstraße 73.

Kl. 24c, D 13565. Flammofen. Mieczyslaw Drojecki, Starachowice, Russ.-Polen; Vertr.: C. v. Ossowski, Pat.-Anwalt, Berlin W. 9.

Kl. 31c, E 9445. Modellpuder. W. Eitner, Zink- und Metall-Gießerei. Berlin.

1. Dezember 1904. Kl. 7f, W 21918. Einstellvorrichtung für Walzringe. George Edwin Walker und Abraham Peacock, Scunthorpe, Grafsch. Lincoln, Engl.; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 10a, H 31486. Vorrichtung zur selbsttätigen Beschickung von wandelnden Kohlenstampfmaschinen; Zus. z. Anm. H 28902. Ernst Heckel, St. Johann a. d. Saar.

Kl. 49f, J 6890. Maschine zum Richten hohler und voller Rundkörper. François Josserand und Charles Amédée Marcel Jacquet, Paris; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 49g, K 26758. Verfahren zur Herstellung von Wagenachsen mit Befestigungslappen für die Wagenfedern aus einem vorgewalzten Eisenknüppel. Carl Kind, Ründeroth, Rhld.

5. Dezember 1904. Kl. 7a, W 19017. Zwischen Block- und Fertigwalzwerk angeordnetes Universalwalzwerk. Peter M. Weber, Homestead, Penns., V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 18a, L 18125. Verfahren zur Verhüttung sandartiger oder mulmiger Eisenerze. Jean Loewenthal, Heyrotsberge, und Bernhard Lippert, Magdeburg, Kaiserstr. 40.

Kl. 18b, D 15223. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen oder Blockwärmöfen. Düsseldorfer Kranbaugesellschaft Liebe-Harkort m. b. H., Oberkassel bei Düsseldorf.

Kl. 18c, M 23359. Glühofen mit stehender Muffel zum Glühen gestanzter, in einem Glühkessel verpackter Ware. Karl Musiol, Warschau; Vertr.: C. v. Ossowski, Pat.-Anwalt, Berlin W. 9.

Kl. 24c, Sch 20911. Warmespeicherofen. Ernst Schmatolla, Berlin, Halleschestr. 22.

Kl. 80b, B 36341. Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Körper. Jean Bach, Riga; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

Kl. 80b, S 19668. Verfahren zur Herstellung feuerbeständiger Steine aus hochkieselsäurehaltigen Stoffen und Kalk. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Prinz Georgstr. 81.

Gebrauchsmustereintragungen.

21. November 1904. Kl. 7a, Nr. 237530. Dornstange zur Herstellung nahtloser Rohre, mit losem, in der Druckrichtung nicht verschiebbarem Dorn. Paul Hesse, Düsseldorf, Worringerstr. 59.

Kl. 7a, Nr. 237531. Dornstange zur Herstellung nahtloser Rohre, bei der der Dorn auf eine beliebig geformte, in eine entsprechende Aushöhlung des Dorns greifende Verlängerung der Stange gesteckt ist. Paul Hesse, Düsseldorf, Worringerstr. 59.

Kl. 7a, Nr. 237532. Dornstange zur Herstellung nahtloser Rohre, in der der Dorn mittels eines Ansatzes sitzt. Paul Hesse, Düsseldorf, Worringerstr. 59.

Kl. 7c, Nr. 237249. Blechbiegevorrichtung mit zwei Treibzylindern. Wiland Astfalck, Tegel.

Kl. 26d, Nr. 237581. Gasreinigungseinrichtung mit jede Gruppe im Gegenstrom durchlaufendem und so Stufenkühlung hervorbringendem Kühlwasser. Robert Reichling, Königshof, Kr. Krefeld.

Kl. 49b, Nr. 237324. Vor- und rückwärtsschneidende Bogenkaltsägemaschine. Gebr. Prager, Pößneck.

Kl. 49f, Nr. 237320. Zum Winkelförmigbiegen von Flacheisen dienende Biegepresse. Heinrich Eymael, Düsseldorf, Mettmannerstr. 45.

28. November 1904. Kl. 24e, Nr. 237668. Generator mit in den seitlichen Gasabzugkanal eingebautem Röhrenverdampfer. Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.

Kl. 49f, Nr. 237 850. Schienenbiegevorrichtung mit auswechselbarem Druckkopf für die Druckspindel und auswechselbaren Widerlagern in den Haltern. Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Importgeschäft Richard Lüders, Zivil-Ingenieur, Görlitz.

5. Dezember 1904. Kl. 1a, Nr. 237 999. Siebvorrichtung mit auf einem Sandkasten angeordnetem Siebe. E. Brabandt, Berlin, Kopnickerstr. 32a.

Kl. 1a, Nr. 238 202. Siebanordnung mit muldenförmigem, beim Hubwechsel stoßweise bewegtem Sieb. Benedikt Graf, Ravensburg.

Kl. 7a, Nr. 238 279. Doppelwalzenständer mit drehbarer Kappe. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln.

Kl. 7a, Nr. 238 280. Walzenständer mit fester Verbindung an den zum Auswechseln der Walzen dienenden oberen Öffnungen. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln.

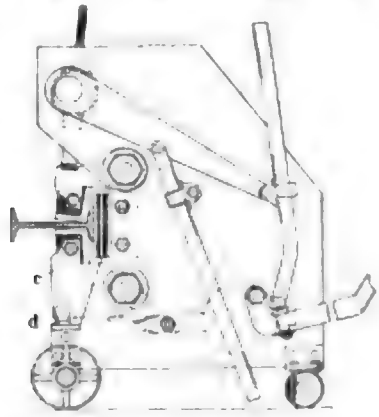
Kl. 10a, Nr. 237 906. Vorrichtung zur Teerentwässerung mittels ein Rohrbündel nach dem Gegenstromprinzip durchziehender heißer Betriebsgase. Hugo Kutscher, Herne i. W.

Kl. 31a, Nr. 238 007. Feststehender Tiegelschmelzofen für Dauerbetrieb mit hohlem, mit dem Tiegelinnern verbundenem Tiegeluntersatz. Letmather Eisengießerei und Maschinenfabrik Schütte, Meyer & Co., G. m. b. H., Letmathe.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49b, Nr. 152 936, vom 19. Juni 1903. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte", vorm. P. Reuß und Robert Schlegelmilch in Artern. *Profileisenschere.*

Die Schere gehört zu jener Gattung, bei welcher das Obermesser gegen ein feststehendes Seitenmesser und ein schwingendes Untermesser bewegt wird. Diese Bewegung wird hier auf folgende Weise erzeugt:

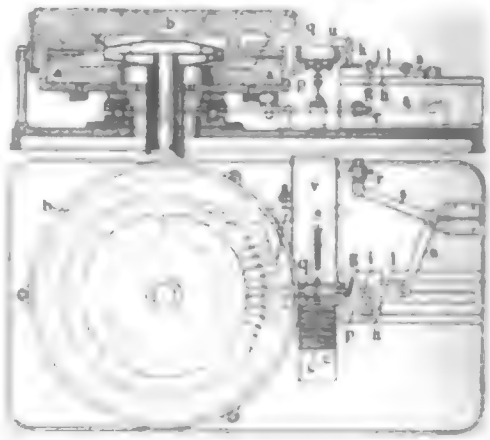


Der Untermesserträger *c* wird von einem Zapfen *d* gestützt, der mit dem Untermesser verschiebbar und fast senkrecht unter demselben angeordnet ist. Der Untermesserträger ist ferner an seinem verlängerten, dem Stützzapfen *d* gegenüberliegenden hinteren Ende kulissenartig geführt, so daß er bei seiner Abwärtsbewegung gleichzeitig eine Horizontalbewegung gegen das Seitenmesser vollführt.

Kl. 7a, Nr. 153 451, vom 9. Oktober 1902. E. van Ormelingen in Lüttich. *Heizofen zum Erhitzen von auszuwalzenden Knüppeln oder runden Blöcken.*

Dieser Ofen gehört zu der Gattung von Anwärmofen, bei welcher der Ofenraum aus einer die zu erhitzenden Blöcke *c* tragenden, intermittierend um einen Teilbetrag sich drehenden Sohle *a* und dem feststehenden Oberteil *b* gebildet und durch einen zentralen Brenner erhitzt wird.

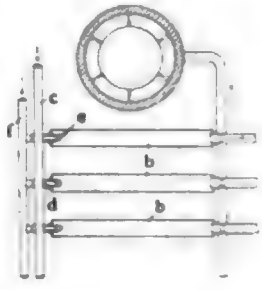
Die zu erhitzenden Blöcke *c* gelangen in einer schrägen Rinne *u* selbsttätig vor das Einbringeloch und werden durch eine Stange *p* in den Ofen eingeschoben, welche an einem Schlitten *k* befestigt ist. Der Schlitten *k* erhält durch die Schubstange *r* mittels des Winkelhebels *s* und des Mitnehmers *l* eine hin und her gehende Bewegung, welche sowohl dem Zubringer *p* als auch dem Auszieher *q* mitgeteilt wird. Letzterer ist in einem Arm des Schlittens *k*



drehbar gelagert, und greift mit seinem Ansatz *k* in eine Öffnung des Mitnehmers *l*. Da dieser mit dem Schlitten *k* mittels Schlitz *i* und Zapfen *g* beweglich gekuppelt ist, so wird der Austrager bei seiner Einführung in den Ofen zuerst angehoben und so ungehindert über den herauszuziehenden Block geführt. Beim Zurückgehen des Schlittens schwingt er zunächst in seine Tiefstellung nieder und zieht den erhitzten Block in die Rinne *v*, durch welche er seiner Verarbeitungsstelle zugeführt wird.

Die intermittierende Bewegung der Ofensohle *a* erfolgt gleichfalls von der Schubstange *r* aus und zwar nur dann, wenn ein Block aus dem Ofen gezogen worden ist, und der Schlitten noch weiter zurückgeht.

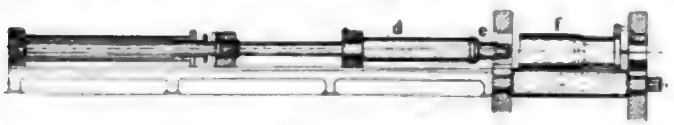
Kl. 18a, Nr. 154 026, vom 5. Juli 1903. W. August Hoffmann in Rombach i. Lothr. *Verfahren zur Ausnutzung ungereinigter Hochofengichtgase.*



Die gichtstaubhaltigen Hochofengase werden durch Rohre *c d* in Drehrohröfen *b* eingeleitet und hier mittels durch Rohre *e f* eingeführter Luft verbrannt. Hierbei soll der Gichtstaub der Gase zusammenfritten und sich durch die Drehung der Öfen zu größeren Klumpen zusammenballen. Die in Glut befindlichen Öfen können dann zeitweilig ausgeschaltet und zur Vorwärmung des Gebläsewindes benutzt werden.

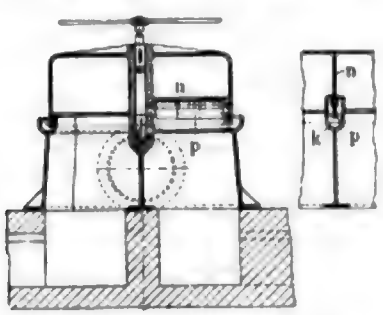
Kl. 7b, Nr. 153058, vom 21. März 1903. Preß- und Walzwerk-Aktiengesellschaft in Düsseldorf-Reisholz. *Verfahren und Vorrichtung zum Ablösen des Zunders von warmen Hohlkörpern.*

Der durch das Anwärmen entstandene Zunder wird vor dem Weiterverarbeiten durch einen Aufweitestopfen *e* aus dem Werkstück *f* entfernt, indem der Zunder durch die Oberflächenvergrößerung des Hohl-



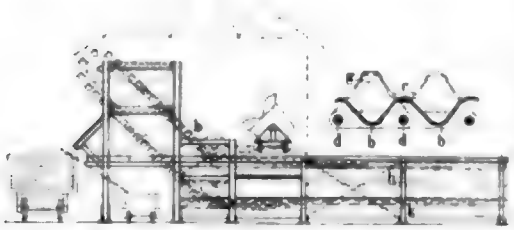
körpers losgelöst und durch den Stopfen ausgestoßen wird. Um beim Aufwalzen von Hohlzylindern auf größeren Durchmesser die angewärmten Stücke ohne Zeitverlust zu reinigen, erhält die einfahrbare Innenwalze am Ende des Ballens einen Aufweitekopf, so daß beim Einfahren der Walze gleichzeitig das Aufweiten und Reinigen stattfindet. Bei dünnwandigen Hohlkörpern wird, um einen guten Gegenhalt zu bekommen, um den Hohlkörper ein nachgiebiges Widerlager *d* angewandt.

Kl. 24c, Nr. 154264, vom 17. März 1903. Rudolf Daelen in Heerdt a. Rh. *Drehglocke zum Umsteuern der Gase an Öfen mit Zugumkehrung.*



Um beim Drehen der Glocke das lästige Anheben zu vermeiden, ist die Querwand *n* unten mit gelenkigen Stücken *p* versehen, die in der Ruhelage in das Wasser der Querrinne *k* eintauchen, sich aber beim Drehen der Glocke seitlich umlegen.

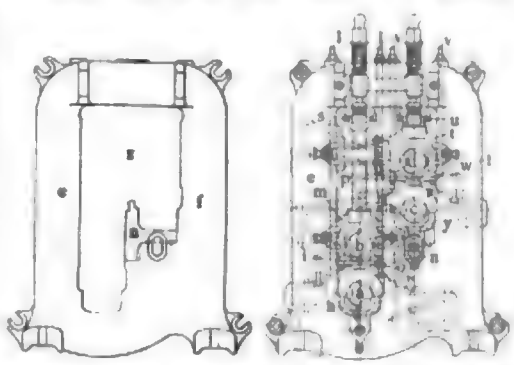
Kl. 31c, Nr. 154502, vom 14. Januar 1902. Benrather Maschinenfabrik A.-G. in Benrath bei Düsseldorf. *Gießvorrichtung für Rohmetalle mit endloser Gießkette und Wasserkühlung.*



Die mit Metall gefüllten Gießmulden *b* passieren nacheinander zwei übereinander angeordnete Wasserbehälter *h* und *k*. Durch die lange Kühlung wird eine wesentliche Abkürzung der Länge der Gießvorrichtung ermöglicht. Da die Glieder der Gießkette hierbei ihre Lage vollständig umkehren, so sind die Mulden an den Kettengliedern um Zapfen *g* frei drehbar aufgehängt. Letztere sind deshalb an den einzelnen Kettengliedern *c* in solcher Entfernung von den Zapfen der Kettenbolzen *d* angeordnet, daß die Mulden um ihre Tragzapfen frei schwingen und sich stets nach ihrem Gewicht einstellen können.

Kl. 7a, Nr. 153726, vom 30. April 1903. Alphonse Thomas in Clabecq, Belgien. *Walzengerüst für Doppel-Duo-Walzwerke.*

In dem Walzenständer ist oben zwischen den Seitenpfosten *e f* durch Fortlassen des oberen Teiles des Pfostens *n* ein freier Raum geschaffen, durch den die Walzen ohne Verschiebung des Walzenständers leicht herausgenommen und wieder eingesetzt werden können. Die beiden Unterwalzen *a* und *c* ruhen mittels Zapfen in Lagerstühlen *h* bezw. *g*, welche zwischen den Pfosten *e* und *n* bezw. *n* und *f* eingefügt sind. Die beiden Oberwalzen *b* und *d* ruhen in Lagerschalen

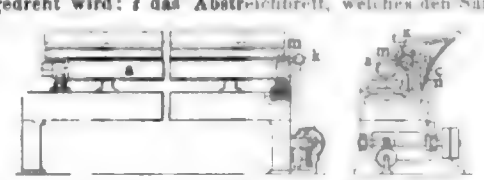


i und *r*, welche durch Traversen *o* bezw. *w* gestützt werden. Die Traversen *o* und *w* sind an Zugstangen *l* und *v* aufgehängt, mittels welcher die Oberwalzen gegen die Unterwalzen eingestellt werden können.

Die Lagerdeckel *m* und *t* der Oberwalzen sind an Trogschienen *s* bezw. *u* aufgehängt. Lagerdeckel *t* hat eine Verlängerung, welche sich bis zu dem gegenüberliegenden Pfosten *e* erstreckt und die Aufhängesäulen *p* der Lagerdeckel *m* mit Spiel umfassen.

Kl. 31b, Nr. 154414, vom 22. Oktober 1902. Walter Jones in Ambleeote, Engl. *Zur Herstellung von zylindrischen und kegelförmigen Kernen für Gußstücke und dergl. dienende Kernformmaschine mit einer umlaufenden Kernspindel und einem seitlich zu dieser angeordneten Abstreichbrett.*

a ist die Kernspindel, die in beliebiger Weise gedreht wird; *t* das Abstreichbrett, welches den Sand



zuführt und auf der Kernspindel festpreßt. Letzteres wird dadurch befördert, daß das Abstreichbrett in seiner Längsrichtung hin und her bewegt wird und daß seine untere Seite abgeschrägt ist. Es ist auf schrägen Rollen *c* gelagert, die mit Flanschen *n* in eine Nut des Brettes *t* eingreifen. Mittels der Stange *w* erhält das Abstreichbrett *t* von der Kurbel [illegible] Bewegung.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im November 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Okt. 1904 Tonnen	Erzeugung im Nov. 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 30. Nov. 1904 Tonnen	Erzeugung im Nov. 1903 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 30. Nov. 1903 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Ferromangan, Spiegeleisen, Ferrosilicium usw.	Rheinland-Westfalen	12	79212	66691	704889	65021	784421
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	16870	12563	164558	14215	177510
	Schlesien	7	9650	7822	70990	7379	80038
	Pommern	1	12358	12435	125342	11596	90848
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3656	3482	37708	4080	47190
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2778	2735	28289	2543	27817
	Saarbezirk	10	7091	6818	73440	6039	70688
	Lothringen und Luxemburg		42264	46472	389208	35064	370982
	Gießerei-Roheisen Sa.	–	173674	161468	1604987	147017	1648987
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	15021	12968	217279	25335	255814
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3447	1983	24013	3031	30937
	Schlesien	1	2749	2570	40917	4335	45165
	Hannover und Braunschweig	1	5610	5450	64464	5680	70853
	Bessemer-Roheisen Sa.	–	26817	22966	396674	38901	402445
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	9	218569	214924	2287058	208755	2244202
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	–	—	4248		6574
	Schlesien	3	20814	18289	222175	17408	214889
	Hannover und Braunschweig	1	20469	20655	217227	18382	208040
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	10300	9400	105473	10320	100226
	Saarbezirk	18	55820	51744	622740	59015	598726
	Lothringen und Luxemburg		221918	208670	2287491	228078	2378092
	Thomas-Roheisen Sa.	–	547890	521771	5847889	546958	5747229
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilicium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	34076	28124	311868	22684	306052
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	14444	21744	174104	22120	258907
	Schlesien	4	7692	8589	78014	6983	49823
	Pommern	—	–	—	6325	—	32682
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	–	1060	5892	—	6510
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	56072	60497	576103	51467	652864
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	1000	2215	40483	11869	89743
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	14841	17595	164259	14424	189103
	Schlesien	8	32264	30698	331966	25153	298091
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	610	780	9770	980	10930
	Lothringen und Luxemburg	7	15665	15265	202817	16151	196204
	Puddel-Roheisen Sa.	—	64170	66553	754295	68487	7853651
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	–	347878	327817	3664474	339661	3679222
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	49292	53875	569072	54280	6024491
	Schlesien	—	72819	67448	753022	62038	6892781
	Pommern	–	12353	12435	131667	11596	124028
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	–	29735	28587	318594	28542	3270884
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13688	13195	143334	13854	1454834
	Saarbezirk	–	62911	58562	696260	65054	6694414
	Lothringen und Luxemburg	—	279847	270416	2988514	274293	2940278
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	868523	832255	9243747	842830	9238886
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	173574	161468	1604987	147017	1648987
	Bessemer-Roheisen	—	26817	22966	396674	38901	402445
	Thomas-Roheisen	–	547890	521771	5847889	546958	5747229
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	56072	60497	576103	51467	652864
	Puddel-Roheisen	—	64170	66553	754295	68487	7853651
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	868523	832255	9243747	842830	9238886

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Eine Kundgebung gegen die Binnenschiffahrtsabgaben auf dem Rhein.

In der am 17. Dezember 1904 in Düsseldorf abgehaltenen, vom Handelskammerpräsidenten Geheimrat Michel-Mainz geleiteten, von Vertretern rheinischer Städte, wirtschaftlicher Vereine und Handelskammern sehr zahlreich besuchten Versammlung referierten Reichs- und Landtagsabgeordneter Dr. Beumer-Düsseldorf, Handelskammersyndikus Dr. Stein-Duisburg und Handelskammersyndikus Dr. Brandt-Düsseldorf und verteidigten unter lebhaftem Beifall die Abgabenfreiheit auf dem Rheinstrom. Die Versammlung nahm darauf folgenden Beschlußantrag einstimmig an:

„Die heute den 17. Dezember 1904 in Düsseldorf tagende Versammlung von Handelskammern, Städten und wirtschaftlichen Vereinen des deutschen Rheinstromgebietes sieht sich veranlaßt, mit Rücksicht auf die in der Kanalkommission des Preußischen Abgeordnetenhauses wegen Einführung von Schiffahrtsabgaben geführten Verhandlungen, zu der Frage der Rheinschiffahrtsabgaben erneut Stellung zu nehmen. Sie erklärt einmütig und auf das nachdrücklichste, daß nicht die geringste Veranlassung vorliegt, von dem in der Versammlung vom 9. April 1904 eingenommenen Standpunkt abzugehen, daß sie vielmehr die damals aufgestellten Grundsätze auch heute als die allein richtigen, dem bestehenden Recht, der Billigkeit und einer gesunden Volkswirtschaft entsprechenden anerkennt und unbedingt an ihnen festhält. Diese Grundsätze lauten:

1. Die Erhebung von Abgaben auf dem Rhein, die sich lediglich auf die Tatsache der Befahrung gründet, verstößt gegen Artikel 54 der Reichsverfassung, sowie gegen Artikel 3 der rev. Rheinschiffahrtsakte.
2. Die zur Verbesserung der Fahrrinne des Rheins bisher aufgewandten Kosten sind vorbehaltslos gegeben worden und auf dieser Voraussetzung beruhen sämtliche zu Zwecken der Schiffahrt von Privaten und Gemeinden geschaffenen Einrichtungen und Anlagen, sowie die gesamte wirtschaftliche Entwicklung des Rheinstromgebietes. Es muß daher als völlig ausgeschlossen und unzulässig bezeichnet werden, für diese Aufwendungen nachträglich Schiffahrtsabgaben einzuführen.
3. Die Erhebung von Abgaben darf auch in Zukunft nicht erfolgen für Arbeiten, die der Schiffbarerhaltung des Stromes und der Verbesserung des Fahrwassers dienen. Als solche Arbeiten stellen sich sämtliche bisher am und im Rhein unternommenen Arbeiten, soweit sie überhaupt den besonderen Zwecken der Schiffahrt dienten, ausschließlich dar. Die Versammlung fügt diesen drei Punkten heute den folgenden hinzu:
4. Wenn die Erhebung von Abgaben auf dem Rhein den Beteiligten dadurch annehmbar zu machen versucht wird, daß man eine weitere Vertiefung des Fahrwassers um 60 oder 70 cm in Aussicht stellt, so ist demgegenüber zu erklären, daß auch durch eine derartige Vertiefung des Fahrwassers die Erhebung von Schiffahrtsabgaben nicht gerechtfertigt erscheint.

Die Versammlung richtet an die hohen verbündeten Regierungen und an die Volksvertretungen der beteiligten Bundesstaaten, insbesondere an das Preußische Abgeordnetenhaus das dringende Ersuchen, von der Erhebung von Schiffahrtsabgaben auf dem Rhein, in welcher Form auch immer, Abstand zu nehmen."

Schiffbautechnische Gesellschaft.

In Anwesenheit Sr. Majestät des deutschen Kaisers fand unter dem Vorsitz Sr. Königlichen Hoheit des Großherzogs von Oldenburg am 17. und 18. November 1904 in der Aula der Königlichen Technischen Hochschule zu Charlottenburg die sechste ordentliche Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft statt. Die Vorträge, welche gehalten wurden, riefen zum Teil eine lebhafte Diskussion hervor und erstreckten sich über verschiedene mit dem Schiffbau im Zusammenhang stehende technische und wissenschaftliche Gebiete.

Als erster Redner gab Professor Dr. Ahlborn aus Hamburg die Resultate bekannt, welche er in Fortsetzung seiner vorjährigen Versuche mit Hilfe der ihm von verschiedenen Seiten zugeflossenen Mittel erreicht hatte. Während die vorjährigen Versuche im wesentlichen

Strömungserscheinungen

behandelten, die entstehen, wenn eine Platte in verschiedenen Stellungen durch das Wasser hindurch bewegt wurde, behandelte der diesjährige Vortrag die gleichen Erscheinungen, wenn Körper, die allmählich von der Platte zur Schiffsform übergingen, in gleicher Weise durch das Wasser bewegt wurden. Das Resultat dieser Untersuchungen ging im wesentlichen dahin, einen großen Teil der Wasserbewegungen auf eine durch die verschiedenen Verhältnisse mehr oder weniger beeinflußte Wirbelwirkung zurückzuführen. Auch die bekannte Hautreibung der Schiffe wurde nach dieser Richtung hin analysiert. Der Redner wies zum Schluß auf die bekannte Tatsache hin, wie richtig es sei, zur Verminderung des Widerstandes der Fahrzeuge auf eine möglichst glatte Beschaffenheit der Außenhaut Bedacht zu nehmen.

In einem zweiten Vortrage behandelte er die Strömungen und daraus abgeleitet die Einwirkungen auf das Wasser, welche entstehen, wenn eine Schiffsschraube im Wasser rotiert. Zu diesem Zweck hatte der Vortragende das 151,1 mm im Durchmesser haltende Modell einer Schraube des Schnelldampfers „Kaiser Wilhelm II." benutzt. Die Schraube war fest aufgestellt und rotierte mit verschiedener Umdrehungsgeschwindigkeit stationär 15 cm über dem Boden und dicht vor einer Glaswand des kleinen Versuchsbassins. Feine Eichensägespäne, welche vor der Schraube in das Wasser hineingestreut waren, wurden allmählich mit der fortschreitenden Umdrehung der Schraube in den Wirkungskreis hineingezogen und gaben die Möglichkeit, die entstehenden Strömungen zu erkennen und zu verfolgen. Zur Fixierung dieser Vorgänge benutzte der Vortragende mit Erfolg die Photographie, und zwar zur tunlichsten Ausschaltung jedes subjektiven Momentes die stereoskopische Aufnahme. Derartige Aufnahmen wurden nach $^1/_{32}$, $^1/_{16}$, $^1/_8$, $^1/_4$ usw. Umdrehungen vorgenommen und gestatteten in ihrer Gesamtheit einen Einblick in das Entstehen und die weitere Gestaltung des Schraubenstroms. Kurz zusammengefaßt bestand das Resultat darin, daß die Schraube auf der Saugseite in konvergenter Richtung die Wasserfäden von allen Seiten ansaugt, als gleichmäßigen Schraubenstrom mit besonderem Kern nach hinten hinausschleudert und am Ende dieses Stromes einen nach außen wieder entgegengesetzt kreisenden Wirbelring erzeugt, welcher sich um so weiter von der Schraube entfernt und um so größeren Durch-

messer aufweist, je größer die Umdrehungsgeschwindigkeit bezw. die Beschleunigung des Schraubenstromes ist. Ein Blick von hinten gegen diesen Schraubenstrom ließ die mehr oder weniger starke spiralförmige Rotation desselben erkennen. Der Vortragende war der Meinung, daß die methodische Seite seiner Aufgabe mit Genugtuung als vollkommen gelöst bezeichnet werden könne.

In der an diese beiden Vorträge sich anschließenden Diskussion entwickelte zunächst Prof. Schütte-Danzig, im Gegensatz zu den Anschauungen des Vortragenden, es sei höchste Zeit, endlich mit der Stromlinientheorie zu brechen. Die Stromfaden, von denen immer die Rede sei, treten in der Tat niemals ein, wenn ein Schiff durch das Wasser bewegt wurde. Die von dem Vortragenden gemachten Folgerungen seien nur dadurch entstanden, daß Versuche mit viel zu kleinen Platten angestellt und dann die Geschwindigkeiten zu klein gehalten seien; das entspreche nicht den wirklichen Verhältnissen. Wenn man die Platten größer nehme und die Geschwindigkeit ihrer Bewegung durch das Wasser steigere, so sei von irgend einer Gesetzmäßigkeit der dann entstehenden Flüssigkeitsbewegungen nicht mehr die Rede, es entstehe vielmehr ein wildes Durcheinanderschießen von Wassermassen ohne jede Gesetzmäßigkeit. Es sei gefährlich, hier auf die photographische Wiedergabe besonderen Wert zu legen, man solle zweckmäßig bei den alten Froudeschen Anschauungen stehen bleiben und den Widerstand eines Schiffes zusammensetzen aus Reibungswiderstand und Restwiderstand. Marinebaumeister Dix war der Überzeugung, daß die photographische Vorführung der Laboratoriumsversuche der einzige Wert sei, welcher den Ahlbornschen Versuchen beigemessen werden könne, zumal Versuche mit kleinen Modellen in ähnlicher Weise schon vor mehr als 100 Jahren in Frankreich zur Ausführung gekommen, aber durch die späteren Froudeschen Untersuchungen in den Hintergrund gedrängt worden seien. Aus der weiteren Diskussion, welche sich an den Ahlbornschen Vortrag schloß, sei nur noch hervorgehoben, daß Geheimrat Busley, die Ahlbornschen Schraubenversuche in Schutz nehmend, dieselben als einen ersten Schritt auf dem zu erforschenden Gebiete bezeichnete, und daß Direktor Flohr vom Stettiner Vulkan, Bezug nehmend auf die erfolgreichen Schraubenversuche seiner Firma, hinsichtlich einer Erhöhung der Geschwindigkeit des Schnelldampfers „Kaiser Wilhelm II." in Aussicht stellte, die Resultate dieser Arbeiten gelegentlich der nächstjährigen Versammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft bekannt zu geben. In seinem Schlußwort betonte der Vortragende, daß er sich zunächst gegen den von Professor Schütte vertretenen Standpunkt betreffs der wissenschaftlichen Forschung wenden müsse; in der Wissenschaft gebe es keinen Stillstand, man dürfe sicherlich nicht bei irgend einer Theorie stehen bleiben, solange noch die Möglichkeit vorhanden sei, einen Schritt vorwärts zu kommen. Ohne den hohen Nutzen der Froudeschen Widerstandsbestimmung anzuzweifeln, halte er dieselben doch noch für sehr verbesserungsfähig. Er müsse besonders hervorheben, daß die Beobachtungen mit dem bloßen Auge fraglos trügerisch und unzulänglich seien, wenn die Vorgänge eine größere Schnelligkeit aufwiesen, daß aber das photographische Bild stets ein hohes Maß von Zuverlässigkeit besitze. Er werde nichtsdestoweniger trotz dieser Anfechtungen auch in Zukunft bestrebt sein, zur Klärung der wichtigen Frage des Schiffswiderstandes sein Scherflein beizutragen.

Im Anschluß an die vorstehenden Erörterungen erscheint es geboten, das Folgende zu bemerken. Die Arbeiten von Professor Dr. Ahlborn sind mit großem Geschick für das Experiment, mit weitgehender Sorgfalt und außerordentlicher Hingebung ausgeführt. Sie haben auch insofern dazu beigetragen, etwas mehr Licht in das Wesen des Schiffswiderstands hineinzubringen, als sie einen innigen Zusammenhang zwischen Reibung und Wirbelbildung nahelegten. Die Versuche sind indes von einem Physiker und nicht von einem Techniker ausgeführt, es fehlt denselben bis jetzt das charakteristische Gepräge der direkten Beziehung zur Technik des Schiffbaues. Wenn beispielsweise das Prisma von schiffsförmigem Querschnitt durch das Wasser geschleppt wird und wenn die hierbei entstehenden Wellen- und Wirbelbildungen photographisch als die für einen schiffsförmigen Körper charakteristischen Vorgänge dargelegt werden, so ist das unzutreffend und zwar deshalb, weil der durch das Wasser bewegte Körper nicht den technischen Verhältnissen eines Fahrzeugs entspricht. Ein Fahrzeug hat nicht in der vertikalen Richtung konstanten Querschnitt, die Bugform, die Hecktorm und die Bodengestaltung sind derartige, daß fast an keiner Stelle auch nur annähernd der gleiche Querschnitt in der vertikalen und horizontalen Ebene sich wiederholt. Folglich wird das Wasser bei der Bewegung eines wirklichen schiffsförmigen Körpers an den Seiten und unter dem Boden, am Bug und am Heck ganz andere Strömungen nehmen, als sie hier bei den prismatischen Körpern von schiffsförmigem Querschnitt auftreten. Desgleichen wird das Fahrzeug, um die horizontale Achse frei drehbar, bei der Bewegung sich den entstehenden Strömungen mehr oder minder durch Drehung, d. h. durch die Änderung seines Trimms, anpassen und dadurch naturgemäß die Strömungsverhältnisse wiederum beeinflussen. Bei den Ahlbornschen Untersuchungen werden aber alle Körper vollkommen starr festgehalten, durch das Wasser bewegt. Ein Ähnliches gilt von dem Schraubenversuchen. Es entspricht nicht der Wirklichkeit, wenn die Bewegungsvorgänge des in die Schraube und aus der Schraube tretenden Wassers an Hand einer feststehend rotierenden Schraube untersucht werden. Es ist eine bekannte Tatsache, daß ein Schluß von der Wirkung der Schraube bei vertäutem Schiff auf die Wirkung derselben Schraube bei fahrendem Schiff unstatthaft ist. Die technischen Verhältnisse verlangen demnach Beobachtungen bei einer auf Grund ihrer Umdrehungen und ihrer Steigung sich horizontal fortbewegenden Schraube. Auch dürfte es doch vielleicht zu weit gegangen sein, wenn der Vortragende die methodische Seite seiner Versuche als vollkommen gelöst bezeichnete. Was die in der Diskussion zutage getretenen Anschauungen anlangt, so wird der von Professor Schütte vertretene Standpunkt kaum Beifall finden können, nämlich, man solle endlich mit der Stromlinientheorie brechen, ferner: eine Gesetzmäßigkeit in der Bewegung des Wassers bei größeren Ebenen, welche mit hohen Geschwindigkeiten durch das Wasser bewegt werden, bestehe nicht, und schließlich: die alte Froudesche Anschauung festzuhalten, den totalen Schiffswiderstand in Reibungswiderstand und Restwiderstand zu zerlegen. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß in der ganzen Natur jeder Bewegungsvorgang, sei er welcher es sei, stets gesetzmäßig sein muß, weil er nur im strengsten Anschluß an die Naturgesetze entstehen kann und eine Ungesetzmäßigkeit in der Natur als ausgeschlossen angesehen werden muß. Wenn dem menschlichen Auge auch heute noch mancher Vorgang als ungesetzmäßig erscheint, so liegt das daran, daß es vielfach außerordentlich schwierig, wenn nicht unmöglich ist, die Vorgänge und Wirkungen bis in das Einzelne hinein zu erkennen. Daß hierbei die photographische Platte das menschliche Auge an Aufnahmefähigkeit unendlich übertrifft, ist bekannt und es dürfte daher wohl die Äußerung von Professor Schütte dahin zu verstehen sein, daß er hervorheben wollte, bei Vergrößerung der Verhältnisse entstanden nicht mehr die von Professor Ahlborn wiedergegebenen fast mathematisch genauen

Stromlinien und Wirbel, sondern ein für das Auge wesentlich wilderes und in seiner Gesetzmäßigkeit nicht mehr erkennbares Bild der Bewegung.

Was sodann die Froudesche Theorie anlangt, so ist dieselbe sicherlich an vielen Stellen sehr verbesserungsbedürftig und verbesserungsfähig. Schon in dem Bericht zum Schiffahrtskongreß 1902 in Düsseldorf hat der Unterzeichnete ausgesprochen, daß die willkürliche Trennung des Schiffswiderstands in die beiden Summanden des Reibungswiderstands und Formwiderstands, zumal in der noch heute beliebten Weise, zu schweren Bedenken Veranlassung gibt, und daß die Übereinstimmung von Probefahrtsresultaten im großen mit den vorher ermittelten Widerstandswerten der Schleppversuche oft nur dadurch herbeigeführt wird, daß vollkommen willkürlich ein Wirkungsgrad für die gesamte Maschinenanlage und den benutzten Propeller angenommen, und dadurch das Verhältnis der aus dem Schleppversuch ermittelten effektiven P. S. zur indizierten P. S. bestimmt wird. Glücklicherweise scheint es, als ob die Bemühungen und Versuche des Stettiner Vulkan, ausgeführt durch den Ingenieur Föttinger, im Laufe der Zeit ein genügendes Zahlenmaterial an die Hand geben werden, auf Grund dessen bei großen Schiffen der wahre Wert der effektiven P. S. und daraus auch der wahre Widerstand des großen Schiffs bestimmt werden kann. Wie außerordentlich schwankend auch heutigentags noch nach dieser Richtung hin die Werte sind, mag folgendes Beispiel dartun: Der deutsche kleine Kreuzer „Hamburg" weist für 22 Knoten als aus dem Schleppversuch* ermittelte effektive P. S. 5983 effektive P. S. auf. Bei der Probefahrt hat das Schiff bei gleicher Geschwindigkeit 9150 indizierte P. S. entwickelt, der gesamte Wirkungsgrad ist also in diesem Fall 0,588; bei 23 Knoten lauten die entsprechenden Zahlen 6848 effektive P. S. und 11300 indizierte P. S., das gibt einen Wirkungsgrad von 0,606. Bei dem deutschen Linienschiff „Wittelsbach" ergibt der Modellschleppversuch* für 18 Knoten 7502 effektive P. S., während bei 18,125 Knoten in Wirklichkeit 15530 indizierte P. S. entwickelt wurden; das gibt, da die Geschwindigkeiten und Tiefgänge nicht genau übereinstimmen, ungefähr einen Wirkungsgrad von 0,49. Nun ist man doch wohl berechtigt, zu sagen, daß sowohl Maschine wie Propeller in beiden Fällen gleich sorgfältig gebaut sind, und es dürfte vielleicht mit ziemlicher Berechtigung, wenigstens für die Maschinenanlage allein ohne Propeller, bei beiden Schiffen ein nahezu gleich guter Wirkungsgrad, nach Föttinger etwa 94 %, angenommen werden. Der Wirkungsgrad der Propeller freilich mag auf Grund der verschiedenen Hinterschiffsformen des Kreuzers und des Linienschiffs ein verschiedener sein, ob er aber so stark differiert, daß die genannten Schwankungen von nahezu 25 % entstehen können, bleibt doch sehr fraglich! Nun bieten aber die Föttingerschen Versuche ein Mittel, den Widerstand des großen Schiffes ohne weiteres zu ermitteln. Hat man die Schiffsgeschwindigkeit, ferner die hierbei entwickelten indizierten Pferdestärken sowie den Wirkungsgrad der Gesamtanlage bestimmt, so ergibt die einfache Multiplikation der indizierten Pferdestärken mit dem Gesamtwirkungsgrad die effektiven Pferdestärken; werden diese wieder multipliziert mit 75 und dividiert durch die Schiffsgeschwindigkeit in Meter/Sekunden, so erhält man den Widerstand des Schiffes in Kilogramm. Fraglos muß man nun durch die Modellschleppversuche unter genau ähnlichen Betriebsbedingungen zu demselben Widerstandswerte gelangen, und hierin ist ein nicht zu unterschätzendes Mittel gegeben, der genauen Widerstandsbestimmung näherzukommen. Heute liegt die Sache noch wesentlich anders. Nimmt man nach den neuen Föttingerschen Untersuchungen einen Wirkungsgrad der Maschine von 94 %, der Propeller von 75 %, der Gesamtanlage also von 71 % an, so erhält man aus den tatsächlich indizierten Pferdestärken der „Hamburg" einen Widerstand von 43 119 kg bezw. von 51 000 kg, während die Modellschleppanstalt nach Froude einen Widerstand von 35 647 kg bezw. von 43 375 kg, also Differenzen von 21 % bezw. 18 % errechnet! Für „Wittelsbach" lauten die Daten angenähert: Widerstand, berechnet aus 15 000 i. P. S. = 85 890 kg; Widerstand nach Schleppversuch* = 60 500 kg; Differenz etwa 42 %. Die Resultate des großen Schiffs weichen somit von den nach der Froudeschen Methode ermittelten Widerstandswerten derart ab, daß es sicherlich sehr berechtigt erscheint, die Froudesche Theorie möglichst nicht als Evangelium anzusehen, sondern nach Kräften dahin zu streben, daß die ihr anhaftenden Mängel im Laufe der Zeit beseitigt werden. Etwas Nutzen nach dieser Richtung hin haben die Ahlbornschen Versuche sicherlich gebracht, sollten dieselben aber weiter fortgeführt werden, so muß von jetzt ab der Einfluß des Technikers auf den Physiker in den Vordergrund treten.

An den Vortrag von Professor Ahlborn schloß sich der Vortrag von Professor Dr. Braun-Straßburg über „Neue Methoden und Ziele der drahtlosen Telegraphie". Die Auseinandersetzungen des Vortragenden über die Vervollkommnungen, welche er in das schwierige Gebiet hineingebracht hat, wurden durch zahlreiche interessante Experimente erläutert und erregten in hohem Grade das Interesse der Anwesenden.

(Fortsetzung folgt.)

Geh. Reg.-Rat Prof. *Oswald Flamm*-Charlottenburg.

* Geschleppt ist das Modell ohne Anhängsel und Schrauben.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Frankreich. Seit längerer Zeit hat keine Neuerung auf dem Gebiete der Roheisendarstellung einen so lebhaften Meinungsaustausch hervorgerufen, wie das

Gayleysche Windtrocknungsverfahren.

Als wertvoller Beitrag, der in erster Linie die deutschen Fachgenossen interessieren wird, ist auf Seite 8 u. ff. der Vortrag zum Abdruck gelangt, den Professor Dr. C. v. Linde in der letzten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gehalten hat. Auch die Ansichten mehrerer ausländischer Fachgenossen über das Gayleysche Verfahren wurden in Heft 23 und 24 des letzten Jahrgangs bereits wiedergegeben, unter anderm diejenigen zweier französischen Hüttenleute Ch. E. Heurteau und H. Le Chatelier. Welches Interesse man in Frankreich überhaupt dem Windtrocknungsverfahren entgegenbringt, ergibt sich aus dem Umstand, daß sich die französische Akademie der Wissenschaften bereits zweimal mit diesem Gegenstand beschäftigt hat. Die

erste diesbezügliche Mitteilung wurde in der Sitzung vom 21. November durch A. Picard und Ch. E. Heurteau gemacht, während in der am 28. November abgehaltenen Sitzung zwei weitere Arbeiten von A. Lodin und H. Le Chatelier vorlagen. A. Lodin, Professor an der Ecole supérieure des Mines, stellte auf Grund der von Gayley gemachten Angaben folgende Wärmebilanzen auf, die sich auf ein Kilogramm erzeugtes Roheisen beziehen:

Wärmeausgabe	Feuchter Wind W.-E.	Trockener Wind W.-E.
Verdampfung des in der Beschickung enthaltenen Wassers	100	100
Durch die Gichtgase mitgenommene Wärme	341	201
Zerlegung des Kalksteins	198	198
Reduktion des Eisens	1660	1660
Reduktion der von dem Eisen aufgenommenen Metalloide	78	78
Schmelzung des Roheisens	300	300
Schmelzung der Schlacke	270	270
Zersetzung des im Gebläsewind enthaltenen Wassers	134	34
Wärmeverlust durch Strahlung	760	504
	3841	3345
Wärmeeinnahme		
Verbrennung von Kohle	3444	2988
Durch den erhitzten Wind eingeführt	397	357
	3841	3345

Wie Lodin ausführt, macht nach dieser Berechnung der Unterschied zwischen den in beiden Fällen zur Wasserzersetzung verbrauchten Wärmemengen nur 2,8 % der erzeugten Gesamtwärme aus; man müsse aber berücksichtigen, daß die Zersetzung des mit dem Gebläsewind eingeführten Wassers in unmittelbarer Nähe der Formen erfolgt, demnach in einer Ofenzone, in welcher sich chemische und physikalische Vorgänge vollziehen, die eine hohe Temperatur erfordern, wie die Reduktion des Siliziums, die Schmelzung des Roheisens, der Schlacke usw. Zur Schmelzung der Schlacke sind beispielsweise gewisse Wärmemengen nötig, welche über den zur Erreichung der Minimaltemperatur (Schmelzpunkt der Schlacke) erforderlichen Betrag hinaus durch den Verbrennungsprozeß geliefert werden müssen. Diese Wärmemengen werden den Verbrennungserzeugnissen entzogen, und zwar steht für diesen Zweck nur derjenige Teil der erzeugten Gesamtwärme zur Verfügung, welcher dem Temperaturabfall von der Verbrennungstemperatur bis zum Schmelzpunkt der Schlacke entspricht. Dieser Teil wird verhältnismäßig um so bedeutender sein, je höher die Windtemperatur und folglich auch die Verbrennungstemperatur liegt, aber er wird niemals einen großen absoluten Wert haben, weil der Kohlenstoff in einem mit heißem Wind gehenden Hochofen ausschließlich zu Kohlenoxyd verbrennt. Der Umstand, daß sich der für die obengenannten Reaktionen verfügbare Bruchteil der Gesamtwärme zwischen engen Grenzen bewegt, erklärt auch, daß in der Formengegend entzogene oder zugeführte kleinere Wärmemengen auf den Koksverbrauch einen bedeutenden Einfluß ausüben. Dieser Einfluß ist um so stärker, je geringer die im Gestell erzeugte Gesamtwärme ist. Lodin glaubt daher aus den von Gayley gemachten Angaben schließen zu müssen, daß die Winderhitzung in dem Isabella-Hochofen ungenügend war und die erzielten Betriebsergebnisse der Erhöhung der Windtemperatur zuzuschreiben sind. Durch eine Steigerung der Windtemperatur auf 500° oder etwas darüber (durch Umbau der Winderhitzeranlage) würde man dasselbe Ergebnis mit geringeren Kosten erreicht haben. In Europa, wo der Wind gewöhnlich auf Temperaturen von 700 bis 800° erhitzt wird, würde daher die durch die Windtrocknung erzielte Ersparnis zu gering sein, um die Errichtung einer Kältemaschinenanlage für die Windtrocknung zu rechtfertigen.

Die Ausführungen Le Chateliers decken sich im wesentlichen mit dem Inhalt seines in der „Revue de Metallurgie“ veröffentlichten Aufsatzes,* in welchem die Ursache für die von Gayley erzielte Betriebsersparnis auf die Erzeugung eines reineren, insbesondere schwefelärmeren Roheisens zurückgeführt wird, welches wiederum einen kälteren Ofengang gestatte. Le Chatelier fügt aber noch hinzu, daß die Schlußfolgerung Gayleys, das Verfahren ließe sich auch auf die Stahlerzeugung durch den Bessemerprozeß und die Kupfergewinnung anwenden, unberechtigt sei, da bei diesen metallurgischen Prozessen die Verhältnisse ganz anders liegen.

Zu den beiden Aufsätzen von Lodin und Le Chatelier macht schließlich noch A. Pourcel in der französischen Zeitschrift „Le Génie Civil“ unter dem 10. Dezember einige Bemerkungen, in denen er auf die bekannte Tatsache hinweist, daß es auf dem Kontinent — u. a. auch in Frankreich — Hochöfen gibt, die auf die Tonne Roheisen nur 950 kg Koks verbrauchen. Bei den französischen Hochöfen werden diese Ergebnisse mit einem Möller von 33 bis 34 % Ausbringen erzielt, während die von Gayley verschmolzene Beschickung ein Ausbringen von 43,50 % ergibt; ferner ist zu berücksichtigen, daß in ersterem Fall ein Brennmaterial mit 15 % Asche und 5 % Wasser, in letzterem Fall ein solches mit 11,5 % Asche verwendet wird. Wenn die erwähnten Hochöfen mit einem Möller von 43,50 % arbeiten könnten, so würde der Koksverbrauch derselben auf 850 oder selbst 820 kg herabgehen, wobei indessen vorausgesetzt ist, daß Roheisen für das basische Martinverfahren mit weniger als 1 % Silizium, mit 2 % Mangan, 0,05 bis 0,06 % Schwefel und 1,80 % Phosphor erblasen werden soll. Dagegen wird der Wind dieser Hochöfen auf 700° und höher erhitzt, gegenüber einer Windtemperatur von 380 bis 400° im Isabella-Hochofen; ferner beträgt das Verhältnis des Rauminhalts zu der täglichen Roheisenerzeugung 2,5 bis 3 cbm a. d. Tonne Roheisen, während der Isabellaofen bei einem Rauminhalt von 512 cbm bei feuchtem Wind eine tägliche Erzeugung von 358 t und bei trockenem Wind eine solche von 447 t lieferte. Pourcel erinnert daran, daß Gayley der Hauptvorkämpfer für große Ofenerzeugungen gewesen ist, wie dies auch aus seinem auf dem New York Meeting des Iron and Steel Institute gehaltenen Vortrage hervorgehe.** Mit reichen und sehr leicht reduzierbaren Erzen wie denjenigen vom Oberen See, insbesondere mit den reichen Roteisensteinen aus Michigan, biete ein rascher Ofengang allerdings keine Schwierigkeiten, bei den Erzen aus den östlichen Revieren Frankreichs und aus Luxemburg lägen aber die Verhältnisse anders, wie auch die Erfahrung gezeigt habe. Die Zunahme der Erzeugung sei bei vermehrter Windmenge (bis) anstatt 1133 cbm i. d. Minute*** erreicht worden. Die Möglichkeit, die Windtemperatur zu steigern, sei auf drei verschiedene Ursachen zurückzuführen: 1. das geringere Gewicht des eingeblasenen Windes; 2. den geringen Feuchtigkeitsgehalt desselben, und 3. die entsprechende Verminderung des Feuchtigkeitsgehalts der Gichtgase. Die letzteren wurden bei Betrieb mit trockenem Wind wegen des verminderten Wassergehalts, trotzdem sie ärmer an Kohlenoxyd sind, eine höhere Verbrennungstemperatur besitzen. Endlich er-

* „Stahl und Eisen“ 1901 Heft 24 S. 1457.

** „Stahl und Eisen“ 1900 S. 1004.

*** In Wirklichkeit ist die Differenz geringer, da die Luft infolge der Abkühlung dichter ist.

noch zu berücksichtigen, daß bei trockenem Wind einerseits der durch Zersetzung des Wasserdampfs veranlaßte Wärmeverlust vermieden wird, anderseits aber auch die Temperaturerhöhung, welche sich aus der Rückbildung des Wasserdampfs ($CO_2 + 2H = H_2O + CO$) in der Nähe des Kohlensackes ergibt.* Gleichzeitig werde diejenige Zone ausgedehnt, in welcher das Zerfallen des Kohlenoxyds in Kohlenstoff und Kohlensäure eintritt. Hierdurch werde die Mischung des ausgeschiedenen Kohlenstoffs mit dem Erz befördert, welcher Umstand einen wichtigen Faktor für die Ökonomie des Hochofenbetriebs bilde, ebenso vermindere sich dadurch auch der Prozentsatz von Kohlenoxyd in den Gichtgasen. —

England. Ch. Kirchhoff, der verdienstvolle Redakteur der amerikanischen Zeitschrift „The Iron Age", hat auf dem in New York zu Ehren des Iron and Steel Institute gegebenen Festmahl** auf die gegenseitigen freundschaftlichen Beziehungen zwischen den Vertretern der Eisenindustrie in den wichtigsten eisenerzeugenden Ländern hingewiesen. Die dem Iron and Steel Institute und den anderen ausländischen Gästen bei dieser Gelegenheit in Amerika erwiesene ausgezeichnete Gastfreundschaft hat gezeigt, daß die amerikanischen Eisenhüttenleute diese guten Beziehungen trotz des heftigen Wettkampfs auf dem Weltmarkt zu pflegen gesonnen sind. Es nimmt daher nicht wunder, daß diese Höflichkeiten der Amerikaner in England ein Echo erwecken und Anlaß dazu geben, daß die angesehene Londoner Zeitschrift „The Iron and Coal Trades Review" ihren Landsleuten eine

„Entente Cordiale" zwischen den eisenerzeugenden Völkern

empfiehlt. Die Zeitschrift hebt hervor, daß die nichtenglischen Völker, mit Einschluß der Amerikaner, nicht gezögert haben, die Verdienste, die sich die englischen Eisenhüttenleute um die frühere Entwicklung des Eisenhüttenwesens erworben haben, anzuerkennen. Anderseits dürfe man nicht vergessen, daß sich die Stellung der englischen Eisenindustrie seit der im Jahre 1868 erfolgten Gründung des Iron and Steel Institute sehr wesentlich geändert habe. England liefere gegenwärtig noch nicht ein Fünftel der Welterzeugung an Eisen und nicht mehr als ein Sechstel derselben an Stahl, wogegen im Jahre 1868 in England mehr als die Hälfte der gesamten Welterzeugung an Eisen und Stahl hergestellt wurde. Dieser Umstand sei natürlich auch nicht ohne Einfluß auf die Bedeutung des Iron and Steel Institute für das Eisenhüttenwesen geblieben. In Amerika seien Bestrebungen im Gange, eine ähnliche Gesellschaft ins Leben zu rufen, da das American Institute of Mining Engineers, in dessen Versammlung die meisten Vorträge aus dem Gebiete des Eisenhüttenwesens zur Verlesung kommen, genug zu tun hätte, die auf dem Gebiet des Bergbaus erwachsenden Aufgaben zu bewältigen.† In anderen Ländern seien gleichfalls ähnliche Vereine entstanden, deren absolute und relative Bedeutung in stetigem Wachstum begriffen sei; unter diesen wird besonders der Verein deutscher Eisenhüttenleute und die französische Société de l'Industrie Minérale hervorgehoben. Es wird ferner darauf hingewiesen, daß das Iron and Steel Institute zweimal Deutschland und dreimal Frankreich besucht habe und in beiden Ländern sehr gastlich aufgenommen worden sei. Der Aufsatz schließt mit dem Rat, zu dem guten Einvernehmen zwischen England und den zuvorgenannten Ländern dadurch beizutragen, daß man sich bereit zeige, die empfangenen Höflichkeiten in gleicher Weise zu erwidern. —

Vereinigte Staaten. Die Vereinigung der Mehrzahl der amerikanischen Eisen- und Stahlwerke in der United States Steel Corporation und die Bestrebungen dieser Riesengesellschaft, durch Aufsaugung der unabhängigen Werke zu einer Monopolstellung auf dem amerikanischen Eisenmarkt zu gelangen, hat schon wiederholt Veranlassung gegeben, die Frage zu erörtern, ob es den unabhängigen Werken gelingen wird, ihre Stellung zu bewahren, oder ob sie binnen längerer oder kürzerer Frist gezwungen sein werden, sich dem Stahltrust auf Gnade oder Ungnade zu übergeben. Von einem bekannten amerikanischen Fachmann, dem verstorbenen William Garrett, ist in dieser Hinsicht die Ansicht vertreten worden,* daß die Lage der unabhängigen Werke (er bezog sich allerdings in erster Linie auf Walzwerke) durchaus nicht eine solche sei, daß sie den Wettkampf mit dem Stahltrust zu scheuen hätten, und der Erfolg hat ihm insofern recht gegeben, als die United States Steel Corporation in den letzten Jahren bezüglich der Leistungsfähigkeit ihrer Stahlwerke gegenüber den unabhängigen Werken keinen Vorsprung mehr gewonnen hat.** Die angeführte Meinung Garretts wird auch von V. Beutner verfochten, der in der „Iron Trade Review" unter dem 27. Oktober über eine von ihm entworfene

Typische Anlage für unabhängige Werke

berichtet hat. Beutner führt aus, daß es der United States Steel Corporation nicht gelingen werde, die angestrebte Monopolstellung zu erwerben, da ihr hierzu in erster Linie die ausschließliche Verfügung über die Bezugsquellen für Rohmaterial fehlt und sie ferner auch nicht ausschließliche Besitzerin besonders wichtiger Herstellungsverfahren ist. Die Corporation besitzt zwar ausgezeichnete Lager von Kokskohle und einige sehr gute und große Erzfelder, aber die Entdeckung neuer Kohlenfelder sowohl in unmittelbarer Nachbarschaft des Connellsville-Reviers als auch in Westvirginien, das Vorhandensein großer Mengen anstehenden Erzes in unabhängigen Gruben sowie die Wahrscheinlichkeit weiterer Aufschlüsse lassen jede Aussicht auf Errichtung eines Monopols für Rohmaterial schwinden. Erze können heute und konnten selbst zur Zeit der Hochkonjunktur von unabhängigen Zechen zu angemessenen Preisen bezogen werden. Die Roheisenpreise wurden mehrere Jahre hindurch durch die großen Käufe der Corporation sehr hochgehalten. Hierin haben aber die letzten 1½ Jahre Wandel geschafft; die künstlich hochgehaltenen Preise sind fast auf die Hälfte gefallen, und bei der stark vermehrten Leistungsfähigkeit der Hochofenwerke der Corporation ist auch anzunehmen, daß sich infolge des gewachsenen Wettbewerbs die Preise in Zukunft mehr den jeweiligen Bedürfnissen des Marktes anpassen werden. Die Überlegenheit der Corporation über ihre kleineren Mitbewerber liegt in ihren Stahlwerken und vor allem in ihren großen für Massenerzeugung bestens eingerichteten Walzenstraßen, welche entweder Fertigerzeugnisse wie Bleche und Schienen oder aber Halbzeug wie Knüppel, Brammen, Platinen, Rohrstreifen usw. liefern. Diese modernen, infolge weitestgehender Spezialisierung der Erzeugnisse

* Pourcel führt demnach die Verbesserung der Betriebsergebnisse teilweise auf die Einschränkung des Oberfeuers zurück.

** „Stahl und Eisen" 1904 Heft 23 S. 1396.

† Nach der Clevelander „Iron Trade Review" haben diese Bestrebungen vorläufig wenig Aussichten auf Erfolg, zumal das neue Gebäude für die Ingenieurgesellschaften („Stahl und Eisen" 1903 S. 910) an die finanziellen Kräfte der beteiligten Vereine große Ansprüche stellt.

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 548.

** „Stahl und Eisen" 1904 Heft 19 S. 1152.

und vollkommenster Ausrüstung sehr billig arbeitenden Straßen unterstehen nahezu sämtlich dem Einfluß der Corporation, und der Umstand, daß derartige Anlagen sehr teuer sind und es schwierig ist, für die erzeugten ungeheuren Mengen weniger Sorten Halbzeug Absatz zu finden, bildet einen wirksamen Schutz gegen gefährlichen Wettbewerb.

Anderseits war es unmöglich, den Bau von neuen Fertigstraßen von verhältnismäßig kleinem Umfang zu verhindern, welche einen glatten Absatz der Erzeugnisse im Kleinhandel gestatten, geringes Anlage- und Betriebskapital erfordern und sich den Bedürfnissen des Marktes leichter anpassen lassen als die großen Straßen für Massenerzeugungen. Daß der Stahltrust diese Verhältnisse sehr wohl erkannt hat, geht aus den für Halbzeug und Fertigerzeugnisse angesetzten Preisen hervor, deren Unterschied in vielen Fällen so gering ist, daß wenig mehr als die Kosten der Weiterverarbeitung gedeckt wird. Rechnet man hierzu noch die Ungewißheit, in Zeiten guter Konjunktur Material in kleinen Mengen von der Corporation zu erhalten, so ist nicht zu verwundern, daß die kleinen Werke ihr Augenmerk auf die Erbauung eigner Stahlwerke richten.

Diese Gesichtspunkte sind auch für die Betriebsleitung des Stark-Walzwerks, welches von der Berger Mfg. Co. und der Carnahan Tin Plate Co. gemeinsam betrieben wird, bei dem Beschluß, ein unabhängiges Stahlwerk zu bauen, maßgebend gewesen. Das Walzwerk sollte täglich 120 t Feinblech- und Weißblechplatinen für die beiden obengenannten Gesellschaften erzeugen. Wenn die Produktion einer so kleinen Menge sich nicht als wirtschaftlich erweisen sollte, so sollten solche Zusatzerzeugnisse gewalzt werden, die sich auf dem Markt am besten unterbringen lassen. Diesem Zweck schien eine Martinanlage mittlerer Größe, verbunden mit einem Universalwalzwerk, am besten zu entsprechen. Die gegenwärtige Anlage umfaßt zwei im Betrieb befindliche Martinöfen, einen dritten fast vollendeten Ofen, einen Tiefofen und die Hälfte der projektierten Generatoranlage; für die weitere Ausdehnung des Werks ist in dem Stahlwerksgebäude genügender Raum vorgesehen. Die Martinöfen wurden für 40 t Einsatz gebaut und erhielten, da die Lage des Werks einen reichlichen Bezug von Schrott gestattet, basische Zustellung. Da bei dem beschränkten Lagerraum der Zugang zu einer erhöhten Beschickungsbühne Schwierigkeit bot, wurden Gießgrube und Wärmespeicher unter die Hüttensohle verlegt. Der Ofen wird durch ein kräftiges Rahmenwerk gestützt und ist so angeordnet, daß bei einem etwaigen Durchgehen der Charge der Stahl in die Gießpfannengrube einläuft, ohne die Wärmespeicher zu beschädigen; er ist ferner mit geräumigen Schlackensäcken versehen, die von der Pfannengrube aus gereinigt werden können. Die Türen werden hydraulisch bewegt, zur Umsteuerung des Gas- und Luftstroms dienen Forter-Ventile. Der Schornstein hat 36,6 m Höhe bei 1448 mm lichtem Durchmesser. Das Stahlwerksgebäude besteht aus einem Hauptschiff von 20 m Spannweite, einem Seitenschiff von 9,8 m und einem 4,9 m breiten Anbau. Das Hauptschiff, in welchem die Öfen liegen, wird von einem 60 t-Gießpfannenkran bestrichen, der mit einem 15 t-Hilfshebezeug versehen ist. Die Lage der Öfen ist eine solche, daß eine zukünftige Versorgung mit flüssigem Roheisen möglich ist. Die Bedienung der Öfen erfolgt durch eine Wellmannsche Chargiermaschine. Die Blöcke werden von oben in auf Wagen stehenden Formen gegossen, welche dem in demselben Gebäude liegenden Tiefofen zugeführt werden. Letzterer enthält vier Gruben von 1,7 × 1,4 m und ist mit Wärmespeichern für Luft und Gas sowie mit Schlackensäcken versehen. Das Gas für die Martinöfen und den Tiefofen wird durch elf Swindell-Generatoren von etwa 3,7 m Höhe und 3 m äußerem Durchmesser geliefert, die in 24 Stunden 10 t guter Kohle vergasen.

Ein durch Seil angetriebener Wagen bewegt den Block von dem Tiefofen nach dem Walzwerksgebäude, wo derselbe automatisch auf einen Rollgang gelegt wird, welcher ihn dem Walzwerk zuführt. Letzteres ist, wie oben erwähnt, ein Universalwalzwerk mit horizontalen Walzen von 762 mm und vertikalen Walzen von 442 mm Durchmesser. Der größte Abstand zwischen den Vertikalwalzen beträgt 1245 mm, der kleinste 343 mm. Der größte Abstand zwischen den Horizontalwalzen ist 381 mm. Das Gewicht des Walzwerks mit Einschluß der Kammwalzen und Kammwalzenständer stellt sich auf etwa 338 t. Der Antrieb erfolgt durch eine zweizylindrige Reversiermaschine von 864 · 1219 mm. Zwischen den Walzentischen und dem Richtbett befindet sich eine hydraulische Schere, deren Messer bei 254 mm Hub 1219 mm lang sind. Das Richtbett hat eine Länge von 33,5 m. Das Kühlbett ist mit leichter Steigung angeordnet, und sobald das Walzstück über den höchsten Punkt gestoßen ist, gleitet dasselbe auf einen Scherentisch, an dessen beiden Enden eine durch einen 1219 mm-Motor angetriebene Platinenschere liegt. Die Kosten der Anlage stellen sich nach einer in der Quelle gemachten Aufstellung auf 475000 $\mathcal{M}$. Platinen für Feinbleche und Weißbleche werden in einer Breite ausgewalzt, welche der gewünschten Länge der Platine entspricht und auf eine Breite von 178 bis 203 mm geschnitten wird. Feinblechplatinen von derselben Länge, aber von verschiedenem Gewicht können demnach in einer Walzung durch Veränderung der Breite erhalten werden. Hieraus ergibt sich eine bedeutende Ersparnis an Abfall. Ferner können Blechstreifen für Bau- und andere Zwecke sowie Rohrstreifen gewalzt werden. Große Aufträge auf Knüppel können gleichfalls ausgeführt werden, wenn man die glatten Walzen durch Kaliberwalzen ersetzt. Die drei 40 t Martinöfen können wöchentlich durchschnittlich 40 Chargen oder 1600 t liefern, demnach 800 t mehr, als der gegenwärtige Bedarf der Carnahan Tin Plate Company und der Stark Rolling Mill Co. beträgt. Dieser Überschuß kann aber zu einer großen Menge Erzeugnissen verarbeitet werden, so daß es voraussichtlich keine Schwierigkeit bieten wird, das Walzwerk in ununterbrochenem Betrieb zu erhalten. Die Herstellungskosten sollen sich auf 17,50 $\mathcal{M}$ für die Tonne stellen.

In dem in „Stahl und Eisen" 1903 S. 961 veröffentlichten Bericht des Kommerzienrats **M. Böker** über seine amerikanische Studienreise finden sich neben anderen interessanten wirtschaftlichen Mitteilungen auch Angaben über amerikanische Arbeiterverhältnisse. Kommerzienrat Böker hatte damals besonders auf die Macht der Arbeiterorganisationen und das Bestreben derselben, sich in den Werkstätten die Herrschaft zu sichern, hingewiesen und auch erwähnt, daß diese Bestrebungen in manchen Fällen zu einem Zusammenschluß der Arbeitgeber und Kämpfen zwischen den beiden Parteien geführt haben. Eine gute Erläuterung zu den Böckerschen Ausführungen bildet der kürzlich im „Iron Age" erschienene Bericht über

Soziale Kämpfe im Gießereigewerbe.

Danach haben die Arbeiterorganisationen, die sogenannten „Unions", in den letzten Jahren so bedeutend an Boden gewonnen, daß verbandsfreie Betriebe (open shops) zur Ausnahme geworden waren, hierzu hatte natürlich die letzte Hochkonjunktur bedeutend beigetragen, da die Werke, um der dringenden Nachfrage zu genügen, naturgemäß jeden Zwist mit ihren Arbeitern vermeiden wollten. Manche Gießereien legten dem Wachsen der Gewerkschaften auch keine große Bedeutung bei, da besonders der Verband

der Former (Iron Molders Union) den Ruf einer konservativ geleiteten Organisation genoß, deren Führer für Vernunftsgründe zugänglich seien. Doch änderte sich dies mit der wachsenden Bedeutung des Verbandes; die früheren diplomatisch veranlagten Führer wurden durch Heißsporne ersetzt, welche in allen Gießereien, in denen die Gewerkschaften Fuß gefaßt hatten, die absolute Herrschaft anstrebten. Sie suchten nicht nur die Höhe der Löhne und die Länge der Arbeitszeit vorzuschreiben, sondern maßten sich auch die Entscheidung über die in der Schicht zu leistende Arbeit, den Gebrauch von Formereimaschinen, die Beschäftigung von Lehrlingen und die Anstellung und Entlassung von Arbeitern an. Möglicherweise würde die Macht der Gewerkschaft bis zur vollständigen Beherrschung des Gießereigewerbes gewachsen sein, wenn nicht der vorschnelle Versuch, die Durchführung des Neunstundentages zu erzwingen, zu einer Vereinigung der Arbeitgeber: der American Foundrymens League, geführt hätte, welche es sich zum Grundsatz macht, mit keiner Arbeiterorganisation mehr zu verhandeln. Die Liste dieser im vergangenen Sommer zustande gekommenen Arbeitgebervereinigung beweist, daß arbeiterverbandsfreie Gießereien jetzt in allen Teilen des Landes vorhanden sind, selbst in solchen Gegenden, welche bisher als die Hochburgen der Gewerkschaften gelten. Als verhängnisvoll für die Stellung der Iron Moulders Union dürfte sich besonders noch der Umstand erweisen, daß es Ende November in Cincinnati zu Ausschreitungen gekommen ist, bei denen unter angeblicher Leitung von Gewerkschaftsbeamten mörderische Angriffe auf nichtgewerkschaftliche Arbeiter gemacht und Zerstörungen von Eigentum ins Werk gesetzt wurden. Dieser Vorgang hat nicht nur die Iron Moulders Union in der öffentlichen Meinung ins Unrecht gesetzt, sondern wird voraussichtlich auch einen Teil der Arbeiter dazu veranlassen, sich von dieser Gewerkschaft loszusagen. Eine Folge hiervon wird die weitere Zunahme verbandsfreier Werke sein, so daß schließlich die unter Einfluß der Gewerkschaften stehenden Gießereien die Ausnahme bilden werden.

E. Buhlsen.

Steigerung der amerikanischen Roheisenerzeugung.

Nach der letzten Monatsstatistik des „Iron Age" ist wiederum eine Steigerung der Roheisenerzeugung eingetreten. Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen betrug nämlich im

November	Oktober	September	August
t	t	t	t
1 504 292	1 472 157	1 374 920	1 188 118

Die Erzeugung ist daher im November gegenüber dem Vormonat um 32 135 t gewachsen. Von derselben entfielen auf die großen Stahlgesellschaften 976 291 t (gegen 986 990 t im Vormonat), so daß für die reinen Hochofenwerke 528 001 t verbleiben. Die Zunahme der Roheisenerzeugung ist demnach vollständig den reinen Hochofenwerken zugute gekommen, während sich die Erzeugung der Stahlwerke im Gegenteil etwas vermindert hat. Die Wochenleistung der Hochöfen war am:

1. Dezember	1. November	1. Oktober	1. September
t	t	t	t
362 860	339 597	314 905	296 792

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die amerikanischen Hochofenwerke sich für weitersteigende Produktionen eingerichtet haben und man, falls diese Tendenz anhält, im Laufe des Winters wieder zu den im Sommer 1903 zuletzt erreichten Maximalleistungen gelangen wird. Daß die gegenwärtige Steigerung in der Tat einem vermehrten Verbrauch entspricht, wird durch die starke Verminderung der Vorräte auf den Hochofenwerken bewiesen; dieselben betrugen nämlich am:

	1. Dez.	1. Nov.	1. Okt.	1. Sept.
Osten	79 495	90 404	97 939	105 692
Zentral- und Nordwesten . . .	214 009	251 733	273 352	299 019
Süden	163 141	195 361	193 043	215 443
	456 645	537 498	564 334	620 154

Kanadas Eisen- und Stahlindustrie.*

Über die Roheisenerzeugung Kanadas im Jahre 1903 ist im Jahrgang 1904 Heft 19 S. 1150 bereits berichtet worden. Am 31 Dezember 1903 waren in Kanada 15 Hochöfen vorhanden, von denen 9 unter Feuer standen. Von den genannten 15 Öfen sind 11 für den Koks- und 4 für den Holzkohlenbetrieb gebaut, außerdem sind noch 3 Koks- und ein Holzkohlenhochofen im Bau begriffen. Auf die verschiedenen Provinzen verteilen sich die Hochöfen wie folgt: 7 in Neuschottland, 3 in Quebeck und 5 in Ontario.

Die Gesamterzeugung an Stahlblöcken und -Formguß stellte sich im Jahre 1903 auf 184 418 t gegen 184 950 t im Jahre 1902, entsprechend einer Abnahme von 532 t. Es wurde sowohl Bessemer- als auch Martinstahl hergestellt; fast der gesamte in den beiden Jahren gelieferte Martinstahl ist auf basischem Futter gewonnen. Die folgende Zusammenstellung zeigt die Erzeugung aller Arten von Stahl seit dem Jahre 1894.

Jahr	t	Jahr	t
1894	28 096	1899	22 400
1895	17 300	1900	23 954
1896	16 300	1901	26 501
1897	18 700	1902	184 950
1898	21 880	1903	184 418

Die Erzeugung von Bessemer- und Martinstahlschienen belief sich im Jahre 1903 auf 1263 t gegen 34 493 t im Jahre 1902; an Baueisen wurden 2015 t, an geschnittenen Nägeln 5841 t und an Grob- und Feinblechen 2489 t erzeugt. Die gesamte Erzeugung an fertigen Walzwerksfabrikaten betrug 131 588 t gegen 164 069 t im Jahre 1902. Die folgende Tabelle gibt die Produktion von fertigen Walzwerkserzeugnissen seit dem Jahre 1895.

Jahr	t	Jahr	t
1895	67 464	1900	102 301
1896	76 244	1901	113 799
1897	78 253	1902	164 069
1898	91 748	1903	131 588
1899	112 412		

Am 31. Dezember 1903 waren in Kanada 18 Stahlwerke und Walzwerke vorhanden, während ein Stahlwerk gebaut wurde. Von den genannten 18 Werken stellen zwei nur Stahlformguß, fünf Bessemer- und Martinstahlblöcke sowie Walzwerkserzeugnisse und 11 nur Walzwerkserzeugnisse her. Die im Bau begriffene Anlage ist für die Erzeugung von basischen Martinstahlblöcken bestimmt.

Unter den in jüngster Zeit vollendeten Anlagen ist der für die Nova Scotia Steel and Coal Company zu New Glasgow erbaute Kokshochofen auf den Sydney-Gruben in Neuschottland zu erwähnen. Der Ofen, welcher im August 1904 angeblasen wurde, ist 25,9 m hoch bei 5,2 m Kohlensackdurchmesser, hat 4 Roberts-Winderhitzer und eine angebliche Leistungsfähigkeit von 75 000 t. Der Ofen ist mit einer Roheisen-Gießmaschine versehen. Ferner erbaut die Gesellschaft ein neues Martinwerk auf den Sydney-Gruben, welches vier basische 40 t-Martinöfen umfassen wird. Von diesen sind drei Wellmansche feststehende Öfen, während der vierte als Kippofen eingerichtet ist. Es sollen in dieser Anlage jährlich 60 000 t Blöcke erzeugt werden.

* Annual Statistical Report of the American Iron and Steel Association 1903.

Bücherschau.

Der Graphit. **Eine Chemisch-Technische Monographie von Ed. Donath, Professor der Chemischen Technologie an der K. K. Technischen Hochschule zu Brünn. Mit 27 Abbildungen im Text. Verlag von Franz Deuticke in Leipzig und Wien 1904.**

Die durch die Fortschritte der technischen Wissenschaften bedingte stetige Erweiterung des Arbeitsfeldes drängt naturgemäß auf eine fortgesetzte Teilung der Kräfte und Schaffung von Spezialgebieten in allen Zweigen der Technik. Es ist daher nur freudig zu begrüßen, wenn an Stelle dickbändiger Sammelwerke von Fachleuten geschriebene Monographien treten, deren Umfang eine erschöpfende Behandlung des Gegenstandes gestattet. Zu Werken der letzteren Art gehört das vorliegende Buch, das als ein Teil einer Reihe von Schriften gedacht ist, die sich mit der Chemie des Kohlenstoffs und der Kohle beschäftigen sollen.

Jahrbuch der Berg- und Hüttenwerke, Maschinen- und Metallwarenfabriken.

Dieses Jahrbuch, dessen Jahrgang 1905 soeben vom Kompaßverlag herausgegeben wird, enthält statistische Tabellen über Berg- und Hüttenwerke, sowie die Maschinen- und Metallindustrie in den meisten Ländern, mit besonderer Berücksichtigung von Österreich-Ungarn, ferner ausführliche Daten über die Aktiengesellschaften, Gewerkschaften und die Kartelle in Österreich-Ungarn, sowie ein „Verzeichnis sämtlicher protokollierter Firmen" der Branche in Österreich und schließlich Personalien der Ministerien, Handels- und Gewerbekammern, Börsen und der industriellen Vereine. Die statistischen Tabellen des Jahrbuches ermöglichen einen bisher noch durch keine Materialiensammlung vermittelten Einblick in die Produktion, Konsum, Preise und Gestehungskosten der wichtigsten Artikel. Am interessantesten ist jedenfalls die Industrie-Statistik, das ist eine Zusammenstellung der gewerbe- bezw. industriestatistischen Erhebung in einer Reihe von Ländern. Für Österreich werden bereits die vorläufigen Ergebnisse der gewerbestatistischen Erhebungen vom Jahre 1902, dann Tabellen über die Entwicklung der Industriegruppen von 1895 bis 1902 (Daten der Unfallversicherung gebracht. Nicht weniger wichtig sind die Bilanzstatistiken, die auf mehrere Jahre zurückgehen, sowie die von der Redaktion gerechneten Übersichten über die bilanzmäßigen Ergebnisse der Aktiengesellschaften in einigen Ländern, durch welche letztere ein Vergleich der investierten Mittel der Fabrikationsgewinne, Abschreibungen und Steuerlasten ermöglicht wird. Die Darstellungen bezüglich der Aktiengesellschaften und Kartelle sind kurz, aber präzise. Seinen besonderen Wert erhält das Firmenverzeichnis dadurch, daß bei den einzelnen Firmen nicht nur Inhaber und Prokuristen genannt sind, sondern überall dort, wo Daten erhältlich waren, Angaben über die Zahl der Arbeiter, Motoren, Arbeitsmaschinen und Exporttätigkeit gebracht werden. Das Verzeichnis ist mit Anfang Dezember abgeschlossen. — Aus der vorstehenden knappen Inhaltsangabe ist der reiche Inhalt des Werkes zu ersehen, dessen Umfang jedoch infolge der praktischen Zusammenstellung nur wenig über 400 Oktavseiten hinausgeht, und das überdies zu einem sehr mäßigen Preise von 4,30 Kr. ausgegeben wird.

Berg- und Hütten-Kalender für das Jahr 1905. **Fünfzigster Jahrgang. Herausgegeben von Bergrat Dr. Gustav Schäfer, Königlicher Bergwerksdirektor. Essen, G. D. Baedeker.**

Tonindustrie-Kalender 1905. **Drei Teile. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Berlin NW. 5.**

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat, Essen.

Am 14. Dezember 1904 fand eine Versammlung der Zechenbesitzer statt. Aus dem vom Vorstand erstatteten Bericht teilen wir folgendes mit:

Die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz betrug im Oktober bei 26 Arbeitstagen 6348590 t gegen 5908181 t im November bei 24½ Arbeitstagen, der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 4870076 t (4819499 t), der Absatz ist daher gegen die obige Ziffer um 1478514 t = 23,29 % (1083682 t = 18,36 %) zurückgeblieben. Die Förderung stellte sich auf 5759065 t (5773868 t) oder arbeitstäglich 221503 t, gegen September 1904 mehr 5683 t = 2,63 %, im November arbeitstäglich 239331 t; gegen Oktober 1904 mehr 17828 t = 8,05 %. Vom 1. Januar bis 30. November 1904 betrug die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz 67213684 t, der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 51752188 t, mithin Minderabsatz 15461496 t = 23 % der Beteiligung. Der Versand einschließlich Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke an Kohlen 44395076 t = arbeitstäglich 160779 t, an Koks 9219980 t = arbeitstäglich 33398 t, an Briketts 1739020 t = arbeitstäglich 6298 t, in Summa 55354076 t = arbeitstäglich 200467 t.

Unter „Geschäftliches" gab der Vorsitzende Herr Geheimrat Kirdorf eine ausführliche Erklärung ab, in der er darauf hinwies, daß sich das Kohlensyndikat an der Abwehr der Verstaatlichungsaktion der Hibernia beteiligt habe. Auf Vorschlag des Hrn. Direktor Schäfer wurde folgende Resolution angenommen: „Die Zechenbesitzerversammlung bringt dem Aufsichtsrat und dem Vorstand ihr volles Vertrauen für ihr Vorgehen gegenüber der versuchten Verstaatlichung der Bergwerksgesellschaft Hibernia zum Ausdruck".

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft A.-G. in Berlin.

Die in der außerordentlichen Generalversammlung vom 27. Februar beschlossenen Transaktionen wurden durchgeführt. Die Gesellschaft erwarb von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft eine Reihe Werte gegen Hingabe von 6½ Millionen neuer Aktien und bot den Aktionären derselben 16 Millionen neuer Aktien im Umtauschverhältnis von 2 : 5 an, die bis auf einen

Bruchteil bezogen wurden. Für weitere 3½ Millionen eigener Aktien mit Dividendenberechtigung vom 1. Juli 1904 erwarb die Gesellschaft 5 625 000 Fr. Aktien der Brown, Boveri & Cie. A.-G. in Baden, Schweiz. Somit nehmen 82½ Millionen Mark an dem Ertragnis des abgelaufenen Geschäftsjahres teil. Geliefert wurden 19 280 Dynamomaschinen und Elektromotoren mit 229 759 KW. = 312 173 P.S., und 1321 Transformatoren mit 58 976 KW. = 73 837 P.S. Leistung; außerdem 12 117 Kleinmotoren. Der Geschäftsgewinn beträgt nach Abzug der Obligationszinsen im Betrage von 1 210 700 ℳ 10 438 702,59 ℳ; hierzu tritt der Vortrag aus dem Vorjahr mit 224 385,15 ℳ, so daß sich insgesamt 10 663 087,74 ℳ ergeben. Nach Abzug von Handlungsunkosten, Steuern und Abschreibungen stehen 8 566 622,93 ℳ zur Verfügung, aus denen 9 % Dividende auf 82 500 000 ℳ mit 7 425 000 ℳ verteilt werden. Der Vortrag für 1904/05 beträgt 8 566 622,93 ℳ.

Bielefelder Nähmaschinen- und Fahrradfabrik A.-G. vormals Hengstenberg & Co.

Der Reingewinn stellt sich nach Ausweis der Bilanz auf 149 062,08 ℳ, so daß zuzüglich des Vortrages aus 1902/03 von 46 745,25 ℳ 195 807,33 ℳ zur Verfügung stehen. Es wird vorgeschlagen, hieraus nach Abzug der Tantièmen und Überweisungen 8 % Dividende mit 100 000 ℳ auszuschütten und den Rest von 33 582,45 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Langscheder Walzwerk und Verzinkereien A.-G. in Langschede a. d. Ruhr.

Infolge der schwierigen Verhältnisse war es dem Langscheder Werk selbst bei sparsamster Wirtschaft nicht möglich, ein günstiges Ergebnis zu erzielen, während die Rothenfelder Abteilung, obgleich dieselbe auch unter der Ungunst der Preise zu leiden hatte, bei flotter Beschäftigung einen angemessenen Überschuß aufweist. Der Gewinn beziffert sich auf insgesamt 24 938,06 ℳ, so daß sich nach Vornahme von 59 353,51 ℳ Abschreibungen ein Verlust von 34 415,45 ℳ ergibt, der die Unterbilanz um diesen Betrag vergrößert.

Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle in Marcinelle.

Die Erzeugung betrug 1310 t Puddeleisen, 62 920 t Thomaseisen, 50 106 t Stahlblöcke, 3753 t Knüppel und Blooms und 18 597 t Fertigerzeugnisse. Die Bilanz ergibt nach 85 786,41 Fr. Abschreibungen einen Reingewinn von 166 764,22 Fr., von dem 139 058,77 Fr. zur Abschreibung auf die Hütte von Wez verwendet werden, die außer Betrieb gesetzt ist.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Addämmer, H., Diplom-Ingenieur, Görlitz, Brautwiesenstraße 37.
Beyer, Walter, Breslau, Ohlauufer 24.
Cochlovius, P., Hütteningenieur, Berlin NW. 52, Melanchthonstr. 8.
de Fontaine, Th., Hütteningenieur, Betriebsleiter der Firma Meyer & Weichelt, Leipzig-Groß-Zschocher.
Giesen, Walter, Ingenieur, Borbeck bei Essen, Hochstraße 309.
von Guilleaume, Max, Kommerzienrat, in Firma Felten & Guilleaume, Carlswerk, Mülheim a. Rhein.
Hahn, Georg, Dr., Berlin, Bellevuestr. 5a.
Hancke, Fritz, Betriebschef, Lichtentanne b. Zwickau.
Herold, Carl, Ingenieur, Walzwerksdirektor a. D., Generalvertreter von A. Borsig, Tegel, München, Ringeisstraße 14.
Jacobi, H., Königl. Kommerzienrat, Düsseldorf, Uhlandstraße 49.
Jungeblodt, E., Diplom-Ingenieur du bureau de Mrs. Dr. Otto et Co., Paris, 25, rue St. Lazare.
Kaltenbach, Jos., Fabrikant, „Grünthal", Aachen-Steinebrück.
Köhler, H., Generaldirektor a. D., Bochum.
Lamort, G., Ingenieur, Sierck, Lothr.
Liebrecht, Geh. Bergrat, Charlottenburg, Goethestr. 87a.
Ostermann, Heinrich, Betriebsdirektor der Vereinigten Deutschen Nickelwerke, Akt.-Ges., Laband O.-S.
Reifig, Heinrich, Direktor, Barmen-Rittershausen.
Rompf, Wilh., Ingenieur und Betriebsleiter der Schamotte- und Dinaswerke Emil Zürbig, Königswinter, Abt. Spich-Troisdorf.
Schwantzer, Direktor des Eisenwerkes Klettenberg, G. m. b. H., Köln-Sülz.
Sorg, Herm., Ingenieur, Radevormwald, Lindenstr.
Starke, Richard F., Ingenieur, c/o. Bartlett, Hayward & Co., Baltimore Md., U. S. A.
Steck, Hugo, Ingenieur, Bircholme House, Totley Rise, Nr. Sheffield.
Stutz, Kgl. Berginspektor, Zabrze O.-S.
Trichner, Ingenieur, München, St. Annastr. 14c.
Wagner, A., Professor, Königl. Technische Hochschule, Danzig Langfuhr.
Wagner, Anton, Betriebsführer a. D., Benrath, Hildenerstraße 2b.
von Waldthausen Oskar, Kommerzienrat, Gewerke, Essen-Ruhr.

Neue Mitglieder.

André, H., Oberingenieur, Breslau, Friedrich Carlstr. 17.
Axthelm, Otto, Direktor der Gewerkschaft Christine, Kupferdreh.
Berggewerkschaftskasse, Westfälische, Bochum.
Baring, Leopold, Ingenieur des Bochumer Vereins, Bochum, Wilhelmsplatz 10.
von Beulwitz, Aug., in Fa. Carl Gottbill sel. Erben, Mariahütte, Bez. Trier.
Bürgermann, Theodor, Ingenieur, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 61.
von Born, Theodor, Korvetten-Kapitän a. D., Düsseldorf.
Buchfelder, J., Direktor der Stolberger Aktien-Gesellschaft für feuerfeste Produkte (vorm. R. Keller), Stolberg 2, Rheinland.
Buschmann, Wilh., Betriebsleiter des Blechwalzwerks Wolf Netter & Jacobi, Straßburg i. Els., Rheinhafen.
Cramer, Carl, Hamm i. W., Josephstr. 2.
Fischer, J. Ch., Differdingen.
Flesch, Friedrich, Betriebschef der Brückenbauanstalt der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.

Sir Lowthian Bell †.

Am 20. Dezember 1904 starb zu Rounton Grange, Northallerton, der Nestor der englischen Eisenindustrie, Sir Isaac Lowthian Bell, im fast vollendeten 89. Lebensjahr. Der Dahingeschiedene war im Jahre 1816 zu Newcastle als Sohn des Eisenhüttenbesitzers Thomas Bell geboren. Nach Vollendung seiner wissenschaftlichen Ausbildung auf der Edinburger Universität und der Sorbonne zu Paris trat er im Alter von 24 Jahren in die Walker Iron Works bei Newcastle ein, an denen sein Vater beteiligt war. Er blieb dort bis zum Jahre 1850, in welchem er mit seinem Schwiegervater H. L. Pattinson, dem bekannten Erfinder des Pattinsonprozesses, und R. B. Bowman eine chemische Fabrik zu Washington in Nord-Durham gründete, die unter seiner Leitung zu einem der bedeutendsten chemischen Werke im nördlichen England emporwuchs; sein Austritt aus demselben erfolgte im Jahre 1872. Die später so berühmt gewordene Firma Bell Brothers wurde im Jahre 1844 von J. L. Bell im Verein mit seinen Brüdern Thomas und John gegründet; dieselbe übernahm den Betrieb der Hochofen zu Wylam am Tyne. Bald nach Entdeckung des großen Eisensteinlagers bei Middlesborough im Clevelandrevier durch J. Vaughan im Jahre 1850 gründeten die Gebrüder Bell die Eisenwerke zu Port Clarence, heute eines der größten und wichtigsten Werke in England, welches etwa 1000 t Roheisen täglich, 1500 t Stahlblöcke wöchentlich liefert und über 6000 Arbeiter beschäftigt. Die Firma Bell Brothers wurde im Jahre 1902 mit der Firma Dorman, Long & Co. von Middlesborough zu einer neuen Gesellschaft verschmolzen, zu deren Vorsitzenden Sir Lowthian Bell gewählt wurde. Der Verstorbene ist nicht nur im praktischen Betriebe erfolgreich tätig gewesen, sondern hat sich auch um die wissenschaftliche Ausbildung des Eisenhüttenwesens bedeutende Verdienste erworben. Sein bekanntestes Werk „Die chemischen Vorgänge beim Eisenschmelzen" erschien im Jahre 1872. Bell war einer der Gründer des Iron and Steel Institute, in dessen Sitzungen er seine zahlreichen Vorträge hielt, und das ihn durch die im Jahre 1874 zum erstenmal erfolgte Verleihung der goldenen Bessemermedaille auszeichnete. Auch anderen technischen Vereinen, wie dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, der Society of Civil Engineers, der Chemical Society der Institution of Mechanical Engineers u. a., gehörte er als Mitglied an. Ferner hat der Dahingeschiedene einen bedeutenden Teil seiner umfangreichen Tatkraft kommunalen und staatlichen Aufgaben gewidmet. Er saß lange Jahre im Stadtrat von Newcastle und bekleidete zweimal das Amt eines Bürgermeisters in der genannten Stadt. Außerdem wurde er im Jahre 1875 als Abgeordneter für den Bezirk Hartlepool in das Parlament gewählt, welchem er bis zum Jahre 1885 als Mitglied der liberalen Partei angehörte. Die große Teilnahme, welche das Dahinscheiden Bells in England hervorgerufen hat, wird auch in Deutschland einen lebhaften Widerhall finden, wo der Verstorbene sich gleichfalls höchster Wertschätzung der hüttenmännischen Kreise erfreute; er war hier um so mehr bekannt, als er zu den wenigen englischen Hüttenleuten gehörte, die die deutsche Sprache beherrschen.

Gille, H., Ingenieur der Fa. E. Widekind, Düsseldorf, Kronprinzenstr. 83.

Gleuck, Immo, Ingenieur, Frankfurt a. M., Gallus-Anlage 1.

Hamm, Fritz, 226 rue Royale, Brüssel.

Hasenkamp, Lucas P., Leiter der Eisenhütte Heerdt, F. Hasenkamp & Cie., Zweigniederlassung der Firma F. Hasenkamp & Cie., Eisengießerei und Maschinenfabrik, Neviges, Heerdt bei Neuß, Neußerstr.

Hecker, Adolf, Dr. jur., Hüttendirektor, Hessen-Nassauischer Hüttenverein, Ludwigshütte a. d. Lahn.

Hellwig, Max, Dipl. Hütteningenieur, Rostock, Mecklenburg, Ulmenstraße 7.

Hilgenberg, Gustav, Gewerke, Essen a. d. Ruhr.

Hofmann, Ed., Ingenieur des Peiner Walzwerks, Peine, Prov. Hannover.

Horstmann, M., Direktor, Dortmund, Ostwall 24.

Junkers, H., Professor, Aachen, Brabantstr. 64.

Karcher, Philipp, Maschineningenieur und Prokurist der Fa. Rittershaus & Blecher, Barmen-Unterbarmen, Besenbruchstr. 17.

Kleinhempel, Paul, Walzwerkstechniker der Sächsischen Gußstahlfabrik Döhlen, Deuben, Bez. Dresden, Dresdenerstr. 71.

Klüser, August, Gießerei-Ingenieur, Barmen-Unterbarmen, Bismarckstr. 51.

Korkhaus, Carl, Ingenieur, Direktor der Saarbrücker Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Saarbrücken, Spicherervergstr. 70.

Krause-Wichmann, F., Ingenieur, Technisches Bureau für maschinelle Anlagen, St. Johann a. d. Saar, Saarbahnstraße 4.

Linzen, Fritz, Ingenieur der „Union" Akt.-Ges. für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie, Dortmund, Markgrafenstr. 27.

Loch, Carl F., Bergbauunternehmer und kommerzieller Disponent der Österr. Alpinen Montan-Gesellschaft, Wien IV 2, Favoritenstr. 30.

Melsheimer, M., Ingenieur, Neunkirchen, Bez. Trier, Gutenbergstr. 24.

Meyer auf der Heide, Heinrich, Hannover-W., Grünstr. 38.

Michaelis, M., Ingenieur der Empreza Industrial Portugueza, Lissabon, Santos Amaro.

Monari, Giuseppe, Ingenieur der Società Siderurgica Savona, Savona, Italien.

Mrazek, Franz, Ingenieur, Direktor der Skodawerke, Wien III, Strohgasse 24.

Münsterberg, Max, Hütteningenieur, Düdelingen, Luxemburg.

Oesterlen, Otto, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Landeskrone 58.

Pastor, Robert, Direktor, Dortmund, Moltkestr. 14.

Digitized by Google

Ernst Bertrand †.

Am 7. Oktober 1904 starb nach kurzer Krankheit der Direktor des Eisenwerks Kladno in Böhmen, Ernst Bertrand, dessen Name durch das bekannte Verfahren der Stahlerzeugung, den Bertrand-Thielprozeß, bei allen Eisenhüttenleuten einen guten Klang erhalten hat.

Ernst Bertrand war am 5. Dezember 1847 in Schlesien geboren. Bald nach seiner Geburt übernahm sein Vater eine Zuckerfabrik in der Nähe von New York, und der Verstorbene verbrachte daher seine Jugendzeit, bis einschließlich der Absolvierung der Mittelschule, in Amerika. Mit 16 Jahren trat er die erste Überfahrt nach Europa an, um das Polytechnikum in Hannover zu besuchen. Da er während des Hochschulstudiums die Sommerferien stets im Elternhause verlebte, kamen bei seiner Erziehung amerikanische und europäische Einflüsse in gleicher Weise zur Geltung.

Nach Absolvierung der Hochschule war Ernst Bertrand in New York zunächst kurze Zeit in der Zuckerfabrikation, dann bei dem Bahnbau beschäftigt, sehr bald aber wandte er sich, einer ausgesprochenen Neigung folgend, dem Eisenhüttenwesen zu und trat bei Moses Taylor and Franklyn als Hochofenleiter ein. Im Jahre 1873 ging er nach Europa und wurde bei dem Teplitzer Walzwerk und Bessemerwerk der Nachfolger Karl Wittgensteins, der als Direktor des Werks nach Wien übersiedelte. Die Beziehungen zu Wittgenstein sind für die weitere Laufbahn Bertrands von großer Bedeutung gewesen. Als Wittgenstein, mit dem Ankauf der ehemals Fürstenbergschen Eisenwerke in Königshof beginnend, die Fusion der böhmischen Eisenwerke, besonders der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft mit Teplitz in Angriff nahm, wurde Bertrand im April 1886 als Oberingenieur nach Kladno berufen und ihm bald darauf die Direktion des Eisenwerks übertragen. In dieser Zeit, welche mit dem Aufschwung der Eisenindustrie in Österreich zusammenfällt, entfaltete der Verstorbene seine erfolgreichste Tätigkeit. Er begann sofort mit dem Neubau eines Stahlwerks und unterwarf die ehemalige „Adalbertshütte", das jetzige Eisenwerk Kladno, einer umfassenden Reform, die mehr als ein Jahrzehnt in Anspruch nahm; fast alle heute bestehenden Einrichtungen des Eisenwerks sind unter seiner Führung entstanden. Von den Leistungen Bertrands auf metallurgischem Gebiete ist das kombinierte Martinverfahren, zu welchem er gemeinsam mit dem damaligen Stahlwerksleiter O. Thiel geführt wurde, bereits genannt worden. Obgleich die Gesundheit des Heimgegangenen schon seit mehreren Monaten erschüttert war, ist er doch mit seltener Willenskraft allen Pflichten seines Amtes bis zum letzten Augenblicke gerecht geworden.

Mit der Familie des Verblichenen trauert eine hochbetagte Mutter um den Tod des Sohnes. Eine große Beamtenschar gab ihm das letzte Geleite und rief ihm ein letztes „Glückauf" in die reichumkränzte Gruft hinab.

R. I. P.

Pels, Siegfried, Hamburg, Ferdinandstr. 77.

Porázik, Anton, Hütteningenieur, Betriebsführer der Hochofenanlage der Österr.-Ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Resicza, Ungarn.

Reitböck, Gottfried, Ingenieur der Fa. Felten & Guilleaume A.-G., Kapfenberg, Steiermark.

Rohrer, Hans, Ingenieur der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., St. Johann a. d. Saar, Richard Wagnerstraße 2.

Rys, Carl, Dipl. Hütteningenieur, Munhall Pa., U. S. A., Hotel Carnegie.

Schäfer, A., Oberingenieur der Ilseder Hütte, Groß-Ilsede.

Scherrer, Arthur, Ingenieur der Elsässischen Maschinenbaugesellschaft, Mülhausen i. Els.

Schneider, Carl, Prokurist, Stahlwerks-Verband Akt.-Ges., Düsseldorf, Graf Adolfstr. 72[II].

von Schwarze, F., Ingenieur, Gleiwitz O.-S.

Sempel, Rudolf, Fabrikant, Duisburg-Hochfeld, Wörthstraße 214 a.

Steinbecker, Carl, Dipl.-Ingenieur, Deutsche Kraftgasgesellschaft, Berlin NW. 7, Dorotheenstr. 43/44.

Tabellion, Hans, Betriebsingenieur im Weißblech-Walzwerk der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar, Hüttenwerkstr. 297.

Tellering, Walter M., Fabrikdirektor, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 83.

Tischbein, Albrecht, Professor an der Technischen Hochschule, Danzig, Langfuhr, Baumbachallee 2.

Torkar, Josef, Oberingenieur, Betriebsleiter der Hütte Diemlach von Felten & Guilleaume A.-G., Bruck a. d. Mur, Steiermark.

Tschilikin, G., Ingénieur aux Forges et Aciéries du Donetz, Droujkowka, K. Ch. S., Gouv. Ekaterinoslaw, Süd-Rußland.

Tübben, Oskar, Ingenieur der Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau, Benediktinerstraße 5[I].

Vambera, Rudolf, o. ö. Professor der k. k. Montanistischen Hochschule, Přibram.

Vogt, Oskar, Gewerke, Essen a. d. Ruhr.

Wachtel, D., Fabrikbesitzer, Zwingerplatz 1, Breslau.

Weishan, Bernhard, Ingenieur, Technischer Direktor der Schraubenfabrik Aktien-Gesellschaft, Oswiecim, Galizien.

Widmaier, Alfred, Professor an der Königl. Technischen Hochschule, Stuttgart, Sonnenbergstr. 26.

Wiggert, Geh. Bergrat, Vorsitzender der Königlichen Bergwerksdirektion, Zabrze O.-S.

Zarnikow, Paul Hermann, Ingenieur der Markischen Maschinenbauanstalt, Wetter a. d. Ruhr.

Digitized by Google

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auf die in Heft 21 des letzten Jahrgangs von „Stahl und Eisen“ Seite 1287 mitgeteilte, den amtlichen Katalog zur Ausstellung des Deutschen Reichs auf der Weltausstellung in St. Louis betreffende Eingabe an den Staatssekretär des Innern, Grafen v. Posadowsky Wehner, ist das folgende Antwortschreiben eingegangen:

„Dem Verein erwidere ich auf die gefällige Vorstellung vom 22. Oktober d. J., betreffend die amtlichen Kataloge über die deutschen Abteilungen der Weltausstellungen in St. Louis und Paris, ergebenst, daß ich den dortseits erhobenen Vorwurf, es sei der deutschen Eisenindustrie in diesen Katalogen eine stark vernachlässigende Behandlung zuteil geworden, nach Prüfung des Sachverhalts für begründet nicht zu erachten vermag.

Der deutschen Eisenindustrie ist in den Katalogen an zahlreichen Stellen gedacht, insbesondere hat sie in den allgemeinen, die Gesamtverhältnisse Deutschlands darstellenden Eingangsabhandlungen der Kataloge in gleicher Weise wie alle übrigen großen deutschen Industrien Erwähnung gefunden.

Was dagegen die in den Katalogen enthaltenen Einzelabhandlungen betrifft, so beziehen sich diese, wie der Verein bei einer Durchsicht der Kataloge ersehen wird, ausschließlich auf solche Gebiete des wissenschaftlichen, künstlerischen und gewerblichen Lebens, in welchen Deutschland auf der Ausstellung selbst vertreten war. Infolgedessen zeigen auch die Kataloge in beiden Ausstellungen wesentliche Verschiedenheiten; so fehlt, um nur eins herauszugreifen, in dem Katalog für die Pariser Ausstellung gänzlich eine Schilderung des gewiß bedeutsamen und im Ausland in hohem Ansehen stehenden deutschen Unterrichts- (Hochschul-, Mittelschul- und Volksschul-) Wesens, eben weil eine deutsche Unterrichtsausstellung in Paris nicht vorhanden war. Die Artikel in dem St. Louiser Katalog sind dabei nach der Reihenfolge der Gruppen, in denen Deutschland vertreten war, und in welchen dementsprechend deutsche Aussteller in dem Kataloge verzeichnet sind, hintereinander abgedruckt worden, während im Pariser Katalog dem Ausstellerverzeichnis für jede einzelne Gruppe eine kurze einleitende Abhandlung über die Gesamtlage des durch die Gruppe vertretenen wissenschaftlichen, künstlerischen, gewerblichen oder landwirtschaftlichen Gebiets vorgedruckt ist. Bei dieser dem Zweck des Katalogs als eines Führers durch die Ausstellung entsprechenden Anordnung war es selbstverständlich nicht angängig, auch Sonderartikel über solche Industrien in den Katalog aufzunehmen, welche an der Ausstellung überhaupt nicht teilgenommen hatten.“

Durch die vorstehenden Ausführungen können wir uns nicht befriedigt erklären. Der am Schluß des Schreibens aufgestellte Satz, daß es nicht angängig sei, „auch Sonderartikel über solche Industrien in den Katalog aufzunehmen, welche an der Ausstellung überhaupt nicht teilgenommen hatten“, kann auf die Eisenindustrie keine Anwendung finden, da dieselbe in Gruppe 29: Messerschmiedwaren, in Gruppe 41: Metallkurzwaren, und in Gruppe 118: Metallurgie, mit je einigen Nummern vertreten war. Der Bergbau hatte zwar einige Nummern mehr aufzuweisen, doch bestanden die Ausstellungsobjekte zumeist aus Karten, Photographien, Modellen und Proben, und es kann daher eine solche Ausstellung kaum rechtfertigen, daß dieser Gruppe ein zehn Seiten des Katalogs umfassendes Kapitel gewidmet wurde, während der Eisenindustrie, wie auch das oben mitgeteilte amtliche Schreiben bestätigt, nur nebensächlich Erwähnung getan wurde. Dies ist der Kernpunkt unserer Beschwerde, zu der wir um so mehr berechtigt zu sein glauben, als ein Mitarbeiter des amtlichen Katalogs in direktem Gegensatz zu den Erklärungen des Herrn Ministers uns wörtlich wie folgt schrieb: „Gleich dem Katalog für die Ausstellung in Chicago und Paris ist es der Zweck dieses Katalogs, ein umfassendes Bild des Kulturzustandes unseres Vaterlandes zu geben, nicht aber eine Beschreibung der Ausstellungsobjekte zu bieten, deren Umfang nach dem beanspruchten Flächenraum, nicht aber nach der Bedeutung der Industrie als solcher bemessen wäre.“ Daß eine Schilderung des Kulturzustandes unseres Vaterlandes möglich sei ohne angemessene Würdigung unserer Eisenindustrie, wird gewiß niemand behaupten. Wenn in dem Katalog für die Pariser Weltausstellung eine Schilderung des deutschen Unterrichtswesens gefehlt hat, so ist diese Unterlassung nach unserer Ansicht bedauerlich, hat aber mit der vorliegenden Angelegenheit nichts zu tun.

Wie sehr im Reichsamt des Innern das Eisenhüttenwesen fortgesetzt vernachlässigt wird, geht weiterhin aus einer Veröffentlichung des Reichsanzeigers vom 9. Dezember hervor, in welcher die in St. Louis an deutsche Firmen verteilten Preise mitgeteilt werden. Es ist dort die offizielle Bezeichnung der Abteilung L. der Weltausstellung „Mines and Metallurgy“ in der deutschen Übersetzung durch das Wort „Bergbau“ wiedergegeben worden, und es fällt infolge dieser falschen Übersetzung das mit dem großen Preis ausgezeichnete Glockengußstahl des Bochumer Vereins S. 505 des Katalogs in Deutschland unter die Abteilung „Bergbau“, während die Amerikaner es richtig unter „Bergbau und Hüttenwesen“ verzeichnen. Wie erklärt das Reichsamt des Innern die fehlerhafte Übersetzung und die merkwürdige Neu-Einteilung, die jedermann als verfehlt ansehen muß?

Die Geschäftsführung.
Dr. ing. *E. Schrödter.*

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Am Sonntag den 15. Januar 1905 findet in Saarbrücken eine Versammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte statt. Von dem Programm des Tages werden die Mitglieder der Eisenhütte durch besondere Mitteilung noch in Kenntnis gesetzt.

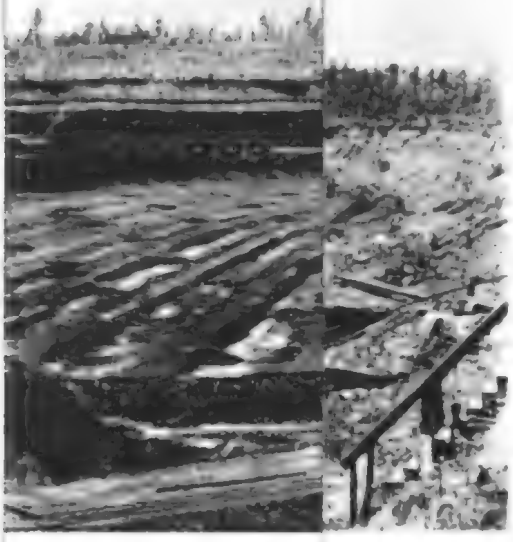
Neudruck des Mitglieder-Verzeichnisses.

Wegen des demnächst erfolgenden Neudruckes des Mitglieder-Verzeichnisses richte ich an die verehrten Herren Mitglieder das Ersuchen, alle etwaigen Adressen-Aenderungen mir umgehend anzugeben.

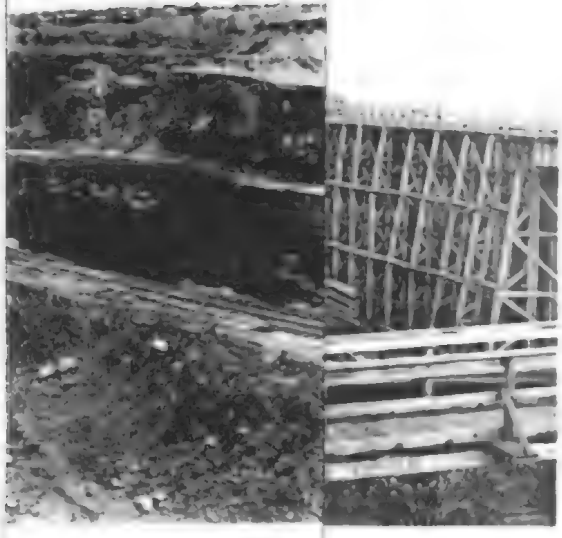
Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

Tafel I.

von Eisenerze



n Hibbing, Minnesota.



„Sta
lich
auf
gab
dow
eing

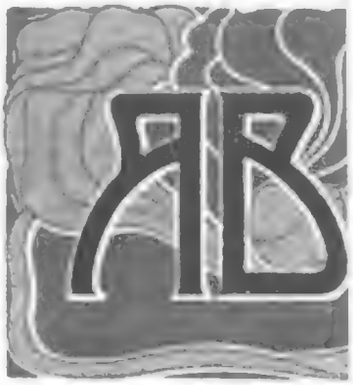
V
ar
de
ge
es
lo
ge
gr

lo
ha
De
de
gr

Ei
wi
ers
wi
Lei
sell
Ka
sch
in
ein
Au
Unt
sch
aus
Art
der
vert
deu
sin
Par
efu
übe
tret
lich
ist.
Fül
ord
auc
Kat
übe

I
uns
Schre
sei,
Katal
haup
Eisen
in Gr
Metall
ja ei

Digitized by Google



BUCH-UND KUNSTDRU

AUGUST BA

DÜSSELDO

HERSTELLUNG VON
SACHEN ALLER A

BROSCHÜREN UND V

RECLAME-PROSPEKTE
FALLENDER AUSFÜH
VORNEHME AKZIDE

SPECIALITÄT:
ILLUSTRATIONS-U. MEHR
DRUCK.

KOSTENANSCHLÄGE, EVE
AUCH PERSÖNLICHEN
BITTE ICH FREUNDLICHST
GEN ZU WOLLEN

rtionspreis
10 Pf.
für die
gespaltene
etitzeile,
ahresinserat
emessener
Rabatt.

SEN.

ar,
des Vereins
ller.

hrgang.

nach Ab-
er an der
inden und
rektor der
ule in Sie-
achdem er
Wasserbau-
Dienste der
rg wieder
Tätigkeit
te, wurde
1870 als
ukonstruk-
serbau an
he Hoch-
achen be-
hre 1871
zum Pro-
, in wel-
bis zu sei-
lieben ist.
at nur als
reich ge-
war auch
Ingenieur
der Weise
rade diese
Wirkens ist
welche ihm
verschafft
struktivem
ich Intze
rch seine
n von Gas-

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

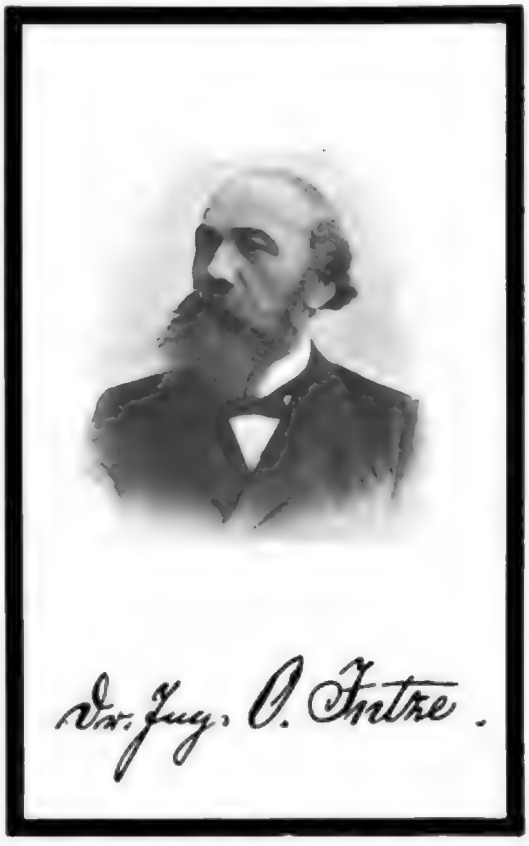
Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 2. 15. Januar 1905. 25. Jahrgang.

Otto Intze †.

Das Jahr 1904 sollte leider nicht zu Ende gehen, ohne der Technik noch einen recht herben Verlust zuzufügen; am 28. Dezember verschied in Aachen der Geheime Regierungsrat Professor Dr. ing. Otto Intze, ein Techniker von hervorragendster Bedeutung, dessen Verdienste zwar in erster Linie auf dem Gebiet des Bauingenieurwesens liegen, dem aber auch die eisenhüttenmännischen Kreise ein treues dankbares Andenken bewahren werden.



Otto Intze wurde am 17. Mai 1843 in Laage in Mecklenburg-Schwerin als Sohn des Arztes Dr. L. Intze geboren. Nach Beendigung seiner auf der Oberrealschule zu Güstrow erhaltenen Schulbildung ging der Dahingeschiedene als 17jähriger junger Mann nach Rußland, wo er während einer Zeitdauer von 2½ Jahren seine erste praktische Ingenieurausbildung bei dem Neubau der Eisenbahnlinie von Riga nach Dünaburg erhielt. Er besuchte hierauf das Polytechnikum in Hannover und war nach Absolvierung seiner Studien als Lehrer an der Herzogl. Baugewerkschule in Holzminden und vorübergehend als stellvertretender Direktor der Baugewerkschule in Siegen tätig. Nachdem er hierauf als Wasserbauingenieur im Dienste der Stadt Hamburg wieder in praktischer Tätigkeit gestanden hatte, wurde er im Jahre 1870 als Lehrer für Baukonstruktion und Wasserbau an die Technische Hochschule zu Aachen berufen; im Jahre 1871 wurde er dort zum Professor ernannt, in welchem Amt er bis zu seinem Tode verblieben ist. Intze hat nicht nur als Lehrer segensreich gewirkt, sondern war auch als ausübender Ingenieur in hervorragender Weise tätig, und gerade diese Seite seines Wirkens ist es gewesen, welche ihm einen Weltruf verschafft hat. Auf konstruktivem Gebiet hat sich Intze namentlich durch seine Verbesserungen von Gas-

Digitized by Google

behältern und vor allem durch seine Material ersparende Form von Wasserhochbehältern große Verdienste erworben, auch zahlreiche Fabrikbauten sind nach seinen Plänen und unter seiner Leitung entstanden. Bei der Vornahme der erwähnten industriellen Bauten entwickelte sich bei Intze eine besondere Neigung für Eisenkonstruktionen, und es ist ihm gelungen, auch auf diesem technischen Arbeitsgebiet hervorragende Erfolge zu erzielen. Hand in Hand hiermit steht seine Teilnahme an der Schaffung des Normalprofilbuches für Walzeisen, zu dessen geistigen Urhebern er gehört, und dessen Herausgabe er zusammen mit Heinzerling und Kintzlé im Auftrage des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bewirkte. Mit scharfem Blick und richtigem Verständnis für die Bedürfnisse der Praxis wie unter Beachtung der wissenschaftlichen Grundsätze ging er dabei zu Werke, sicherte sich durch seine klare Auffassung großen Einfluß in den beteiligten Kreisen und erwarb sich so durch seine Teilnahme an der Herstellung dieses ebenso wichtigen wie mühevollen Werkes um das deutsche Eisenhüttenwesen ein unvergängliches Verdienst. Seit etwa 1889 hat sich Intze als bahnbrechender Vorkämpfer auf dem Gebiete des Talsperrenbaues und der Behandlung der damit zusammenhängenden wasserwirtschaftlichen Fragen erwiesen. Allein in den Provinzen Rheinland und Westfalen hinterläßt Intze bei seinem Hinscheiden 16 Talsperrausführungen, deren Werdegang er von Anfang an geleitet hat. Von diesen sind etwa zehn betriebsfähig, während etwa sechs nahezu fertig oder noch in Ausführung begriffen sind. Diese 16 Talsperren liegen an den Flußgebieten der Wupper, der Ruhr und der Rur (Eifel). Sie fassen zusammen rund 90 Millionen Kubikmeter Wasser und entsprechen einem Kostenaufwand von annähernd 25 Millionen Mark. Das größte dieser Bauwerke ist die Urfttalsperre im Regierungsbezirk Aachen mit 45 Millionen Kubikmeter Inhalt. Die 16 Talsperren dienen der Wasserkraftgewinnung, dem Wassermengenausgleich, der Wasserversorgung und der landwirtschaftlichen Bewässerung, meist aber mehreren Zwecken zugleich. Ein weiteres wasserwirtschaftliches Feld fand Intze namentlich in Schlesien, wo er für Hochwasserschutz und Wasserkraftgewinnung große Talsperren in Vorschlag brachte, von denen die bei Marklissa am Queis nahezu vollendet ist. Unter zahlreichen sonstigen Einzelentwürfen, die Intze im letzten Jahrzehnt aufgestellt hat, sei noch der Plan zur Verwertung der Pontinischen Sümpfe in Italien erwähnt.

Groß ist die Zahl der Ehrungen und Auszeichnungen, die Intze von Staatsbehörden, Hochschulen, Städten, Vereinen usw. zuteil wurden; auch Se. Majestät der Kaiser hat für die volkswirtschaftlich so segensreiche Wirksamkeit des Heimgegangenen wiederholt sein regstes Interesse bekundet. Die Verehrung, die dem Verblichenen von allen Seiten entgegengebracht wurde, fand ihren Ausdruck in der erhebenden Gedächtnisfeier, die am 11. Januar in der Aula der Technischen Hochschule in Aachen stattfand. In der großen Trauerversammlung, an der zahlreiche Vertreter der Behörden, an ihrer Spitze Regierungspräsident von Hartmann, teilnahmen, würdigte Geheimrat Professor Dr. Borchers in gehaltvoller Rede den Lebensgang und das Wirken des Heimgegangenen.

Das Andenken an die liebenswürdige sympathische Persönlichkeit bleibt unter uns unvergessen; durch seine Werke hat sich der Heimgegangene ein bleibendes Denkmal gesetzt. Er ruhe aus in Frieden von der Arbeit, der er sich sein ganzes Leben hindurch mit so rastlosem Eifer hingegeben.

Stenographisches Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 4. Dezember 1904, nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Satzungsänderung.
3. Wahlen zum Vorstand.
4. Über Groß-Gasmaschinen. Vortrag von Professor Dr. Eugen Meyer-Berlin.
5. Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. Vortrag von Professor Dr. C. v. Linde-München.
6. Klassifikation von Gießereiroheisen. Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

Über Groß-Gasmaschinen.

Professor Dr. **Eugen Meyer**-Berlin: M. H.! Vor zwei Jahren hat Ihnen Hr. Direktor Reinhardt einen erschöpfenden Bericht über Großgasmaschinen erstattet. Seit dieser Zeit sind im Bau dieser Maschinen wiederum große Fortschritte gemacht worden, über die Ihnen im Auftrage des Vorstandes zu berichten ich die Ehre habe. Ich beginne mit einem kurzen Rückblick auf die Entwicklung der Großgasmaschinen. Der erste Großmotor, der in Betrieb kam, war der Oechelhäuser-Motor, allerdings zunächst mit der seither verlassenen Gemengepumpe. Die Versuche, den einfachwirkenden Viertaktmotor als Großgasmaschine auszubilden, sind bekannt. Gegenüber dem ängstlichen Festhalten an den damals erprobten Zylinderabmessungen muß es als Fortschritt bezeichnet werden, daß die Firma Cockerill den Bau großer Zylindereinheiten aufnahm; auch hat sie das Verdienst, durch die Inbetriebsetzung des ersten Gasgebläses die Frage recht in Fluß gebracht zu haben. Die Firmen Körting und Cockerill haben wohl unabhängig voneinander zuerst die Kolbenkühlung ausgebildet. Von Bedeutung für die spätere Entwicklung ist es, daß die Firma Gebr. Körting schon vom Jahre 1895 ab für kleinere Maschinen zwei einfachwirkende Zylinder in Tandemanordnung hintereinanderschaltete und dadurch zur Anwendung von Stopfbüchsen im Gasmotorenbau gelangte. Die Firmen Cockerill und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg führten die Stopfbüchse und die Tandemanordnung bei einfachwirkendem Zylinder im Großgasmaschinenbau ein. In der Ausführung einzylindriger einfachwirkender Motoren für größere Einheiten, die von dem jetzt gewonnenen Standpunkt aus als nicht sachgemäß bezeichnet wird, ging die Maschinenbaugesellschaft Nürnberg am weitesten, indem sie solche Maschinen bis zu 750 effekt. P. S. Größe baute.

Ein neues Stadium der Entwicklung beginnt mit der Einführung der doppeltwirkenden Zweitaktmaschine der Gebr. Körting Anfang 1902. Nach Art der Dampfmaschine wird hier bei jedem Hub im Zylinder Arbeit geleistet. Man erkannte, daß mit dieser Maschine der einfachwirkende Viertaktmotor der bisherigen Bauart nur schwer in Wettbewerb zu halten sei, und so ergab sich gebieterisch die Notwendigkeit, auch für den Viertakt Neues zu schaffen. Was die Maschine überlegen machte, war die Doppelwirkung und die vollständige Ausnutzung des Gestänges. Sollte sich aber die Doppelwirkung nicht ebensogut beim Viertakt wie beim Zweitakt anwenden lassen? Die vollständige Gestängeausnutzung konnte dann durch Anwendung zweier doppeltwirkenden Zylinder in Tandemanordnung erreicht werden. Und so sind vom Frühjahr 1902 ab die Firmen Deutz und Cockerill zum Bau von doppeltwirkenden Viertaktzylindern übergegangen, nachdem freilich schon viel früher Gebr. Körting und die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft je eine doppeltwirkende Viertaktmaschine gebaut hatten, die aber der Öffentlichkeit wenig bekannt wurden. Auch haben Deutz und Cockerill im Frühjahr 1902 schon die doppeltwirkende Tandemmaschine ins Auge gefaßt und durchkonstruiert. Im Herbst 1902 verließ auch die Maschinenbaugesellschaft Nürnberg ihre bisherigen Konstruktionen und befaßte sich mit dem Bau von doppeltwirkenden Tandem-

Digitized by Google

maschinen, von denen sie heute die größte Zahl im Betriebe hat und wobei dieser Firma ihre Erfahrungen im Großdampfmaschinenbau sehr zustatten kamen.

Ich gehe nun zur Besprechung der in der letzten Zeit gemachten Fortschritte über und halte dabei die historische Reihenfolge inne, wenn ich zuerst vom Oechelhäuser-Motor, dann vom Körtingschen Zweitaktmotor und hierauf von den doppeltwirkenden Tandem-Viertaktmaschinen spreche.

Der Oechelhäuser-Motor wird bis zu Größen von 1500 effekt. P. S. einzylindrig und von 600 effekt. P. S. ab zweizylindrig als Zwillingsmotor gebaut. Die von der Firma A. Borsig in Tegel ausgeführte Bauart ist auf Tafel II und in Abbildung 1 dargestellt. Wie Sie aus dem Längsschnitt durch den Zylinder ersehen, besteht die Laufbüchse des Zylinders aus zwei in der Mitte zusammenstoßenden Rohren, die jetzt vom Kühlwassermantel vollständig getrennt sind, so daß Spannungen durch die verschiedene Wärmeausdehnung von Büchse und Mantel an keiner Stelle auftreten können. Dabei steht der Kühlwasserraum, der die Verbrennungskammer umgibt, nur oben mit dem Kühlwasserraum der anderen Zylinderteile in Verbindung, so daß das frische unten zutretende Kühlwasser gezwungen ist,

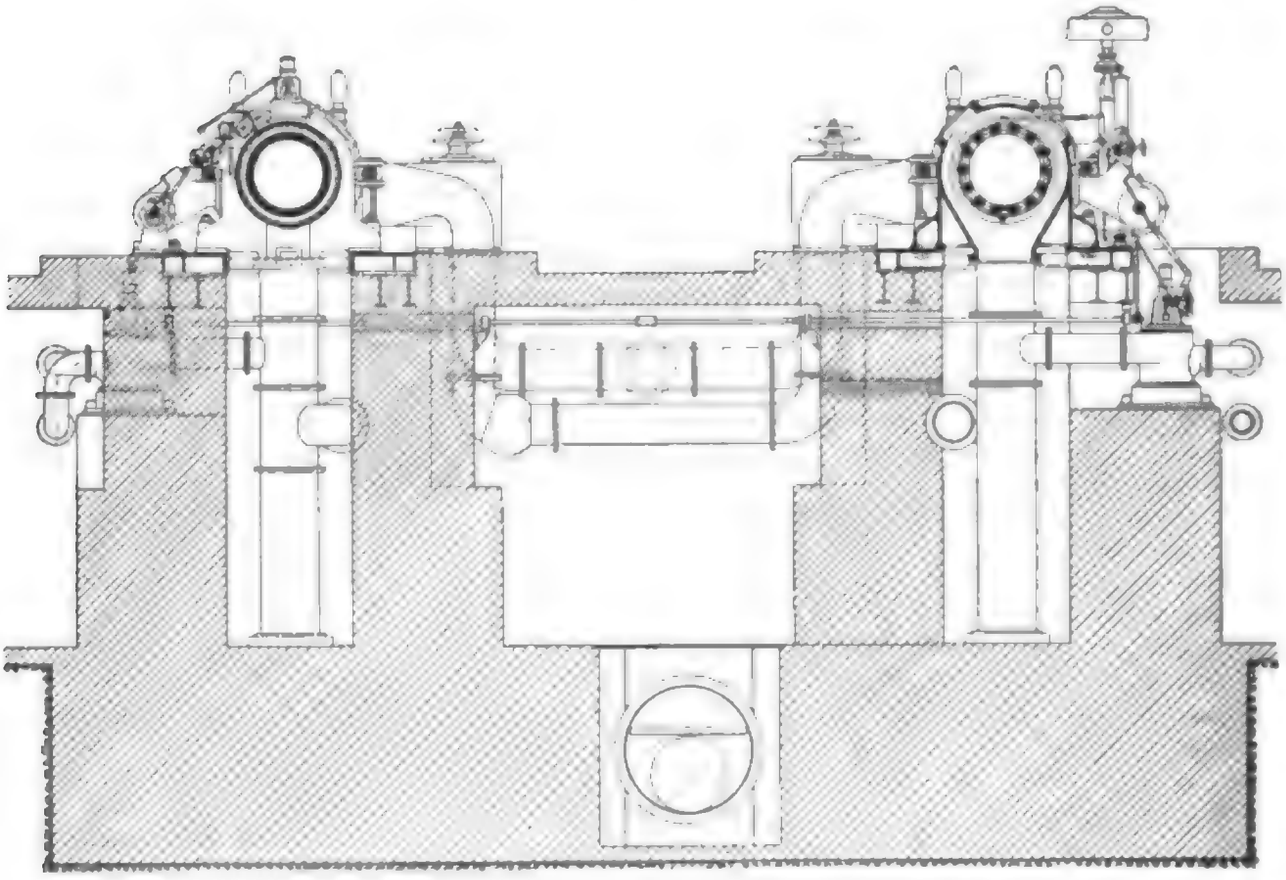


Abbildung 1. Oechelhäuser-Zwillingsmotor von 1000 P. S.

zuerst die Wandungen des Verbrennungsraumes zu umspülen. Die Kolben sind einwandig ausgeführt und durch abnehmbare Deckel geschlossen; das Kolbeninnere läßt sich daher von Schmutz und Kesselstein leicht reinigen. Von Schwierigkeiten mit den Auspuffschlitzen und von unzulässig großer Kolbenabnutzung habe ich nichts gehört. Die Regelung des Motors erfolgt grundsätzlich dadurch, daß die durch die Schlitze eintretende Gasmenge verringert wird. Um dabei an Pumpenarbeit zu sparen, wird das Gas während des ganzen Saughubes angesogen, aber beim Druckhube zunächst durch ein Rücklaufventil, das sich in der Gasdruckleitung befindet, in die Saugleitung zurückgedrückt. Je nach der Stellung des Reglers wird dieses Ventil früher oder später geschlossen, worauf dann erst das Überdrücken des Gases in den Behälterraum vor den Schlitzen erfolgt. Dabei aber hat es sich als wünschenswert herausgestellt, bei Abnahme der Belastung auch mit weniger Luft zu arbeiten, weshalb auch in der Luftleitung ein vom Regler betätigtes Rücklaufventil angeordnet ist. Beide Ventile werden durch die bei den Borsigschen Dampfmaschinen verwendete Präzisionssteuerung Patent Neuhaus-Hochwald betrieben. In der Luftleitung befindet sich außerdem eine Drosselklappe, welche bei der Verteilung der dem Zylinder zugeführten Luft in Spülluft und Gemengeluft mitwirken soll. Um die Einströmquerschnitte für Gas und Luft verändern zu können, sind um

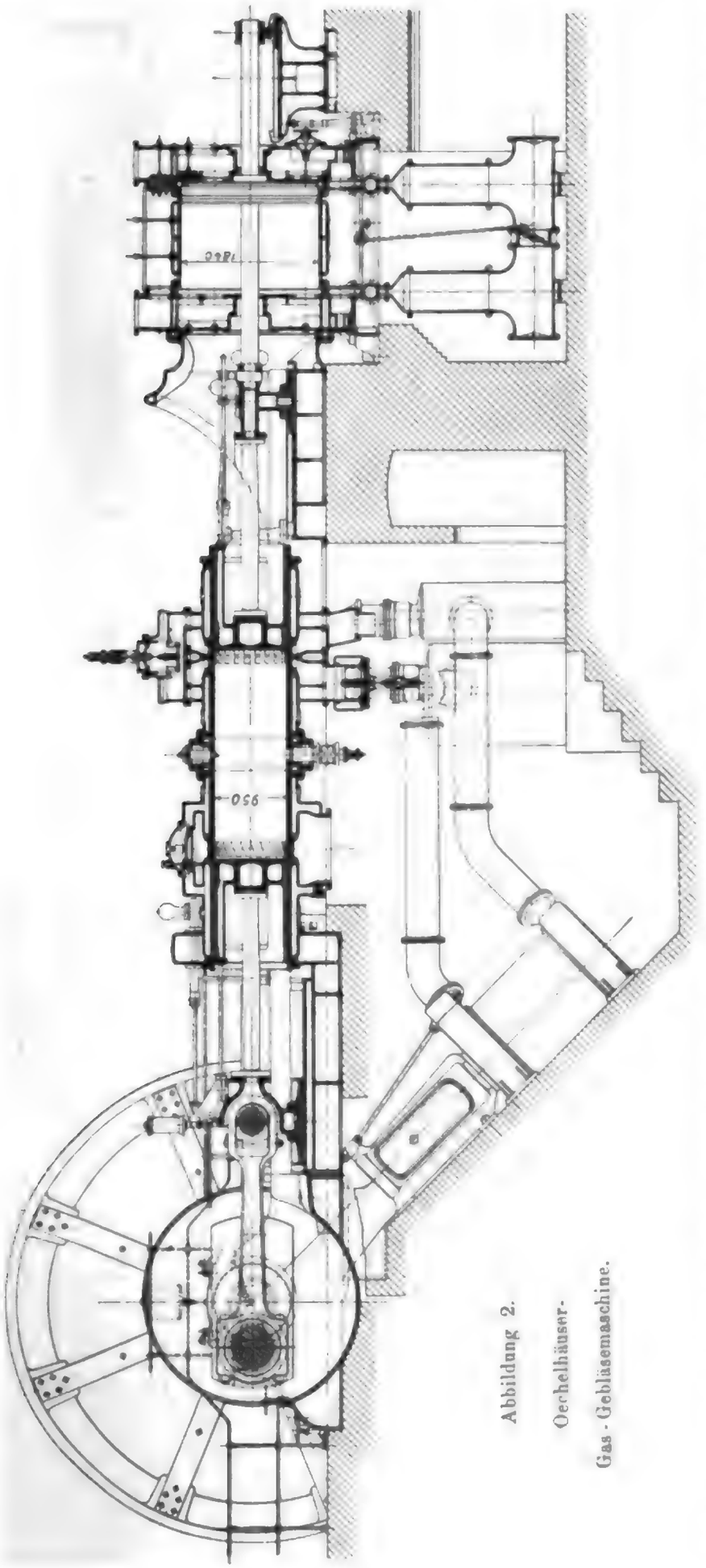


Abbildung 2.
Oechelhäuser-Gas-Gebläsemaschine.

die Einströmschlitze Schieber gelegt (Abbild. 1). Der Luftschieber wird von Hand eingestellt, bei den Maschinen, die mit armen Gasen arbeiten, ist dies auch für den Gasschieber der Fall. Bei reichen Gasen würde aber im Falle geringer Belastungen und insbesondere beim Leerlauf das Gemenge zu sehr verdünnt, wenn das Gas auf dem ganzen Umfang einströmen würde. Daher hält es die Firma A. Borsig für erforderlich, daß hierbei der Regler selbst den Gasschieber so verstellt, daß im Leerlauf fast alle Gasschlitze geschlossen werden bis auf diejenigen, die ungefähr in derselben Mantellinie wie die Zünder liegen, damit in der Nähe der Zünder auch bei Leerlauf ein reiches Gemisch sich befindet. Der Regler wirkt zu diesem Zweck auf den Gasschieber nach Art der indirekt wirkenden Regler. Die Gesamtanordnung dieser Regelung wird dadurch nicht gerade einfach, doch kommt sie nur bei Präzisionsregulierung in Betracht.

Wie die Aschersiebener Maschinenbau-Aktiengesellschaft in neuester Zeit ihre Oechelhäuser-Motoren baut, ist aus Abbildung 2 ersichtlich. Die Laufbüchse besteht aus drei Teilen. Das Mittelstück, das den Verbrennungsraum umgibt, ist gesondert, aber auch einwandig aus Gußeisen ausgeführt. Aschersleben regelt jetzt ebenfalls mit Gas- und Luftrücklauf unter Anwendung der Königsteuerung. Ein in der Luftdruckleitung sitzender und von der Steuerung bewegter Luftschieber wirkt auch hier bei der Verteilung der geförderten Luft in Spülluft und Gemengeluft mit. Eine Schlitzregelung hält dagegen Aschersleben nicht für erforderlich. Die Rücklaufventile werden nicht in der Rohrleitung unter dem Fundament, sondern der besseren Zugänglichkeit wegen über den Einströmschlitzen am Zylinder angebracht. Die Ladepumpen sind mit einfachen Klappen ausgerüstet. — Über den Gas-

Digitized by Google

verbrauch der Oechelhäuser-Maschine und einige allgemeine Gesichtspunkte werde ich später sprechen.

Beim Körting-Motor, dessen Bauart in der Ausführung der Gebr. Körting Aktiengesellschaft in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt ist, war früher die Laufbüchse des Zylinders mit dem Kühlwassermantel aus einem Stück gegossen. Die Kraft, welche durch die verschiedene Wärmeausdehnung von Büchse und Mantel hervorgerufen wird, übertrug sich daher durch die Schlitzstege, so daß in ungünstigen Fällen ein Verziehen derselben eintreten konnte. Daher besteht jetzt die Laufbüchse aus zwei in der Schlitzmitte zusammenstoßenden Teilen, die in den Mantel eingesetzt sind. Dadurch ist auch eine sehr leichte Auswechslung der beiden Teile ermöglicht. Die Schlitze werden in das volle Rohr eingefräst, so daß die Stegkanten nicht mehr so hart sind wie früher, wo die Schlitze beim Gießen hergestellt wurden. Unten, wo der Kolben läuft, sind Schlitze nicht vorhanden und es ist hier eine Kühlung der Büchsen vorgesehen (Abbildung 3). Bei allen Maschinen wird jetzt eine hintere Führung für die Kolbenstange angebracht. Die Kolbenstangen werden in unbelastetem Zustand so gedreht, daß sie durch das Kolbengewicht gerade gebogen werden, doch bringt man dieser Anordnung von einzelnen Firmen (auch im Viertaktbau) Bedenken entgegen, die ich nicht teile. Die Zylinderdeckel sind einwandig gegossen mit Ausnahme des obersten Teiles, wo der Zünder sitzt. Die Zündsteuerung ist nicht mehr wie früher auf einer besonderen Welle angeordnet, sondern die Zündexzenter sind auf der Hauptwelle angebracht, was der Maschine ein ruhigeres Aussehen gibt. Die Einströmventile müssen bei der sehr raschen Bewegung, die sie auszuführen haben, entweder sehr starke Federn erhalten, oder sie müssen zwangläufig gesteuert werden, was von seiten der Siegener Maschinenbau-A.-G. und der Maschinenbau-A.-G. vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch durch Anwendung von Doppelrollen zur Bewegung der Ventile geschieht. Freilich muß die Einstellung dieser Rollen immer sehr sorgfältig erfolgen. Zu erwähnen ist noch, daß die Siegener Maschinenbau-A.-G. die Laufflächen des Kolbens mit Weißmetall ausfüttert.

Bei der einfachsten Regelungsart (für Gebläsemaschinen, Walzenzugmaschinen usw.) wird die Gaspumpe durch einen einzigen Schieber gesteuert, welcher beim Ansaugen konstant 60 % Füllung gibt. Der Regulator verändert die angesogene Gasmenge durch Einwirkung auf eine Drosselklappe,

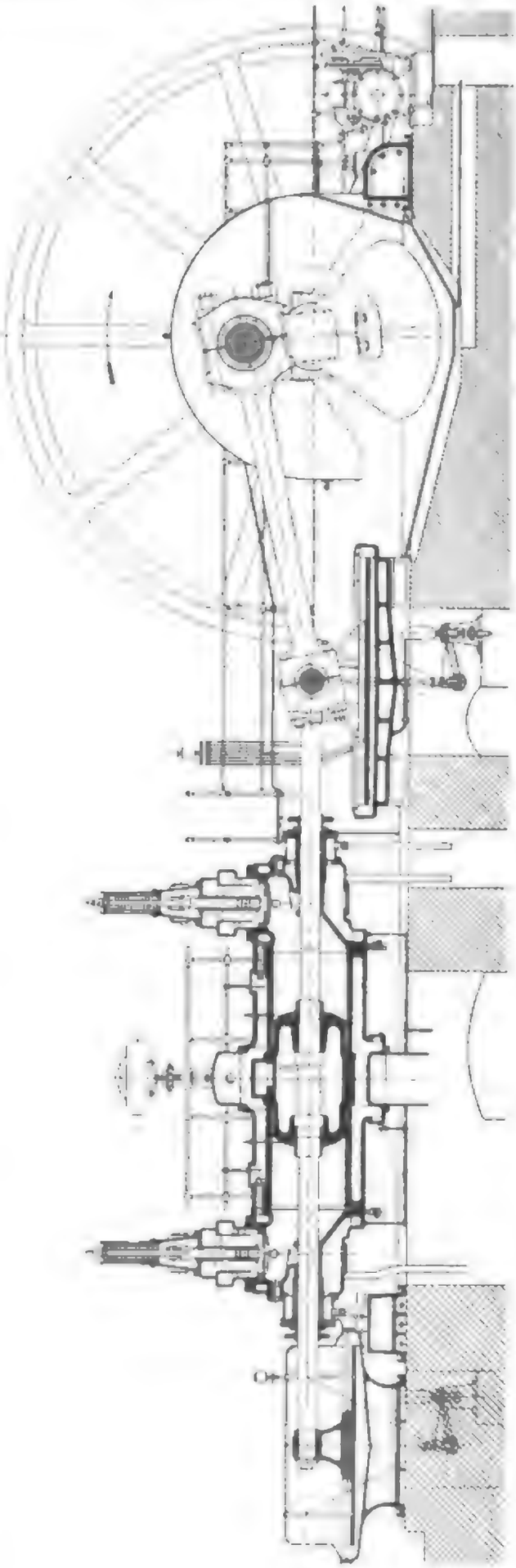


Abbildung 3. Körting-Motor.

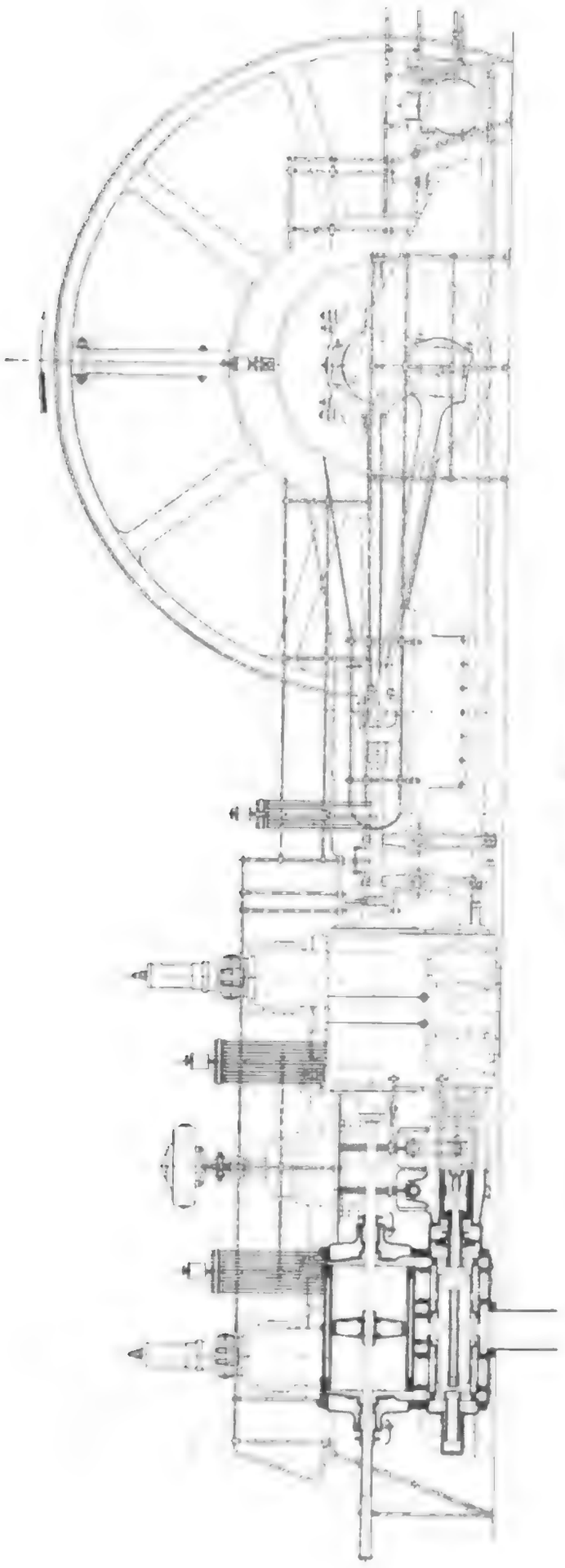


Abbildung 4. Körting-Motor.

die sich in der Gaszuleitung unmittelbar vor dem Schieberkasten befindet. Die dabei entstehenden Gaspumpendiagramme haben die in Abbildung 5 dargestellte Gestalt. Die Einrichtung der von der Firma Gebr. Körting ausgeführten Präzisionsregulierung ersehen Sie aus Abbildung 4: In dem Grundschieber der Gaspumpe bewegt sich ein Riderschieber, der vom Regulator verdreht wird. In der gezeichneten Stellung, wo für die hintere Pumpenseite der Druckhub beginnt, hat die linksliegende Kante des Grundschiebers die Verbindung der Saugleitung mit der Pumpe gerade abgeschlossen. Die rechte Kante dagegen ist im Begriff, die Verbindung zwischen dem Pumpenzylinder und einem Druckraum herzustellen, welcher durch Stahlbandventile von dem Sammelraum vor dem Arbeitszylinder (der Gasdruckleitung) getrennt ist. Diese Stahlbandventile sind in Abbildung 4 nicht eingezeichnet, wohl aber sind hier die Durchgangsöffnungen zu sehen, die durch die Stahlbandventile betätigt sind. Trotzdem vermag nun bei Beginn des Druckhubs Gas aus der Pumpe in die Saugleitung zurückzuströmen, da eine Öffnung im Riderschieber die Verbindung zwischen dem vorher erwähnten Druckraum und der Saugleitung herstellt. Erst wenn diese Öffnung geschlossen wird, was je nach der Größe der Belastung der Maschine früher oder später geschieht, heben sich die Stahlbandventile, und von jetzt ab findet das Hinüberschieben von Gas in den Sammelraum vor dem Arbeitszylinder statt. Das Gaspumpendiagramm hat dabei die Gestalt der Abbildung 6. Gegenüber der Drosselregulierung fällt die Arbeit gegen das Vakuum weg und es ist für möglichst geringen Überdruck beim Druckhub gesorgt. Auch wirkt der Regler erst beim Druckhub ein, statt schon beim Saughub, so daß die Wirkung der Regulatorverstellung im Arbeitszylinder sich um einen Hub früher bemerkbar macht, als bei der Drosselregelung.

Nunmehr komme ich zum Viertakt, der heutzutage für größere Maschinen ausschließlich in Doppelwirkung und häufig in Tandemanordnung ausgeführt wird. Es wäre mir nun mit Rücksicht auf die verfügbare Zeit nicht möglich, die Maschinen in ihren Einzelheiten hier eingehend zu besprechen; ich muß vielmehr das Wichtigste herausgreifen, und fasse dabei zuerst die Motoren der Firmen Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und

Digitized by Google

Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. Werk Nürnberg, Gasmotorenfabrik Deutz A.-G., Ehrhardt & Sehmer Schleifmühle, Louis Soest & Co. Düsseldorf, Société anonyme John Cockerill Seraing, Märkische Maschinenbauanstalt Wetter a. d. Ruhr und Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft Mülhausen ins Auge, während ich die Maschinen von Fried. Krupp A.-G. und die der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G. Zweibrücken Ihnen erst später vorführen werde.

Die Anordnung, daß die Ventilgehäuse am Zylinder selbst und nicht im Deckel sitzen, eine Bauart, die Deutz zuerst ausgeführt hat, ist allgemein angenommen, indem auch Cockerill und seine Lizenznehmer die frühere Form ihrer doppeltwirkenden Maschinen, bei der Ein- und Auslaßventil unten in einem besonderen Zylinderkopf saßen, verlassen haben. Bei den Maschinen der zuerst genannten Firmen sitzt das Einlaßventil oben, das Auslaßventil unten. Nürnberg, Mülhausen und

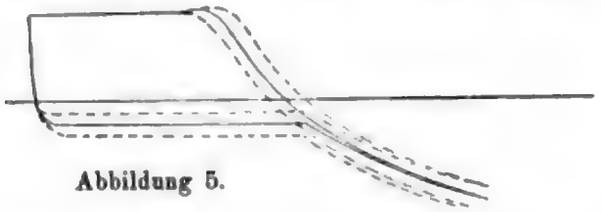


Abbildung 5.

Abbildung 6.

Soest wenden Exzenter zur Bewegung der Ventile an, die übrigen Firmen dagegen Nocken. Durch die Exzenter ist ja wohl die Gasmaschine der modernen Ventildampfmaschine in ihrer äußeren Anordnung ähnlicher geworden, und sie haben unzweifelhaft einen ruhigen Gang. Ferner kann unter sonst gleichen Umständen bei ihrer Anwendung die Federbelastung der Ventile etwas verringert werden, da das Gestänge auch beim Rücklauf vom Exzenter bewegt wird, also nicht durch die Ventilfeder beschleunigt werden muß. Allein Exzenter haben für den Viertakt den Nachteil, daß man nur ungefähr 15 % ihres Hubs ausnutzen kann; man erhält daher für den nutzbaren Hub verhältnismäßig große Exzenter mit viel Reibung. Außerdem ergeben sich im Augenblick des Öffnens und Schließens des Ventils für das Gestänge große Geschwindigkeiten, was die Anwendung von Wälzhebeln erforderlich macht, will man trotzdem ein sanftes Öffnen und Schließen des Ventils erhalten. Durch Wälzhebel kann aber der Druck zum Anheben der Ventile sehr wirksam verringert werden, und sie werden daher von Deutz auch bei der Nockensteuerung für die Bewegung des Auspuffventils angewandt. An Exzentern läßt sich bei der Montage nur wenig nachhelfen. Richtig geformte Nocken laufen aber insbesondere bei der Anwendung von Wälzhebeln erfahrungsmäßig ebenfalls sehr ruhig, sind dabei einfacher und können im Bedarfsfall leichter abgeändert werden.

Im Zusammenbau der ganzen Maschine kann man zwei Arten unterscheiden: Nürnberg (eine Zusammenstellungszeichnung der Nürnberger Maschine ist schon in „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 22 Tafel XIX enthalten), Deutz (Tafel II), Ehrhardt & Sehmer, sowie Soest fügen an den Rahmen, der auf seine ganze Länge auf dem Fundament liegt, zentrisch den ersten Zylinder, hierauf wieder zentriert das Mittelstück, ebenso den zweiten Zylinder und das Endstück. Die Wärmeausdehnung der einzelnen Zylinder verlängert daher die ganze Maschine, so daß nur der vordere Rahmen mit dem Fundament fest verschraubt ist, während sich die übrigen Teile verschieben können. Deutlich ist eine Hin- und Herbewegung des Endes der Maschine zu beobachten, die der Hauptsache nach von den elastischen Längenänderungen durch die in der Maschine wirkenden Kräfte herrührt. Die Anordnung ist sehr einfach in der Herstellung und läßt sich leicht montieren. Da aber das Fundament unter dem Zylinder große Durchbrechungen mit Rücksicht auf die Auspuffventile erfahren muß, so übertragen sich bei dieser Anordnung die Massenwirkungen fast nur auf den vorderen Fundamentklotz, der also sehr stark beansprucht wird, und der deshalb wohl zweckmäßig durch eiserne Stangen mit den hinteren Fundamentteilen verbunden werden sollte. Cockerill und seine Lizenznehmer, Mülhausen und die Märkische Maschinenbauanstalt führen dagegen auf beiden Seiten der Zylinder und in der Höhe der Zylinderachse seitliche Balken auf die ganze Länge der Maschinen durch, an welchen die Zylinder mittels Nasen, z. B. bei Cockerill, so befestigt sind, daß sie sich frei ausdehnen können. Der Rahmen überträgt daher nicht die Wärmedehnungen, wohl aber die Längenänderung durch die im Rahmen wirkenden Kräfte, die bei der großen Länge von Tandemmaschinen recht beträchtlich werden kann. Immerhin wird auf diese Weise eine festere Verbindung mit dem ganzen Fundament und eine gleichmäßigere Verteilung der Massenwirkungen auf dasselbe erzielt.

(Fortsetzung folgt.)

Ist es vorteilhaft, den Hochofengebläsewind zu trocknen?*

Von **Bernhard Osann.**

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf James Gayleys Vortrag** über: Anwendung der Kältemaschine zur Trocknung des Hochofengebläsewinds.

Gayley läßt den Wind, ehe er zu den Saugventilen der Gebläsezylinder gelangt, durch ein von gekühlter Salzlösung durchflossenes Rohrsystem streichen, kühlt den Wind auf — 5° und beseitigt dadurch durchschnittlich etwa 9 g Wasser im Raummeter Luft. Dabei soll eine Koksersparnis von 20% und eine Mehrerzeugung von 25% erzielt werden, und der Arbeitsaufwand der Kältemaschinen, einschließlich der Ventilatoren, dadurch seinen Ausgleich finden, daß der Arbeitsaufwand der Gebläsemaschinen um den gleichen Betrag fällt. Dies ist gewiß ein verlockendes Bild. Es würden dadurch die Gestehungskosten der Tonne Roheisen in unseren Minettebezirken um etwa 6 bis 8 ℳ, also um etwa 18%, vermindert werden.

In den Vereinigten Staaten beschäftigen sich alle Eisenhüttenleute mit dieser Erfindung. Überall auf meiner Studienreise wurde ich um meine Ansicht befragt, konnte mir aber ein Urteil um so weniger bilden, als eine authentische Beschreibung der Erfindung noch nicht vorlag. Mit größter Spannung las ich dann in „Stahl und Eisen“ den Bericht über den Vortrag, der zweifellos auch in Europa das größte Aufsehen erregt und Äußerungen hervorgerufen hat nach denen zu urteilen nunmehr eine neue Ära der Hochofentechnik beginnt.

Nun, ich glaube, dies ist nicht der Fall. Es ist ja schließlich nichts unmöglich und es gibt mehr Dinge im Himmel und auf Erden, als unsere Schulweisheit sich träumt — hier träumt aber nicht nur unsere Schulweisheit, sondern die mitten im Betrieb erhärtete Erfahrung widerspricht den angegebenen Zahlenwerten. Solange Hochöfen in unseren Breitengraden stehen, und solange dauernde Winterkälte jahraus jahrein wiederkehrt, kennt kein Hochofenmann derartige Zahlen, wie sie Gayley für Brennmaterialersparnis und Erzeugungssteigerung anführt. Wenn sie richtig wären, würde es sich schon verlohnen, ernstlich daran zu denken, unsere Hochofenwerke in nördliche Gebiete zu verlegen, vielleicht mitten hinein in die Erzfelder von Kiirunavara und Gellivara. Ehe ein Eisenhüttenmann die Beschaffung der Kältemaschine ins Auge faßt, rate ich ihm daher, erst weitere Berichte abzuwarten. Der von Gayley erstattete Bericht ist lückenhaft und enthält auch Unrichtigkeiten. Gayley gibt in der Besprechung seines Vortrags* ja selbst zu, daß bei längerer Versuchsdauer sich möglicherweise manche Zahlenwerte änderten. Gerade diese kurzen Versuchszeiten vom 25. August bis 9. September, dann wieder vom 17. bis 30. September, im ganzen also nur zweimal zwei Wochen, veranlassen mich zu der Warnung, vorsichtig zu sein, um so mehr als der durch Gayley gegebene Erklärungsversuch, demzufolge die großen Vorteile einzig und allein auf die Gleichmäßigkeit des Wassergehalts der Luft zurückzuführen seien, nicht befriedigt. Als ob dieser die einzige Quelle der Ungleichmäßigkeit wäre, und wechselnde Erz- und Koksfeuchtigkeit, wechselnde Erz- und Koksbeschaffenheit in chemischer und physikalischer Beziehung überhaupt, nicht zu vergessen auch die sehr beträchtlichen Schwankungen der Windtemperatur (noch dazu bei eingestandenermaßen mangelhaften Winderhitzern), nicht viel größere Ungleichmäßigkeiten hervorriefen! Jeder erfahrene Hochofenmann kennt die Schwankungen im Koksverbrauch eines Hochofens und weiß, daß ein gut in Hitze stehender Hochofen lange Zeit einen starken Koksabzug vertragen kann, der weit unterhalb des Durchschnittssatzes liegt, zumal wenn es sich um ein kaltgehendes Roheisen von weniger als 1% Silizium handelt und unter den eigenartigen Verhältnissen, von denen ich weiter unten sprechen werde. Ein dauernder Koksverbrauch von 77,7 kg auf 100 kg Roheisen ist in diesem Falle einfach unmöglich, wie ich an der Hand der Wärmerechnung beweisen werde.

Nach Einführung der Kältemaschine sind auf 4590 kg Koks 10800 kg Erz und 2700 kg Kalkstein = 25% vom Erzmöller gesetzt. Auf 1000 kg Roheisen kommen 777 kg Koks, der 10,5 bis 12,5, im Mittel 11,5% Asche enthält. Sein Schwefelgehalt kann auf 0,8% angenommen werden. Das Roheisen wird etwa einen Siliziumgehalt von 0,8% bei 1% Mangan, 0,1% Phosphor, 3,5% Kohlenstoff gehabt haben. Es ergibt dies 94,6% Eisen. Von

* Zur Frage der Windtrocknung sind während der Drucklegung vorliegender Nummer noch zwei Zuschriften eingegangen, die im nächsten Hefte Aufnahme finden sollen. Die eine derselben, von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln, behandelt den Gegenstand vom Standpunkt der Kältetechnik aus, während die andere sich auf die theoretische Seite der Frage bezieht. *Die Red.*

** „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1289.

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1385.

Digitized by Google

dem Erzmöller ist 1 % verstaubt. Für 100 kg Roheisen sind gesetzt:

182,8 kg Erz
– 1,8 „ verstaubtes Erz
181,0 kg verschmolzenes Erz
77,7 „ Koks
45,7 „ Kalkstein.

Wärmeausgabe für 100 kg Roheisen.*

1. Reduktionswärme.

kg		kg		reduziert zu je		
94,6 Fe	aus	135	Fe_2O_3	1796 W.-E.	=	169 901 W.-E.
0,8 Si	„	1,7	SiO_2	7830 „	=	6 264 „
1,0 Mn	„	1,4	Mn_3O_4	2273 „	=	2 273 „
0,1 P	„	0,23	P_2O_5	5670 „	=	567 „
				Zusammen		179 005 W.-E.

2. Roheisenschmelzung.

100 kg Roheisen . . . . . 25 000 W.-E.

3. Schlackenschmelzung.

Bei einem Gehalt von 9 % Feuchtigkeit und 4 % Glühverlust (größtenteils Hydratwasser), wie er dem Typus der in Pittsburg verschmolzenen Erze entspricht, sind an schlackengebenden Bestandteilen enthalten:

a) im Erz $181 - (135 + 1{,}7 + 1{,}4 + 0{,}23) - 181 \cdot \frac{(9+4)}{100}$ kg = ... 19,1 kg
b) „ Kalk bei 4 % Rückstand . . . . . 26,4 „
c) „ Koks „ 11,5 „ Asche . . . . . 8,9 „
Zusammen 54,4 kg

54,4 kg Schlacke zu je 400 W.-E. = 21 760 W.-E.

4. Kohlensäure.

a) im Erz 1 % . . . . . = 1,8 kg
b) „ Kalkstein 45,7 – 26,4 – 19,3 „
Zusammen 21,1 kg
zu je 943 = 19 897 W.-E.

5. Hydratwasser.

im Erz . . 3 % = 5,4 kg zu je 721 = 3 893 „

6. Feuchtigkeit.

a) im Erz . . . . . 9 % = 16,3 kg
b) „ Kalkstein . . . — = — „
c) „ Koks . . . . . 2 % = 1,6 „
Zusammen 17,9 kg
zu je 636 = 11 386 „

Es ergeben sich also für 100 kg Roheisen:

an Reduktionswärme	179 005	W.-E.
zur Schlackenschmelzung	21 760	„
„ Roheisenschmelzung	25 000	„
„ Kohlensäurevertreibung	19 897	„
„ Wasservertreibung	15 278	„
Zusammen	260 940	W.-E.

Nun sind von der Wärmemenge für Eisenreduktion 169 901 W.-E. 60 % im Sinne meiner Ausführungen über Erzbewertung und Reduktionsziffer in „Stahl und Eisen" 1902 S. 1104 zu streichen, um die Höheroxydation des Kohlenoxyds zu Kohlensäure und die dadurch bedingte Reduktion zu berücksichtigen. Die 60 % sind die Reduktionsziffer für Brauneisenerze; die Zahl ist eher zu hoch als zu niedrig gegriffen, wie wir gleich sehen werden. Es verbleiben dann 260 940 – 101 940 = 159 000 W.-E. Für Wärmeverluste, welche die abziehenden Gichtgase, das Kühlwasser und die Ausstrahlung in die Umgebung veranlassen, sind zum wenigsten 30 % zuzuschlagen, weil allein 560 kg Gichtgase bei 190° Gichttemperatur 26 600 W.-E. = 17 %, und 3 Raummeter Kühlwasser in der Minute, die wohl nicht zu hoch gegriffen sind, = 1 Raummeter für 100 kg Roheisen 10 000 W.-E. = 6 % hinwegführen. Wir erhalten dann 159 000 + 47 700 = 206 700 W.-E. Da 1 kg Kohlenstoff bei 450° Windtemperatur mit 3028 W.-E. verbrennt, so werden 68,3 kg Kohlenstoff zur Wärmeerzeugung gebraucht, hierzu kommen noch 3,5 kg, welche das Roheisen aufnimmt. 71,8 kg Kohlenstoff entsprechen bei 86 % Kohlenstoffgehalt des Koks 83,5 kg Koks. Diesen Kokssatz halte ich unter diesen Umständen für den denkbar besten. Er wird zweifellos aber nicht bei den schnellen Durchsatzzeiten und den großen Anteilen an Feinerz amerikanischer Hochöfen erreicht, wie ein Vergleich mit den gleichfalls bei Pittsburg betriebenen 10 Hochöfen des Edgar Thomsonwerks erkennen läßt. Dort ist als bester Kokssatz im Monatsdurchschnitt die Zahl 82 erreicht bei einem Ausbringen von 60,7 % aus dem Erzmöller und einer Windtemperatur von 565° gegen 54,2 % Ausbringen und etwa 450° in unserm Fall. Der günstigste Kokssatz im Jahresdurchschnitt für alle Öfen betrug etwa 88 kg, ist aber in den letzten Jahren infolge des immer mehr zunehmenden Anteils an Feinerz erheblich gestiegen. Nun ist allerdings obiger Kokssatz von 83,5 kg ohne Rücksicht auf die Anwendung der Kältemaschine berechnet, um die Zahlen des Edgar Thomsonwerks zum Vergleich heranziehen zu können. Berücksichtigt man die Wasserentziehung mit Hilfe der Kältemaschine, so stellt sich die Wärmeausgabe um 8149 W.-E. geringer; denn 68,3 kg Kohlenstoff erfordern 281 cbm Wind.* Es sind 9 g Wasser im Raummeter niedergeschlagen, also $281 \times 9 = 2529$ g, die zu ihrer Zerlegung $2{,}529 \cdot \frac{1}{9} \cdot 29000 =$ 8149 W.-E. entsprechend $\frac{8149}{3028} = 2{,}69$ kg Kohlenstoff oder 3,13 kg Koks erfordern. Der Koksverbrauch würde also auf 80,4 kg sinken, immer noch viel mehr als die angegebenen 77,7 kg. Führt man dieselbe Rechnung von dem ursprünglichen Kokssatz des Isabellaofens = 966 kg für 1000 kg Roheisen durch, so ergibt sich eine Koks-

* Vergl. Osann: Bewertung von Eisenerzen. „Stahl und Eisen" 1902 S. 1102 u. ff.

* Vergl. Osann: Zusammensetzung der Hochofengase usw. „Stahl und Eisen" 1901 S. 909 und 910. Die berechnete Zusammensetzung der Gichtgase stimmt gut mit Gayleys Angaben.

ersparnis von 3,6 kg für 100 kg Roheisen. Mit dieser Koksersparnis von rund 4 % müssen wir rechnen, und nicht, wie Gayley angibt, mit 20 %. Sie ist nicht größer als die Koksersparnis bei Vermehrung der Windtemperatur um etwa 90°.

Zieht man die Erhöhung der Verbrennungstemperatur im Gestell in Betracht, die hier allerdings bei dem kalt gehenden Roheisen keine Bedeutung hat, so kommt man zu dem Ergebnis, daß eine Erhöhung der Windtemperatur um 140° der Einwirkung der Gayleyschen Kältemaschine gleichkäme. Ich will diesem Gedankengange, den Schmidhammer angeregt hat,* folgen, weil bei heiß erblasenen Roheisengattungen, z. B. hochsiliziertem Gießereieisen, Ferrosilizium und Ferromangan, eine Erhöhung der Verbrennungstemperatur sehr wesentlich ist. Ich stelle drei Fälle auf; der Gebläsewind enthält vor dem Ansaugen: a) 13 g Wasserdampf im Kubikmeter bei 600° Windtemperatur; b) 4 g Wasserdampf bei derselben Windtemperatur; c) 13 g Wasserdampf bei 740° Windtemperatur. In allen drei Fällen soll 1 kg Koks mit 85 % Kohlenstoff verbrennen. Da 0,03 kg Kohlenstoff vom Roheisen aufgenommen werden, bleiben 0,82 kg zur Verbrennung verfügbar.

$$T = \text{Verbrennungstemperatur} = \frac{\text{Sa. der Wärmemengen}}{\text{Sa. der Produkte aus Gewichtsmenge der Verbrennungserzeugnisse und spez. Wärme}}$$

1. Fall.

1 kg C verbrennt mit 4 cbm Luft = 5,2 kg Luft
0,82 „ „ „ „ 3,3 „ „ = 4,3 „ „
22 %** des Kohlenstoffs = 0,18 kg C verbrennen zu 0,66 kg CO_2
78 „ „ „ = 0,64 „ „ „ „ 1,47 „ CO
4,3 kg Luft führen ein . . . . . 3,31 „ N
$\frac{13 \times 3,3}{1000}$ kg Wasserdampf . . . . . = 0,043 „ H_2O
enthalten 0,037 kg O + 0,0048 „ H

$$T = \frac{0,18 \cdot 8080 + 0,64 \cdot 2473 + 4,3 \cdot 600 \cdot 0,24 - 0,0048 \cdot 29\,000}{0,66 \cdot 0,22 + 1,47 \cdot 0,24 + 3,31 \cdot 0,24 + 0,0048 \cdot 3,4 + 0,037 \cdot 0,22} = \frac{3517}{1,316} = 2672°$$

2. Fall.

$$T = \frac{0,18 \cdot 8080 + 0,64 \cdot 2473 + 4,3 \cdot 600 \cdot 0,24 - 0,0015 \cdot 29\,000}{0,66 \cdot 0,22 + 1,47 \cdot 0,24 + 3,31 \cdot 0,24 + 0,0015 \cdot 3,4 + 0,0117 \cdot 0,22} = \frac{3613}{1,300} = 2779° = +\,107°$$

3. Fall.

$$T = \frac{0,18 \cdot 8080 + 0,64 \cdot 2473 + 4,3 \cdot 740 \cdot 0,24 - 0,0048 \cdot 29\,000}{0,66 \cdot 0,22 + 1,47 \cdot 0,24 + 3,31 \cdot 0,24 + 0,0048 \cdot 3,4 + 0,037 \cdot 0,22} = \frac{3662}{1,316} = 2782° = +\,110°$$

Damit ist erwiesen, daß auch in dieser Richtung die Wirkung der Trocknung des Gebläsewindes nur einer Koksersparnis von 6,2 kg für 100 kg gleichkommt, derselben Ersparnis, die bei einer Erhöhung der Windtemperatur um 140° eintritt.

Wie ich bereits mündlich bei der Besprechung auf der Hauptversammlung in Düsseldorf ausgeführt habe, kann man die von Gayley berichteten Zahlen nur dadurch erklären, daß ein schlecht gehender Ofen nach Einführung der Kältemaschine eine größere Gewichtsmenge Wind und dadurch eine günstigere Durchsatzzeit erhielt. Daß der Ofen vorher schlecht ging, wird zwar in dem Bericht nicht gesagt; man kann es aber daraus entnehmen, daß der Ofen vor der Einführung der Kältemaschine mit 5 % Verstaubungsverlusten gearbeitet hat, nachher nur mit 1 %. Diese großen Verstaubungsverluste sind durch Auswurf beim Rutschen der Beschickung (slip = Rutsch) entstanden, die auf den Hochofenwerken bei Pittsburg eine tägliche Erscheinung sind und oft das ganze Werk in eine Staubwolke hüllen. Ich kann diese Behauptung weiter dadurch stützen, daß ich auf die geringe Tageserzeugung an Roheisen hinweise. Die Edgar Thomson-Hochöfen haben bei gleicher Höhe beinahe den gleichen Inhalt, nämlich 564 cbm bei 27,6 m Höhe gegenüber 540 cbm beim Isabella-Hochofen. Sie erzeugen über 500 t als tägliche Durchschnittsleistung gegenüber 364 t in unserm Falle. Das nur 2,9 % höhere Erzausbringen (57,1 gegen 54,2) bietet keine ausreichende Erklärung. Auch die nach Einführung der Kältemaschine erzielte Tagesleistung (454 t) ist nicht außerordentlich, wenn man bedenkt, daß auf dem genannten Werke 834 t als höchste Einzeltagesleistung und 639 t als höchste Tagesleistung im Monatsdurchschnitt (Mai 1902, also nicht in wasserdampfarmer Jahreszeit) notiert sind. Auf dem Edgar Thomsonwerk werden i. d. Minute 50000 cbm = 1415 cbm Gebläsezylinderraum für den Hochofen durchlaufen, in unserm Falle nur 1233 cbm bei 114 Umdrehungen, d. h. der Umdrehungszahl vor Einführung der Kältemaschine, also 13 % weniger bei nur um etwa 4 % geringerem Ofeninhalt. Wenn nun die Einführung der Kältemaschine die Windmenge der Gebläsemaschine, wie wir sehen werden, um 11 % bei gleicher Dampfarbeit steigerte, so war dadurch erst ein normales Verhältnis hergestellt und der Ofen ging gut. Da er infolge des hohen Kokssatzes gut in Hitze stand und wahrscheinlich infolge des

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1372.

** Vergl. den oben erwähnten Aufsatz: Beispiel eines Minettehochofens. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 907.

langsamen Ganges von oben bis unten mit kohlenstaubhaltigen Ansätzen belegt war, so ertrug er ganz gut die Koksentziehung bis unterhalb der normalen Grenze. Er zehrte gewissermaßen von dem angesetzten Fett.

Auf die riesigen Mengen von ausgeschiedenem Kohlenstoff haben außer mir verschiedene Fachgenossen hingewiesen. Charakteristisch ist, daß durch den Vorgang selbst ($2\,CO = CO_2 + C$) immerfort eine Steigerung der Kohlenstoffabscheidung bedingt ist, die bei langsamem Ofengang derartige Störungen erzeugt, daß der Ofen vollständig versagt.*

Ich komme nun zur Betrachtung der Mehrleistung der Gebläsemaschine. Naturgemäß bedingt jede Koksersparnis eine im geraden Verhältnis stehende Ersparnis an Gebläsewind, die aber mit dem Wirkungsgrad der Gebläsemaschine nichts zu tun hat. Bezieht man die Windmenge auf das Kilogramm verbrannten Koks, so kommt dies klar zur Geltung. Gayley macht den Fehler, die Windmenge auf die Tonne Roheisen zu beziehen und schreibt dadurch fälschlich die gesamte Windersparnis der Kältemaschine zu, während sie logischerweise auf Kältemaschine und Koksersparnis zu verteilen ist. Da sein Bericht nach dieser Richtung hin versagt, will ich die Kompressionsarbeit bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bezogen auf ein und dieselbe Gewichtsmenge Sauerstoff, die in den Ofen gelangt, rechnerisch feststellen.

Die Sauerstoffmenge steht in geradem Verhältnis zu der trocken gedachten Luftsubstanz, die gemeinschaftlich mit Wasserdampf den Raum ausfüllt.

Theoretische Kompressionsarbeit $= N_t = \frac{V}{75} \cdot p_m$, wobei V das Volumen, N_t die Arbeitsleistung in Pferdestärken, V das sekundliche Luftvolumen in Kubikmetern, p_m der mittlere Kolbendruck in Kilogramm für 1 qm ist.

Die Gewichtsmenge trockener Luft im Kubikmeter.

Es fragt sich: Welche Gewichtsmenge trockner Luftsubstanz ist in 1 cbm enthalten, unter verschiedenem Luftdruck, verschiedenen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen. Hierüber gibt die Formel für γ = Gewicht eines Kubikmeters Luft Aufschluß. Bei ganz trocken gedachter Luftsubstanz ist

$$\gamma = \frac{p}{1 + \alpha \cdot t} \cdot \frac{1}{29{,}27 \cdot 273} = 0{,}0001252 \cdot \frac{p}{1 + \alpha \cdot t}\ \text{kg},$$

wobei p den jeweiligen Luftdruck bedeutet in Kilogramm für 1 qm, t = Temperatur in Graden Celsius, $\alpha = \frac{1}{273} = 0{,}003665$; bei 0° und 760 mm Quecksilbersäule (p = 10334 kg)

$$\gamma = \frac{10334}{1} \cdot 0{,}0001252 = 1{,}29369\ \text{kg}.$$

Für feuchte Luft muß man einen andern Wert für p einsetzen, indem man das Daltonische Gesetz zur Anwendung bringt. Nach diesem Gesetz summieren sich einfach die Einzeldrücke der Bestandteile eines Gasgemisches — hier Luft und Wasserdampf — ohne einander zu beeinflussen. Es ist $p = p_e + p_d$ und $p_e = p - p_d$, wobei p_e = Druck der trockenen Luftsubstanz, p_d = Druck des Wasserdampfes bei entsprechender Temperatur, beides in Kilogramm für 1 qm.

Das Gewicht eines Kubikmeters feuchter Luft ist dann $\gamma_1 = 0{,}0001252 \cdot \frac{p - p_d}{1 + \alpha \cdot t} + \frac{x}{1000}$, wobei x = Wasserdampfmenge in Gramm. Da es uns nur auf die Gewichtsmenge trockener Luftsubstanz ankommt, können wir von x absehen.

Um dem Gayleyschen Bericht zu folgen, nehmen wir drei Fälle an: 1. Lufttemperatur — 5°, volle Sättigung der Luft mit Wasserdampf vorausgesetzt; 2. Lufttemperatur + 15°, volle Sättigung der Luft mit Wasserdampf vorausgesetzt; 3. Lufttemperatur + 27°, Sättigung = 50 %. Der Barometerstand soll überall = 760 mm Quecksilbersäule sein. Da der Kühlraum mit der Außenluft Verbindung hat, wird der Barometerstand durch die Kältemaschine nicht beeinflußt.

Im Falle 1 enthält 1 cbm Luft 3,4 g Wasserdampf. Der Temperatur von — 5° entspricht eine Wasserdampfspannung = 3,1 mm Quecksilbersäule = 42,1 kg für 1 qm:

$$\gamma_1 = 0{,}0001252 \cdot \frac{10334 - 42}{1 - 0{,}003665 \cdot 5} = 1{,}310\ \text{kg}.$$

Im Falle 2 enthält die Luft 12,75 g Wasserdampf. Der Temperatur von + 15° entspricht eine Wasserdampfspannkraft von 12,7 mm = 167 kg für 1 qm, $\gamma_1 = 0{,}0001252 \cdot \frac{10334 - 167}{1 + 0{,}003665 \cdot 15} = 1{,}204$ kg. Es ergibt sich also ein Unterschied von 0,106 kg = 9 %, das heißt, es tritt ein Zuwachs der geförderten Sauerstoffmenge um 9 % ein, wenn man die Luft von + 15° auf — 5° abkühlt. Dieser Unterschied kann noch größer werden.

Im Falle 3 enthält die Luft bei halber Sättigung $\frac{26}{2} = 13$ g Wasserdampf. Einer Lufttemperatur von + 27° entspricht bei voller Sättigung eine Wasserdampfspannung = 27 mm Quecksilbersäule = 350 kg für 1 qm, bei halber Sättigung 13,5 mm Quecksilbersäule = 175 kg für 1 qm, $\gamma_1 = 0{,}0001252 \cdot \frac{10334 - 175}{1 + 0{,}003665 \cdot 27} = 1{,}157$. Kühlt man also unter diesen Verhältnissen die Luft ab, so erhält man einen Zu-

* Vergl. meinen Aufsatz über Störungen im Hochofengang. „Stahl und Eisen" 1901 S. 1282.

wachs von 0,153 kg trockener Luftsubstanz für jedes Kubikmeter Luft, d. i. 13,2 %.

In den Sommermonaten von April bis einschließlich September stellte sich nach Gayleys Bericht in Tabelle I die Lufttemperatur auf etwa + 20° und der Wassergehalt auf etwa 12 g im Kubikmeter als Durchschnittswerte, die eine Mittelstufe zwischen Fall 2 und 3 darstellen, wie ja auch der Sättigungsgrad in unseren Breitengraden etwa 75 % beträgt. Wir können deshalb mit einer durchschnittlichen Zunahme des Luftgewichts infolge Anwendung der Kältemaschine von etwa 11 % rechnen, wenigstens in den Sommermonaten. Diese Zahl ist den folgenden Betrachtungen zugrunde gelegt, also auch für die Wintermonate, was streng genommen nicht richtig ist. Jedenfalls ergibt sich aber unter dem Einfluß dieses Fehlers eher ein zu günstiges Bild für die Anwendung der Kältemaschine, als ein zu ungünstiges.

Die Gebläsearbeit.

Auch der Wert p_m erfährt eine Änderung unter dem Einfluß der Trocknung der Luft, allerdings zu ungunsten der Lufttrocknung, denn es erfordert mehr Arbeit, 1 cbm trockener Luft zu komprimieren, als 1 cbm feuchter Luft. Der Unterschied ist aber ganz unwesentlich, wie wir sehen werden. Wir nehmen adiabatische Kompression an, bei der im Gegensatz zur isothermischen keine Wärme zu- und abgeführt wird, die entwickelte Kompressionswärme also im Zylinder verbleibt. Bei Berechnung unter Zugrundelegung der Adiabate fällt die Arbeitsmenge zu groß, bei Zugrundelegung der Isotherme zu klein aus. Der Fehler muß dann am Schluß der Rechnung ausgeglichen werden.

Berechnen wir zunächst p_m, also den mittleren hinter dem Kolben wirkenden Druck in Kilogramm für 1 qm,

$$p_m = \frac{K}{K-1} \cdot p_1 \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right]$$

wobei p_1 = absoluter Anfangsdruck für 1 qm = 10334 kg, p_2 = absoluter Enddruck für 1 qm = 22735 kg, d. h. 1,2 Atm. Überdruck. (Im Edgar Thomsonwerk bläst man mit 17 Pfd. = 1,19 kg für 1 qcm.)

$$K = \frac{\text{spez. Wärme bei konstantem Druck}^*}{\text{spez. Wärme bei konstantem Volumen}} = \frac{C_p}{C_v} = \frac{0{,}237}{0{,}168} = 1{,}41 \text{ bei trockener Luft}$$

bei feuchter Luft muß eine Korrektur eintreten:

$$K \text{ ist dann} = \frac{C_p' + m \cdot C_p^*}{C_v' + m \cdot C_v^*}, \text{ wobei}$$

C_p' = spez. Wärme trockener Luft, bei konstantem Druck . . . . . = 0,2375

C_p^* = spez. Wärme des Wasserdampfes bei konstantem Druck . . . . . = 0,4805

C_v' = spez. Wärme trockener Luft, bei konstantem Volumen . . . . . = 0,1685

C_v^* = spez. Wärme des Wasserdampfes, bei konstantem Volumen . . . . = 0,3695

m = Mischungsverhältnis von Luft und Wasserdampf $= \frac{p_d}{p_e} \cdot \frac{R_1}{R_2}$ wobei p_d = absolute Dampfspannung,

p_e = absoluter Luftdruck der trockenen Luft,

$R_1 = 29{,}269$ } Regnaultsche

$R_2 = 47{,}061$ } Konstanten

$\frac{R_1}{R_2} = 0{,}623.$

Wir nehmen wiederum zwei Fälle an, um einen Unterschied von 9 g Wasserdampf im Kubikmeter Luft in Übereinstimmung mit Gayleys Versuch in Rechnung zu ziehen.

1. Fall: 3,4 g Wasserdampf im Kubikmeter Luft, entsprechend 3,1 mm Quecksilbersäule. Temperatur = — 5°.

2. Fall: 12,75 g Wasserdampf im Kubikmeter Luft, entsprechend 12,7 mm Quecksilbersäule. Temperatur = + 15°.

In beiden Fällen zeigt das Barometer 760 mm.

Im Falle 1 ist

$$m = \frac{3{,}1}{756{,}9} \cdot 0{,}623 = 0{,}0041 \cdot 0{,}623 = 0{,}00257$$

$$K = \frac{0{,}2375 + 0{,}00257 \cdot 0{,}4805}{0{,}1685 + 0{,}00257 \cdot 0{,}3695} = \frac{0{,}2387}{0{,}1694} = 1{,}409.$$

Im Falle 2 ist

$$m = \frac{12{,}7}{747{,}3} \cdot 0{,}623 = 0{,}0169 \cdot 0{,}623 = 0{,}0105$$

$$K = \frac{0{,}2375 + 0{,}0105 \cdot 0{,}4805}{0{,}1685 + 0{,}0105 \cdot 0{,}3695} = \frac{0{,}2425}{0{,}1724} = 1{,}407$$

K ist bei trockener Luft = 1,41.

Die Unterschiede sind also ganz gering. Bei getrockneter Luft wird 0,14 % mehr Arbeit aufgewendet. Wir brauchen diese geringe Arbeitsmenge nicht zu berücksichtigen und rechnen im folgenden mit dem Mittelwerte K = 1,408.

Die Gebläsearbeit für 1 cbm Luft wird dann wie folgt gefunden:

$$\frac{K}{K-1} = \frac{1{,}408}{0{,}408} = 3{,}451$$

$$\frac{K-1}{K} = \frac{0{,}408}{1{,}408} = 0{,}290$$

$$\frac{p_2}{p_1} = 2{,}2$$

$$p_m = 3{,}451 \cdot 10334 \cdot \left[2{,}2^{0{,}29} - 1 \right]$$

$$= 35649 \cdot [1{,}2569 - 1] = 9158 \text{ kg.}$$

N_t in Pferdestärken für 1 cbm Luft $= \frac{9158 \cdot 1}{75} =$ 122,1 P. S.

* Vergl. v. Ihering: „Die Gebläse" S. 550 u. f.

Zur Berechnung des sekundlich zu durchlaufenden Zylinderraumes der Gebläsemaschinen sei folgendes eingeschaltet:

Um 1 kg zur Verbrennung verfügbaren Kohlenstoff im Gestell zu verbrennen, sind 4 cbm Luft, gemessen bei 0°, und 76 cm Quecksilbersäule erforderlich.* Hier verbrennen vor Anlassen der Kältemaschine für 1000 kg Roheisen 964 kg Koks mit 86 % Kohlenstoff; 35 kg desselben gehen in das Roheisen. Demnach $(964 \cdot \frac{86}{100} - 35) \cdot 4 = 3176$ cbm Luft. Da 364 t Roheisen in 24 Stunden erzeugt werden, ergibt dies $\frac{364 \cdot 3176}{24 \cdot 60 \cdot 60} = 13{,}37$ cbm sekundlich als wirklich in den Hochofen eingebrachte Windmenge. Erfahrungsgemäß muß der sekundlich durchlaufene Zylinderraum (fälschlich wird oft „die angesaugte Windmenge" gesagt) um etwa 50 % größer gehalten werden, so daß der Nutzeffekt des Gebläses = 66 % ist. Dieser Zuschlag ist erforderlich, um die Wirkungen höherer Lufttemperatur und geringeren Luftdruckes auszugleichen, dann auch die des schädlichen Raumes und der Undichtigkeiten in den Gebläsezylindern und Leitungen, einschließlich der Winderhitzer. Wir kommen alsdann auf einen Gesamtzylinderraum = 13,37 + 6,68 = 20,05 cbm für 1 Sekunde. Faßt man die Gayleysche Beschreibung so auf, daß 114 minutliche Umdrehungen summarisch für alle drei Gebläsemaschinen zu verstehen sind, so erhält man bei drei Gebläsezylindern von 2134 mm Durchmesser bei 1524 mm Hub 20,6 cbm als sekundlich durchlaufenen Zylinderraum, was also sehr gut mit unserer Berechnung stimmt. Diese Zahl soll für die Arbeitsrechnung zugrunde gelegt werden:

Es ergibt sich die theoretische Arbeit $= N_t = 20{,}6 \cdot 122{,}1_t = 2515$ P. S.

Um hieraus die indizierte Gebläsezylinderarbeit abzuleiten, muß hinzugefügt werden:** a) die Arbeitsmenge zum Heben der Druckventile = 1,1 %; b) die Arbeitsmenge, um das beim Ansaugen entstandene Vakuum auszufüllen = 3,8 %, zusammen + 4,9 %. Abzuziehen ist c) der Mehrbetrag an Arbeit, den die Adiabate gegenüber der wahren Kompressionslinie darstellt = 6,3 %; d) die Kompressionsarbeit, welche die im schädlichen Raume verbliebene gepreßte Luft leistet = 1,1 %, zusammen — 7,4 %. Demnach ist $N_i = 2515 - \frac{2{,}5}{100} \cdot 2515 = 2452$ P. S. Die indizierte Arbeitsmenge der Dampfzylinder verhält sich zu der der Windzylinder, nach einem von v. Ihering mitgeteilten Beispiele, wie 100 : 87,6. Demnach ist N_i, gemessen in den Dampfzylindern $= 2452 \cdot \frac{100}{87{,}6} = 2800$ ind. P. S. Gayley gibt 2700 P. S. an, also auch ganz gut übereinstimmend.

Für die weiteren Rechnungen soll der Mittelwert = 2750 ind. P. S. zugrunde gelegt werden. Wie oben ausgeführt, ist die Gewichtsmenge Luft infolge der Einführung der Kältemaschine bei derselben Dampfarbeit um etwa 11 % gestiegen; ferner ist der Wärmeverbrauch für Wasserzerlegung in Wegfall gekommen, mit ihr auch die dafür erforderliche Koksmenge = 3,6 kg für 100 kg Roheisen, d. i. etwa 4 % der gesamten Koksmenge, und mit ihr die für diese Koksmenge einzusetzende Windmenge ebenfalls = 4 %. Bei derselben Dampfarbeit haben wir also 15 % mehr Gebläsewind zur Verfügung, oder mit anderen Worten: Wir können 15 % der Dampfarbeitsmenge $= \frac{15}{100} \cdot 2750 = 412$ ind. P. S.-Stunden den Gebläsemaschinen entziehen und anderen Betrieben zuführen, und außerdem 3,6 kg Koks für 100 kg Roheisen abbrechen, ohne daß der Hochofengang eine Veränderung erfährt. Diesem Gewinne gegenüber steht der Aufwand an Anlagekapital und Betriebskosten der Kältemaschinen. Um einen Einblick in diese zu erhalten, ist zu berechnen:

Die Kühlleistung.

Nehmen wir als Durchschnittszahlen der in Tabelle I von Gayley für die Monate April bis einschließlich September mitgeteilten Lufttemperaturen und Wasserdampfgehalte + 20° und 12 g im Kubikmeter an, ferner beim Austritt aus dem Kühlraum — 5°, welcher Temperatur ein Wasserdampfgehalt von etwa 3 g entspricht, so setzt sich die Kühlarbeit für 1 cbm = 1,29 kg Luft wie folgt zusammen:

a) Luftkühlung. $1{,}29 \cdot 0{,}237 \cdot 25 = 7{,}64$ W.-E.

b) Wasserdampfverdichtung. Um diese abzuleiten, denkt man sich besser den Vorgang umgekehrt: Also, um 1 kg Eis von — 5° in Wasserdampf von 20° zu verwandeln, braucht man

zum Eiserwärmen um 5° .	1 . 5 . 0,5	= 2,5	W.-E.
zum Eisschmelzen	1 . 80	= 80,0	„
zum Verdampfen d. Wasserdampfes und zu seiner Erwärmung auf 15°, d. i. die Sättigungstemperatur bei 12 g Wasserdampf* . .	1 . 611,1	= 611,1	„
zum Überhitzen d. Wasserdampfes um 5°	1 . 0,475 . 5	= 2,4	„
zusammen		696,0	W.-E.
für 1 cbm Luft also . . .	0,009 . 696	= 6,26	„
a) + b) [für 1 cbm Luft] .		= 13,90	„

Diese Wärmemenge muß der Gesamtwindmenge, die tatsächlich in den Hochofen eingeführt wird,

* Vergl. die kurze Abhandlung des Verfassers über Gebläsewind in Stühlens Ingenieurkalender.

** Vergl. von Ihering: „Die Gebläse" II. Auflage S. 575.

* Vergl. Hausbrand: „Verdampfen, Kondensieren und Kühlen". 3. Auflage S. 28.

nach obiger Rechnung 3176 cbm für 1000 kg Roheisen, stündlich also $\frac{364 \cdot 3176}{24} = 48169$ cbm, bei 0° und 76 cm Quecksilbersäule gemessen, entzogen werden. Mit Rücksicht auf Verluste infolge von Undichtigkeiten in der Gebläsemaschine, den Winderhitzern und Leitungen sollen 15 % zugefügt werden und wir erhalten $(48169 + \frac{15}{100} 48169) \cdot 13{,}9 = 769\,963$ W.-E. stündlich. Um diese Wärmemengen hinwegzuschaffen, ist Kompressionsarbeit und Kühlwasser nötig, außerdem erfordert die Bewegung des zu kühlenden Salzwassers Arbeit; dasselbe gilt von der zu kühlenden Luft.

Professor Schöttler* hat in dem von der Maschinenfabrik Humboldt erbauten Kühlhause des Kölner Schlachthofes, in dem in Übereinstimmung mit Gayleys Versuch die Luft auf — 5° abgekühlt wurde, einen Aufwand von 123,3 ind. P. S. für den Kompressor und 30 ind. P. S. für die anderen Maschinen (Rührwerke, Ventilatoren) ermittelt bei 326 000 W.-E. stündlicher Kühlleistung. Es ergibt dies für 1000 entzogene W.-E. 0,47 ind. P. S.-Stunden. Zu berücksichtigen ist aber, daß die Kühlwassertemperatur von großem Einfluß auf Arbeitsmenge und Kühlwassermenge ist, und zwar wächst beides für jeden Grad oberhalb einer Temperatur von 10° um 4 %, entsprechend den Angaben der Kataloge der Linde-Eismaschinengesellschaft und Humboldt. Gemeint ist das Kühlwasser, das im sogenannten Kondensator der Eismaschine zirkuliert und die Bestimmung hat, die im Kompressor verdichteten Ammoniakdämpfe zu verflüssigen. Da wir eine durchschnittliche Lufttemperatur von 20° zugrunde gelegt haben, wird die Annahme einer durchschnittlichen Flußwassertemperatur von 15° ziemlich das Richtige treffen. Es ergibt sich dann ein Arbeitsaufwand von $0{,}47 + \frac{5{,}4}{100} \cdot 0{,}47 = 0{,}56$ ind. P. S.-Stunden für 1000 in der Stunde entzogene Wärmeeinheiten. Die gebrauchte Kühlwassermenge gibt Schöttler nicht an. Aus dem Katalog der Linde-Eismaschinengesellschaft in Wiesbaden entnehme ich die Zahl 360 hl für 1 Stunde bei einer stündlichen Eiserzeugung von 2200 kg, die einer Wärmeentziehung von rund 210 000 W.-E. entspricht, also für 1000 W.-E. stündlich 1,71 hl Kühlwasser von 10°, bei 15° also 2,05 hl. Für obengenannte 770 000 W.-E. haben wir aufzuwenden $770 \cdot 0{,}56 = 431$ ind. P. S.-Stunden und $770 \cdot 2{,}05 = 1578$ hl Kühlwasser in 1 Stunde. Dies wären durchschnittliche Betriebszahlen in den sechs Sommermonaten. Daß wir nicht zu hoch gerechnet haben, beweist Gayleys Angabe, derzufolge (wahrscheinlich auf Grund hoher Kühlwassertemperaturen) die Dampfmaschinen der Kältemaschine 535 P. S. indizierten. Diese letztgenannte Zahl soll im folgenden zugrunde gelegt werden. Um das Anlagekapital richtig einzustellen, bedarf es aber der Berücksichtigung einer Lufttemperatur von 30° und eines Wasserdampfgehalts von mindestens 20 g; denn nach Gayleys Vorschlag soll ja auch unter solchen Verhältnissen die Abkühlung auf — 5° gewährleistet werden. Führt man die Rechnung in der oben angegebenen Weise durch, so ergibt sich eine Wärmeentziehung von 22,7 W.-E. für 1 cbm Luft und eine gesamte stündliche Wärmeentziehung von 1 258 000 W.-E., die bei einer Kühlwassertemperatur von 20° 845 ind. P. S.-Stunden und 3090 hl Kühlwasser stündlich erfordern. Um eine solche Leistung aufzubringen, sind drei Kältemaschinen Nr. 18 (das größte Modell) der Linde-Eismaschinenfabrik erforderlich, die einschließlich der Dampfmaschinen und Dampfkessel und ihrer Montage ungefähr 315 000 ℳ kosten. Die Luftkühlanlage (50 bis 80 % des Anschaffungswertes der Kältemaschine), Kühlwasserpumpen und -Behälter, Gebäude und Maschinenfundamente einbezogen, ergibt ein Gesamtanlagekapital von etwa 500 000 ℳ.*

Die Rentabilitätsberechnung.

Es sollen nunmehr die gefundenen Zahlen verglichen und in Geldwerte umgerechnet werden, und zwar unter Zugrundelegung verschiedener Kohlen- und Kokspreise:

a) die Tonne Kohle soll kosten 4 ℳ (Pittsburger Verhältnisse), dementsprechend die Tonne Koks 8 ℳ,

b) die Tonne Kohle soll kosten 10 ℳ, dementsprechend die Tonne Koks 14 ℳ,

c) die Tonne Kohle soll kosten 18 ℳ, wie auf einigen Hüttenwerken des Minettebezirks, dementsprechend die Tonne Koks 23 ℳ.

Bei der Dampferzeugung sollen Gichtgase außer Betracht bleiben. Es muß angenommen werden, daß die gesamte Gichtgasmenge im Hochofen-, Stahl- und Walzwerksbetrieb Verwendung gefunden hat. Tritt irgendwo eine Ersparnis oder Zunahme der Arbeitsmenge auf, so wirkt dies auf Verminderung oder Vermehrung der Zahl der mit Kohle geheizten Kessel.

Die Ausgabe für die Dampferzeugung für 1000 ind. P. S.-Stunden setzt sich wie folgt zusammen:

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" Band XL.

* Nach Mitteilung Dr. Weiskopfs („Stahl und Eisen" 1905 S. 10) hat die Anlage 125 000 ℔ gekostet; demnach ist unsere Rechnung noch etwas zu günstig, denn Gayley hat nicht Dampfkessel in die Anlage eingeschlossen.

	Bei einem Kohlenpreise		
	a	b	c
	Mark		
1. Ausgabe für Kohle 0,83 kg für 1 ind. P. S.-Stunde	3,32	8,30	14,94
2. Aufwendung für Reparaturen und Abschreibung des Anlagekapitals = 10 % des letzteren. 100 qm Heizfläche sollen 15000 ℳ kosten, 1 qm Heizfläche erzeugt stündlich 15 kg Dampf, für 1 ind. P. S.-Stunde sind 6,6 kg Dampf erforderlich. 100 qm Heizfläche erfordern jährlich einen Aufwand von 1500 ℳ für Reparaturen und Abschreibung	0,75	0,75	0,75
3. Bedienung. 200 qm Heizfläche sollen von einem Mann bedient werden. Schichtlohn 5 ℳ	0,92	0,92	0,92
10 % obigen Betrages für Kesselreinigung	0,09	0,09	0,09
4. Speisewasser. 1 cbm Kesselspeisewasser soll 1 Pfg. kosten. 1000 ind. P. S.-Stdn. erfordern 6,6 cbm	0,07	0,07	0,07
Zusammen .	5,15	10,13	16,77

Nehmen wir nun an, daß bei normalem Hochofengang eine Kältemaschinenanlage geschaffen werden soll, so ergibt sich die Koksersparnis und eine Ersparnis an Arbeitsleistung der Gebläsemaschinen, die in anderen Betrieben nutzbar gemacht werden kann. Anderseits müssen Anlagekapital und Betriebskosten für die Kältemaschine aufgebracht werden. Gehen wir bei unserer Betrachtung von den Betriebsverhältnissen des Isabella-Hochofens mit 364 t Tageserzeugung aus, so gestaltet sich das Bild folgendermaßen:

A. Ausgaben, welche durch die Einführung der Kaltemaschine erspart werden.

Für 1000 kg Roheisen	Bei einem Koks- und Kohlenpreise		
	a	b	c
	Mark		
1. Koksersparnis = 36 kg	0,29	0,50	0,83
2. Ersparnis an Gebläsearbeit: Die Gebläsemaschinen indizieren 412 P. S. weniger; da in einer Stunde $\frac{364}{24}$ = 15,2 t Roheisen erzeugt werden, ergiebt dies $\frac{412}{15,2}$ = 27 ind. P. S.-Stunden als erspart	0,14	0,27	0,45
3. Ersparnis an Allgemeinkosten in Anbetracht der Steigerung der Tageserzeugung um 4 %. Es ergiebt sich, wenn diese 3 ℳ für eine Tonne Roheisen betragen .	0,12	0,12	0,12
Zusammen	0,55	0,89	1,40

B. Die Ausgaben für die Kältemaschine.

Für 1000 kg Roheisen	Bei einem Kohlenpreise		
	a	b	c
	Mark		
1. Aufwand für Reparaturen und Abschreibung des Anlagekapitals = jährlich 10 % von 500000 ℳ = 50000 ℳ. Es werden jährlich 364 . 365 = 132860 t Roheisen erzeugt. Für eine Tonne Roheisen	0,38	0,38	0,38
2. Durchschnittlich 535 ind. P. S.-Stunden. In einer Stunde werden 15,2 t Roheisen erzeugt. Für eine Tonne Roheisen 35 ind. P. S.-Stunden = ...	0,18	0,35	0,59
3. Kuhlwasserverbrauch, durchschnittlich 157,8 cbm stündlich à 0,4 Pfg.* = 0,63 ℳ. Für 1 t Roheisen = $\frac{0,63}{15,2}$ = ...	0,04	0,04	0,04
4. Bedienung 14 ℳ in 24 Stunden. Für 1 t Roheisen $\frac{14}{364}$ = ...	0,04	0,04	0,04
5. Schmierstoffverbrauch 2 g Öl für 1 ind. P. S.-Stunde = 1,07 kg zu 30 Pfg. = 0,32 ℳ. Für 1 t Roheisen $\frac{0,32}{15,2}$ = ...	0,02	0,02	0,20
Zusammen	0,66	0,83	1,07

Die ermittelten Zahlen sollen in der nachfolgenden Tabelle nebeneinander gestellt werden.

Für 1000 kg Roheisen.	Bei einem Koks- und Kohlenpreis		
	a	b	c
	Mark		
Gewinn durch Einführung der Kaltemaschine . . .	0,55	0,89	1,40
Ausgaben, welche durch die Kältemaschine verursacht werden	0,66	0,83	1,07
Unterschied .	+ 0,11	— 0,06	— 0,33

Demnach ergibt sich nur bei höheren Kohlen- und Kokspreisen ein Gewinn, der aber nicht beträchtlich genug ist, um das Risiko einer so teuren Anlage zu rechtfertigen (es würde im Falle c das Anlagekapital mit etwa 8 % verzinst werden). Können doch allein schwierige Kühlwasserverhältnisse einen solchen Gewinn in Frage stellen. Gayley rechnet allerdings ganz anders, indem er eine Koksersparnis von 20 % auf das Konto der Kältemaschine setzt, während in obigen Berechnungen eine Koksersparnis von nur 4 % enthalten ist, — eben in der Erwägung, daß nur eine solche mit

* Dieser Wert ist nur zutreffend, wenn aus einem großen Flusse oder See unmittelbar gepumpt werden kann.

Digitized

den bisher anerkannten Ergebnissen der Erfahrung und Wissenschaft in Einklang zu bringen ist. Ich will ein einfaches Gleichnis aus dem täglichen Leben bringen, um den Fehler Gayleys zu kennzeichnen: Gelingt es, durch irgend einen ärztlichen Eingriff eine Krankheit zu beheben und dann den Patienten schnell zur normalen Körperkraft zu führen, so darf man doch nicht sagen: „Durch dies oder das Mittel kann ich in kürzester Zeit Körperkraft und Körpergewicht auf dies oder das Maß steigern.“ Wenigstens darf man dies nicht sagen, ohne hinzuzufügen, daß es sich um einen Kranken bezw. Rekonvaleszenten handelt. Vergißt man dies und wendet das Hilfsmittel auch bei Gesunden an, so wird ein Mißerfolg gezeitigt oder ein Erfolg, der wesentlich hinter den Zahlen zurückbleibt.

In unserer obigen Betrachtung haben wir normalen Ofengang vorausgesetzt. Wie steht es dagegen, wenn die Gebläsekraft unzureichend ist, und die Alternative besteht, entweder eine oder mehrere neue Gebläsemaschinen zu beschaffen oder die Kältemaschine einzuführen? Die Antwort lautet zugunsten des Baues einer neuen Gebläsemaschine. Selbst wenn der Fall eintreten sollte, daß die gesamte Gebläsemaschinenanlage nebst zugehörigen Dampfkesseln einer Neuanlage Platz machen müßte, würden die Anlagekosten kaum größer ausfallen als für die Kältemaschine, die neben der verhältnismäßig geringen Koksersparnis das Gebläse nur um 15 % entlastet. Ich will dies durch einen Kostenüberschlag erläutern: Nach einer von der Gutehoffnungshütte freundlichst zur Verfügung gestellten Notiz kostet eine Zwillingsgebläsemaschine, die mit einem Windzylinderdurchmesser von 2,2 m bei 1,8 m Hub und 40 Umdrehungen einen Raum von 1100 cbm in der Minute durchläuft und bis 1,3 Atm. Winddruck liefert, 190000 ℳ, hierzu Fundamente 22000 ℳ, Montage 3000 ℳ, zusammen 215000 ℳ.

Das $1\frac{1}{2}$fache dieses Betrages würde ausreichen, um einen minutlich durchlaufenen Kolbenraum von 1650 cbm zu gewährleisten, d. i. viel mehr, als die vorhandenen Gebläsemaschinen des Isabella-Hochofens (zusammen 1233 cbm) zusammen mit der Kältemaschine zu leisten vermögen. Berechnet man die Dampfkesselanlage auf 3700 ind. P. S. und eine Dampfmenge von 5,5 kg für 1 ind. P. S.-Stunde bei 15 kg stündlicher Dampferzeugung für 1 qm Heizfläche, so erhält man eine Dampfkesselanlage von 1400 qm Heizfläche im Kostenbetrage von etwa 210000 ℳ. Gebläsemaschinen- und Dampfkesselanlage zusammen kosten dann $215000 \cdot \frac{150}{100} + 210000 = 533000$ ℳ, also ungefähr ebensoviel wie die Kältemaschinenanlage. Gelingt es, durch zweckmäßige Wahl der Dampfspannung und gute Dampfmaschinengestaltung den Dampfverbrauch nur um 1 kg für 1 ind. P. S.-Stunde zu vermindern, so ergeben sich Ersparnisse, welche die durch die Kältemaschine bedingte Koksersparnis reichlich ausgleichen, ohne die großen Kosten der Kältemaschine nötig zu machen. In gleichem Sinne ließen sich noch andere Wege eröffnen, die eine Erniedrigung der Roheisenselbstkosten in einfacherer und billigerer Weise erreichen als mit Hilfe der Kältemaschine. Ich nenne nur: Anwendung von Gichtgasmotoren, Anwendung hoher Windtemperaturen und Einführung guter Gichtgasreinigungen. Zu berücksichtigen ist auch, daß nach der bisher gültigen Auffassung der gesamte Wasserstoff, der aus der Gebläseluft stammt, sich in den Gichtgasen wiederfindet und den Wärmewert der Gichtgase ganz erheblich vermehrt. Werden 9 g Wasserdampf nach dem Vorschlage Gayleys aus dem Kubikmeter Luft ausgeschieden, so muß dies eine Abnahme des Wasserstoffs in den Gichtgasen um etwa 0,8 Raumteil-Prozente oder etwa 0,06 Gewichtsteil-Prozente zur Folge haben, d. h. der Wärmewert eines Kubikmeters Gichtgas wird beispielsweise von 750 W.-E. auf etwa 728 W.-E., also um etwa 3 % erniedrigt. Diese Abnahme des Wärmewertes muß sich dann in allen Gichtgasfeuerungen und Gichtgasmotoren fühlbar machen. Diesen Nachteil rechnerisch nachzuweisen, hat wohl im Hinblick auf obige Beweisführung keinen Zweck.

Soweit ich nach dem vorliegenden Bericht urteilen kann, ist es auf diesem Wege nicht möglich, die Kältemaschine mit Erfolg in den Hochofenbetrieb einzuführen, es sei denn vielleicht, daß eine besondere Eisenlegierung eine sehr hohe Gestelltemperatur verlangt, und diese ohne Rücksicht auf die Kosten erzeugt werden muß. Der Fall, daß für diesen Zweck unsere hohen Windtemperaturen nicht ausreichen sollten, ist allerdings ziemlich unwahrscheinlich.

Über den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit des Martinstahls.

Auf größeren Hüttenwerken wird vielfach bei gleichbleibenden Betriebsverhältnissen die chemische Zusammensetzung des Stahls mit seiner Festigkeit in Beziehung gebracht und die Bruchfestigkeit nach einer empirischen Formel aus der Analyse abgeleitet. Meistens benutzt man in Deutschland und Frankreich hierzu die von Jüptnersche oder die Peiner Formel;* in den Vereinigten Staaten steht bei der Pennsylvania Steel Co., Steelton Pa., zum selben Zweck eine von dem Generaldirektor des Werkes, H. H. Campbell, festgestellte** Berechnungsmethode in Anwendung. Derartige empirische Formeln lassen zwar keine Verallgemeinerung zu, weisen jedoch unter bestimmten Verhältnissen befriedigenden Erfolg auf und dienen dann nicht wenig zur Erleichterung der Betriebsführung. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, werden auch die nachfolgenden neueren Untersuchungen Campbells, welche dieser verdienstvolle Eisenhüttenmann auf der New Yorker Versammlung des Iron and Steel Institute am 26. Oktober bekannt gab, die Aufmerksamkeit weiterer Fachkreise erregen.

In der Einleitung seines Vortrages betont Campbell die Schwierigkeiten, welche der Aufstellung einer allgemein gültigen mathematischen Formel für die Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften des Stahls entgegenstehen; insbesondere gehören hierzu die mechanische und die thermische Behandlung des Stahls. Da zur Erklärung dieser Erscheinung die Metallographie den Weg gewiesen hat, so wird man wahrscheinlich die mikroskopische Struktur mit in eine solche Formel hineinziehen müssen, sofern der Einfluß einer Änderung in der Beschaffenheit des Kohlenstoffs auf die Festigkeit festgestellt werden soll; anders aber, wenn man wie Campbell die Einwirkung einer Änderung des Kohlenstoffgehaltes bei gleichbleibender Beschaffenheit untersucht. Der letztere Fall setzt nahezu unveränderliche Betriebsverhältnisse voraus und bedingt ferner, daß alle Probestäbe unter denselben Umständen hergestellt sind. Dieser Anforderung genügten die Campbellschen Versuche auf den Steeltonwerken in jeder Beziehung. Die Ingots, von denen die Proben genommen wurden, hatten jeweilig sechs Zoll im Quadrat, wurden in demselben Ofen erhitzt, und geschmiedet von demselben Hammer zu Billets derselben Gestalt; die Billets wurden in ein und demselben Ofen von demselben Arbeiter wieder erhitzt und in derselben Walzensorte gewalzt in $2^3/_8$ Zoll-Stäbe von fast gleicher Länge, die unter denselben Verhältnissen abgekühlt, von demselben Manne durch dieselbe Maschine geprüft und in ein und demselben Laboratorium von demselben Beamtenkörper analysiert wurden.

Erste Untersuchung. — Die ersten ausführlichen Festigkeitsberechnungen fanden zu Steelton vor etwa zehn Jahren statt. Bei diesen Versuchen wurden die Stäbe von ähnlicher Zusammensetzung miteinander gruppiert, und der Kohlenstoff jeder Gruppe wurde nach der Verbrennungsmethode bestimmt von einer Probe, die eine gleiche Menge Bohrproben von jedem Stab enthielt. Zur Vermeidung von Fehlern wurde äußerst vorsichtig beim Gruppieren vorgegangen, um nicht ungleiche Stäbe zusammenzutun. Nachteilig wirkte bei dieser Untersuchungsmethode, daß ein Fehler in einem Faktor die anderen Faktoren beeinträchtigte, was um so mehr in die Erscheinung trat, je mehr Faktoren man in Betracht zog, indem jeder Faktor einen bestimmten Einfluß auf die Ergebnisse ausübt. Es zeigte sich dies besonders bei der Benutzung von Schwefel und Kupfer als Faktoren, wobei sinnwidrige Werte gefunden wurden.

Für sauren Stahl wurden Kohlenstoff und Phosphor als wichtigste Elemente betrachtet und angenommen, daß die Festigkeit des Stahls aus dem Effekt eines gewissen Fe-Gehalts plus Effekt eines gewissen Kohlenstoffgehalts plus Effekt eines gewissen Phosphorgehalts besteht. So kann man bei einem Stahl, der 0,20 % Kohlenstoff und 0,08 % Phosphor aufweist und eine Bruchfestigkeit von 49,5 kg f. d. qmm besitzt, die folgende Gleichung aufstellen (das Eisen ist durch Differenz bestimmt):

$$20\,C + 8\,P + 9{,}972\,Fe = 70000;$$

C, P und Fe sind konstant und stellen den Einfluß von 0,01 % C bezw. P bezw. Fe auf die Bruchfestigkeit in kg f. d. qmm dar. Auf diese Weise erhält man für jede Probengruppe eine Formel, die zu folgenden Resultaten führt:

Für sauren Stahl: ($C = 0{,}85$; $P = 0{,}62$; $Fe = 27$)
$27\,Fe + 0{,}85\,C + 0{,}62\,P + R =$ Bruchfestigkeit.

Für basischen Stahl: ($C = 0{,}67$; $P = 0{,}74$; $Fe = 26$; $Mn = 0{,}06$)
$26\,Fe + 0{,}67\,C + 0{,}74\,P + 0.06\,Mn + R =$ Bruchfestigkeit.

Fe, C, P und Mn sind ausgedrückt in Einheiten von 0,01 % und R, sowie die Bruchfestigkeit in kg f. d. qmm. R ändert sich je

* Vergl. von Jüptner: Siderologie II. Teil.

** Vergl. H. H. Campbell: „The Manufacture and properties of Iron and Steel" II. Aufl. 1903.

nach der Wärmebehandlung (und der Art und Weise des Auswalzens und der Dicke der Versuchsstücke); bei Winkeleisen und Blechen von ungefähr $^3/_8$ Zoll oder $^1/_2$ Zoll Dicke und bei ziemlich hoher Temperatur hergestellt, ist R gleich Null.

In der vorstehenden Formel stellt Fe = 27 den Festigkeitswert für reines Eisen dar. Vom mathematischen Standpunkt aus läßt sich nichts gegen die Benutzung des Fe als Faktor einwenden, in der Praxis aber bleibt folgendes zu berücksichtigen:

1. Es dürfte zweifelhaft sein, ob die wirkliche Basis der Festigkeit mit jedem Steigen oder Sinken des Gesamt-Fe-Gehalts sich verändert, ob sie nicht vielmehr gleich bleibt, wenn der Stahl 99,6 % oder 99,1 % Fe enthält.

2. Da Fe als Differenz bestimmt wird, so können alle Fehler bei der Bestimmung von Kohlenstoff, Mangan und Phosphor sowie von Schwefel, Kupfer, Silizium und anderen Elementen insgesamt einen Fehler von nicht geringer Höhe ausmachen, der in der Zahl Fe zum Ausdruck kommt.

3. Der Prozentgehalt des Fe verändert sich in zu geringem Maßstabe, um eine gute Arbeitsbasis abzugeben.

Aber trotz dieser Einwände haben die erwähnten abgeleiteten Formeln die größte praktische Bedeutung gehabt. Sie wurden in den letzten zehn Jahren bei jeder Hitze Stahl angewandt, die auf der Pennsylvania Steel Co. gemacht wurde. Selten fand man hinsichtlich der Bruchfestigkeit von weichem Stahl eine Differenz von mehr als 1,75 kg f. d. qmm zwischen den nach der Formel berechneten Resultaten und dem Ergebnis der Festigkeitsmaschine; in den meisten Fällen stellte sich der Fehler geringer als 1,05 kg, so daß die Formeln befriedigende Ergebnisse lieferten und ihnen der Wert für den praktischen Betrieb nicht abgesprochen werden kann.

Zweite Untersuchung. — Zur Kontrolle der ersten Untersuchung wurden zwei ganz neue Serien von Stäben gesammelt, eine von fast 700 sauren Hitzen und die andere von 1100 basischen Hitzen. Bei jedem Stab wurden Doppelbestimmungen für Phosphor und Mangan ausgeführt; der Kohlenstoff wurde auf dreierlei Weise bestimmt: 1. der Probestab wurde nach der Verbrennungsmethode analysiert (in Zweifelfällen Doppelproben); 2. der Probestab wurde nach der kolorimetrischen Methode analysiert; 3. ein Stück des Ingots, von dem der Probestab stammt, wurde mit dem Hammer abgeschlagen und nach der kolorimetrischen Methode untersucht. Die Stäbe von jeder Hitze wurden auf Festigkeit geprüft, zwei von einer Probiermaschine und einer von einer zweiten. Als Durchschnitt gilt das Ergebnis von den beiden Maschinen, nicht von den drei Stäben.

Zur Feststellung der Gruppen wurden zunächst alle Gruppen vereinigt, welche einen Kohlenstoffgehalt von 0,075 % bis 0,125 % enthielten, dann von 0,125 % bis 0,175 % und so weiter die einzelnen Abteilungen jeweilig um 0,05 % Kohlenstoff erhöht. Tabelle I bringt die Liste der so erhaltenen Gruppen. Die Einteilung der Gruppen nach der Ausführung der Kohlenstoffbestimmung ist von besonderer Wichtigkeit, weil manche Hitzen, je nach der Art, wie der Kohlenstoff bestimmt ist, ihre Zugehörigkeit ändern; wenn z. B. eine Hitze nach der Verbrennungsmethode 0,12 % Kohlenstoff zeigt, so würde sie in Abbildung 1 auf der Linie AA erscheinen und einen Punkt zwischen 0,075 % und 0,125 % Kohlenstoff darstellen, während sie bei einem Gehalt von 0,14 % nach der kolorimetrischen Bestimmung auf der Linie BB zwischen 0,125 % und 0,175 % erscheinen würde. Auf diese Weise lassen sich die drei Linien als Resultat von drei unabhängigen Untersuchungen ansehen.

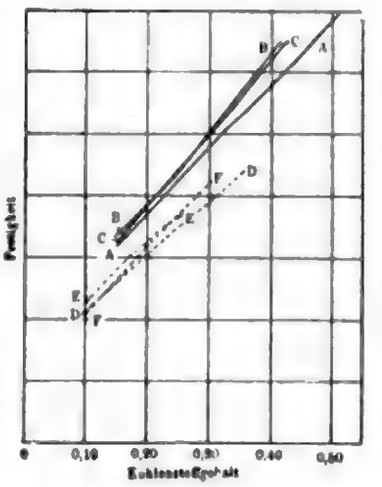


Abbildung 1.

Saurer Stahl.

AA = Probestab, analys. nach der Verbrennungsmethode.
BB = Probestab, analys. nach der kolorim. Methode.
CC = Probe des Ingots, analys. nach der kolorim. Methode.

Basischer Stahl.

DD = Probestab, analys. nach der Verbrennungsmethode.
EE = Probestab, analys. nach der kolorim. Methode.
FF = Probe des Ingots, analys. nach der kolorim. Methode.

Die Linien AA, BB, CC in Abbildung 1 sind nun nicht direkt von Tabelle I abgeleitet, sondern die Daten sind unter Anrechnung der ungleichen Zahl der Hitzen in den einzelnen Gruppen in bekannter Weise zusammengestellt, indem die Vereinigung der Gruppen 1, 2 und 3 den ersten Punkt von AA ergibt, die der Gruppen 2, 3 und 4 den zweiten Punkt und so weiter. Das Ergebnis dieser Vereinigung steht in Tabelle II. Die hierauf fußenden Linien AA, BB usw. entsprechen mehr den wirklichen Verhältnissen und sind richtiger, als die direkt von Tabelle I abgeleiteten Linien.

In Abbildung 1 ersieht man alle sechs Linien. Die Linie BB, welche auf der kolorimetrischen Bestimmung des Kohlenstoffs der sauren Probestäbe beruht, stimmt fast scharf mit der Linie CC überein, welche die kolorimetrische Bestimmung des Kohlenstoffs der sauren Ingotproben zur Grundlage hat. In ähnlicher Weise, aber weniger scharf, stimmt die Linie EE, die den kolorimetrisch bestimmten Kohlenstoff der basischen Probestäbe darstellt, mit der Linie FF überein, welche den

Digitized by Google

Tabelle I.

Gruppenzusammenstellung bei Bestimmung des Einflusses von Kohlenstoff, Phosphor und Mangan.

Einteilung	Zahl der Hitzen	Durchschnittsanalyse % C	% P	% Mn	Bruchfestigkeit in kg qmm
A. Saure Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode bestimmt.	50	0,1118	0,0545	0,408	40,8
	131	0,1463	0,0567	0,437	42,9
	58	0,1995	0,0579	0,475	46,97
	22	0,2463	0,0563	0,484	49,7
	50	0,3065	0,0476	0,528	55,6
	120	0,3501	0,0466	0,537	58,4
	103	0,4000	0,0400	0,518	61,3
	86	0,4491	0,0376	0,520	65,3
	42	0,4961	0,0363	0,519	69,1
	8	0,5460	0,0354	0,495	71,95
	6	0,5863	0,0330	0,493	75,5
B. Saure Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode best.	45	0,113	0,0545	—	41,2
	164	0,145	0,0568	—	43,9
	47	0,197	0,0560		47,1
	8	0,249	0,0527		51,1
	36	0,304	0,0494	—	56,8
	53	0,352	0,0380	—	60,7
	45	0,395	0,0358	—	65,2
	18	0,444	0,0330	—	69,3
	2	0,480	0,0360		72,5
C. Saure Probeblöcke; C nach der kolorimetrischen Methode best.	34	0,118	—	—	40,5
	160	0,145			43,0
	61	0,190	—	—	47,4
	17	0,250	—	—	52,2
	84	0,307	—	—	56,6
	160	0,346			59,8
	98	0,397			64,3
	59	0,446		—	68,5
	15	0,507		—	74,3
D. Basische Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode best.	135	0,0451	0,0082	0,243	32,8
	125	0,0974	0,0084	0,422	35,2
	134	0,1521	0,0116	0,436	39,1
	246	0,2044	0,0113	0,472	43,0
	263	0,2484	0,0110	0,474	45,5
	125	0,2935	0,0106	0,464	48,0
	27	0,3413	0,0113	0,461	50,7
	11	0,3932	0,0120	0,499	55,3
	1	0,4310	0,0070	0,390	58,6
E. Basische Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode best.	173	0,047	0,0076	—	33,1
	96	0,093	0,0100	—	36,0
	189	0,154	0,0122	—	40,9
	322	0,200	0,0118	—	44,4
	235	0,248	0,0116		46,3
	51	0,288	0,0125		49,8
	3	0,343	0,0087	—	55,7
F Basische Probeblöcke; C nach der kolorimetrischen Methode best.	131	0,057	—	—	32,6
	131	0,093			35,1
	152	0,150	—		39,6
	365	0,203	—	—	43,8
	210	0,246	—	—	46,7
	72	0,295	—		49,9
	10	0,350	—		56,2
	2	0,400	—	—	56,4

kolorimetrisch analysierten Kohlenstoff der basischen Ingots angibt. Diese ergänzende Untersuchung der Probe-Ingots war gewissermaßen nur zur Bestätigung der anderen Resultate vorgenommen, und da sie, so weit als man eben erwarten kann, mit der kolorimetrischen Untersuchung der Probestäbe übereinstimmt, so wird fürderhin ihrer keine Erwähnung mehr getan und der Vergleich nur zwischen den nach der Verbrennungs- und den nach der kolorimetrischen Methode analysierten Probestäben angestellt. Indessen sei an dieser Stelle bemerkt, daß die Linie FF mit ihrem oberen Ende nicht so sehr wie die Linie EE heruntergeht, eine Tatsache, welche mit Rücksicht auf die Übereinstimmung aller anderen

Tabelle II.

Vereinigung von je 3 Gruppen der Tabelle I zur Erzielung der Konstruktionspunkte für die Linien in Abbildung 1.

Einteilung	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	Bruchfestigkeit in kg qmm
A. Saure Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode bestimmt; Linie A A.	0,1520	0,0565	0,440	43,4
	0,1713	0,0570	0,453	44,7
	0,2486	0,0537	0,497	50,7
	0,3268	0,0480	0,529	56,7
	0,3609	0,0443	0,528	58,97
	0,3943	0,0419	0,526	61,3
	0,4357	0,0384	0,519	64,2
	0,4693	0,0371	0,518	66,8
	0,5130	0,0358	0,513	70,2
B. Saure Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode bestimmt; Linie B B.	0,1489	0,0562	0,443	44,3
	0,1600	0,0564	0,453	45,3
	0,2487	0,0541	0,491	51,3
	0,3255	0,0434	0,519	58,5
	0,3534	0,0403	0,515	61,2
	0,3827	0,0364	0,513	63,8
	0,4112	0,0351	0,506	66,6
C. Saure Probeblöcke; C nach der kolorimetrischen Methode bestimmt; Linie C C.	0,152	—	—	43,7
	0,164	—	—	44,8
	0,257	—	—	52,7
	0,327	—	—	58,3
	0,351	—	—	60,3
	0,381	—	—	62,8
	0,423	—	—	66,6
D. Basische Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode bestimmt; Linie D D.	0,0978	0,0094	0,366	35,7
	0,1639	0,0107	0,450	40,1
	0,2115	0,0113	0,465	43,2
	0,2403	0,0110	0,471	45,1
	0,2681	0,0109	0,470	46,6
	0,3081	0,0108	0,466	48,9
	0,3582	0,0113	0,469	52,2
E. Basische Probest.; C nach der kolorimetrischen Methode best.; Linie E E.	0,1010	0,0101	0,384	36,9
	0,1688	0,0116	0,458	42,0
	0,2036	0,0118	0,466	44,1
	0,2260	0,0118	0,468	45,6
	0,2564	0,0117	0,469	46,98
F. Basische Probeblöcke; C nach der kolorimetrischen Methode bestimmt; Linie F F.	0,102	—	—	35,96
	0,168	—	—	41,0
	0,204	—	—	43,7
	0,227	—	—	45,4
	0,262	—	—	47,8
	0,304	—	—	50,8

Linien zeigt, daß das Sinken von EE durch Bestimmungsfehler veranlaßt ist.

Bei den sauren Stählen findet sich ein nicht geringer Unterschied zwischen AA und BB, und bei den basischen zwischen DD und EE. Für einen gegebenen Kohlenstoffgehalt erhält man bei der kolorimetrischen Bestimmungsmethode eine höhere Bruchfestigkeit, als wenn der Kohlenstoff nach der Verbrennungsmethode bestimmt ist, weil hierbei noch ein gewisser Gehalt an Temperkohle gefunden wird, der wenig auf die Bruchfestigkeit einwirkt. Kolorimetrische Bestimmungen sind oft unzulänglich; wenn aber alle Analysen von ein und demselben Laboratorium ausgeführt werden, so können die Resultate schon als vergleichbar angesehen werden, und die ziemliche Übereinstimmung der abgeleiteten Linien bildet einen guten Beweis für die Zuverlässigkeit der chemischen Arbeit.

Die Linien AA, BB usw. zeigen keine wesentliche Veränderung im Phosphor- und Mangangehalt. Bekanntlich trägt Phosphor in kleinen Mengen zur Bruchfestigkeit bei; so war bei der ersten Untersuchung gefunden, daß 0,01 % Phosphor die Festigkeit des sauren Stahls um 0,62 kg und die von basischem Stahl um 0,74 kg f. d. qmm erhöhte, und die Erfahrung hat gelehrt, daß diese Werte der Wahrheit sehr nahe entsprechen. Bei der gegenwärtigen Untersuchung ist zuerst der Wert von Kohlenstoff bestimmt und dann der von Mangan und Phosphor, aber zur genaueren Ermittlung des Wertes von Kohlenstoff bleibt die Kenntnis des Wertes von Mangan und Phosphor erforderlich. Dies macht die Methode der aufeinander folgenden Approximationen notwendig, indem die bei der ersten annähernden Berechnung gefundenen Werte bei der zweiten benutzt werden und so weiter, bis die Veränderungen der Werte unbedeutend sind. Im vorliegenden Falle wird bei Anwendung dieser Methode bis zum gewissen Grade die Abhängigkeit einer Bestimmung von einer andern vermieden. In der Linie AA ist so Kohlenstoff hauptsächlich der veränderliche Faktor; die Verhältnisse von Phosphor und Mangan sind nicht konstant, aber die Gruppen von hochgekohltem Stahl enthalten ungefähr den nämlichen Gehalt an Phosphor und Mangan, wie die Gruppen von niedriggekohltem Stahl, so daß die Linie einen vorläufigen Wert für Kohlenstoff abgibt. Die Hauptrichtung wird bestimmt, wenn man an den einzelnen Werten vorbei eine Linie zieht und den Treffpunkt mit der Horizontalen anmerkt. So zeigt die Linie AA einen Kohlenstoffwert von ungefähr 0,74 kg für jedes 0,01 % an; zwar müssen noch Zugeständnisse für die Wirkung des Phosphors und Mangans in Berechnung gezogen werden, aber diese Zahl dient als eine Arbeitsbasis für ähnliche vorläufige Schätzungen der anderen Elemente.

Bei der Bestimmung des Wertes von Phosphor und Mangan nach dieser Methode werden aber die vorläufigen Werte nicht angegeben, die Zahlen geben in jedem Falle Endresultate an.

Einwirkung von Phosphor auf sauren Stahl.

Die Untersuchung des Einflusses von Phosphor beschränkt sich auf sauren Stahl, da in basischem Stahl angesichts der Phosphorverhältnisse die geringen Unterschiede meist in den Grenzen des chemischen Fehlers lagen. Es wurden zwei Methoden angewandt, wobei die eine zur Kontrolle der andern diente.

Erste Probe. — Von den in Tabelle I angegebenen Hitzen saurer Stähle, deren Kohlenstoff nach der Verbrennungsmethode bestimmt wurde, ist die erste Gruppe zusammengesetzt aus 50 Hitzen von durchschnittlich 0,1118 % C, 0,0545 % P, 0,408 % Mn und 40,8 kg f. d. qmm Bruchfestigkeit. Diese 50 Hitzen wurden in zwei Gruppen geteilt, eine mit hohem und eine mit niedrigem Phosphorgehalt. Die Ausdrücke „hoch“ und „niedrig“ sind relativ zu nehmen und bezeichnen nur, daß von den in einer Reihe nach dem Phosphorgehalt zusammengestellten Hitzen die obere Hälfte den höheren und die untere den niedrigeren Phosphorgehalt aufweist. In dieser Weise erhält man bei jeder Gruppe jeweilig zwei gleiche Abteilungen, die einen bestimmten Unterschied im Kohlenstoff, Mangan, Phosphor und in der Bruchfestigkeit zeigen. Wenn Kohlenstoff und Mangan gleich blieben, würde man die Einwirkung des Phosphors durch einfache Division finden können; da aber beide variieren, so waren Abzüge hierfür erforderlich. Wäre der Kohlenstoffunterschied groß, so würde sich ein beträchtlicher Fehler ergeben; zu jeder Gruppe sind jedoch bei der Einteilung nur solche Hitzen genommen, deren Kohlenstoffgehalt einen Spielraum von nicht mehr als 0,05 % besaß, somit entsteht die Differenz bei diesem Element in den Hitzen mit hohem und niedrigem Phosphorgehalt jeweilig erst in der dritten Dezimalstelle.

Tabelle III erläutert die erste Methode zur Auffindung des Wertes von Phosphor in den sauren Stahlstäben der Tabelle I. Für jede Gruppe ersieht man den Unterschied in der Bruchfestigkeit sowie nach Abzug für die Veränderung des Kohlenstoffs und des Mangans die durch den Phosphor allein hervorgerufene Differenz in der Bruchfestigkeit, und endlich findet man durch Division dieses Wertes durch den Phosphor die Einwirkung einer Phosphoreinheit für jede Gruppe. Wenn alle Gruppen die nämliche Anzahl Hitzen enthielten, würde es genügen, den Durchschnitt dieser Phosphorwerte zu nehmen, aber weil jede Gruppe aus einer verschiedenen Anzahl besteht, so erhält man den genauen Durchschnitt durch Multiplizieren des Wertes jeder Gruppe mit der

Zahl der Hitzen und Dividieren der Summe dieser Resultate durch die Gesamtsumme der Hitzen. Auf diese Weise gibt die erste Methode für Phosphor im sauren Stahl einen Wert von 6,6 kg für 0,01 % an.

Zweite Methode. — Die Probestäbe wurden wie vorhin nach dem Kohlenstoffgehalt eingeteilt und dann jede von diesen Hauptgruppen weiter geordnet nach dem Phosphorgehalt. Hitzen, welche 0,03 % Phosphor enthielten, bildeten die erste Gruppe, solche mit 0,031 % Phosphor die zweite, die mit 0,032 % die dritte usf. Nach Fertigstellung dieser Liste wurden die Gruppen so vereint, daß sie 4 bis 5 Abteilungen mit ungefähr der gleichen Anzahl Hitzen jeweilig ausmachten, wie dies Tabelle IV ersehen läßt. In der letzten Spalte ist die Basis angegeben, d. h. die Festigkeit von Eisen und Phosphor nach dem Abzug für Kohlenstoff und Mangan. Diese letzte Spalte ist in Abbildung 2 veranschaulicht. Nach Vereinigung der Gruppen sowie Berichtigung der Linien gemäß der in Tabelle II benutzten Methode hat der Phosphor in der Linie, welche die Hitzen zwischen 0,075 % und 0,224 % Kohlenstoff darstellt, einen Wert von 0,6 kg für 0,01 %; innerhalb der Kohlenstoffgrenzen von 0,225 % bis 0,374 % beträgt der Wert 0,66 kg, und zwischen 0,375 % und 0,524 % Kohlenstoff stellt er sich auf 0,9 kg. Hiernach würde mit dem Anwachsen des Kohlenstoffgehalts die Wirkung einer jeden Phosphoreinheit zunehmen, aber angesichts der unwichtigen Unterschiede nimmt man richtiger einfach einen genauen Durchschnitt der drei Werte. Es gab 239 Hitzen mit einem Wert von 0,6 kg, 192 mit 0,66 kg und 231 mit 0,9 kg, so daß der wirkliche Durchschnitt 0,72 kg ist. Der Einfachheit halber ist der Wert von 0,01 % Phosphor auf 0,7 kg angesetzt.

Da die Werte von Kohlenstoff und Mangan nicht fehlerfrei sind, so würde die letzte Spalte der Tabelle IV ebenfalls Fehler enthalten, wenn nicht die ursprüngliche Einteilung in Gruppen von ungefähr demselben Kohlenstoffgehalt diese auf das kleinste Maß zurückführte. Es hat z. B. in Tabelle IV die erste Hauptgruppe fünf Untergruppen, deren höchster Kohlenstoffgehalt 0,1540 % und deren niedrigster 0,1491 % beträgt, was einen Unterschied von nur 0,0049 % ergibt. Kohlenstoff hat nun einen Wert von 0,7 kg für 0,01 %, und wenn etwa dieser Wert einen Fehler von 0,035 kg aufweist, so würden die Ergebnisse dieser Untergruppe nur um $0{,}035 \times 0{,}49 = 0{,}17$ kg als falsch anzusehen sein. Die letzte Spalte zeigt eine Festigkeit von 33,3 kg für die eine Basis und 31,4 kg für die andere, d. h. eine Differenz von 1,9 kg, so daß der angenommen Fehler von 0,035 kg in dem Kohlenstoffwert einen Fehler von nur 1 % in dem Phosphorwert bei

Tabelle III.

Einteilung der Hitzen zur Bestimmung des Einflusses von Phosphor auf sauren Stahl.

Anmerkung: In der 6. Spalte ist für 0,01 % C ein Abzug von 0,7 kg gemacht, und für Mangan nach Maßgabe der Tabelle VII.

Relativer P-Gehalt	Analyse			Bruchfestigkeit in kg/qmm			Zahl der Hitzen	Produkt der beiden letzten Spalten
	% C	% P	% Mn	Tatsächliche Ergebnisse	Differenz infolge des Phosphorgehalts	Wirkung von 0,01 % Phosphor		
Hoch . . .	0,1121	0,0635	0,405	41,2				
Niedrig . .	0,1114	0,0456	0,411	40,4				
Differenz	0,0007	0,0179	0,006	0,8	0,7	0,41	50	20,50
Hoch . . .	0,1470	0,0652	0,444	43,6				
Niedrig . .	0,1457	0,0483	0,432	42,2				
Differenz	0,0013	0,0169	0,012	1,4	1,3	0,75	131	98,25
Hoch . . .	0,1963	0,0667	0,481	47,4				
Niedrig . .	0,2026	0,0490	0,470	46,5				
Differenz	0,0063	0,0177	0,011	0,9	1,2	0,68	58	39,44
Hoch . . .	0,2459	0,0658	0,489	50,1				
Niedrig . .	0,2467	0,0484	0,481	49,4				
Differenz	0,0008	0,0174	0,008	0,7	0,7	0,38	22	8,36
Hoch . . .	0,3065	0,0564	0,546	56,3				
Niedrig . .	0,3065	0,0399	0,509	54,8				
Differenz	—	0,0165	0,037	1,5	0,9	0,52	50	26,00
Hoch . . .	0,3466	0,0545	0,540	58,8				
Niedrig . .	0,3543	0,0372	0,534	57,9				
Differenz	0,0077	0,0173	0,006	0,9	1,3	0,76	120	91,20
Hoch . . .	0,3969	0,0470	0,520	61,2				
Niedrig . .	0,4031	0,0328	0,516	61,3				
Differenz	0,0062	0,0142	0,004	-0,1	0,3	0,19	103	19,57
Hoch . . .	0,4511	0,0441	0,524	65,9				
Niedrig . .	0,4473	0,0311	0,517	64,7				
Differenz	0,0038	0,0130	0,007	1,2	0,7	0,58	86	49,88
Hoch . . .	0,4949	0,0407	0,521	69,1				
Niedrig . .	0,4970	0,0327	0,517	69,0				
Differenz	0,0021	0,0080	0,004	0,1	0,2	0,20	42	8,40
Hoch . . .	0,5430	0,0433	0,508	73,1				
Niedrig . .	0,5508	0,0275	0,483	70,8				
Differenz	0,0078	0,0158	0,025	2,3	2,2	1,37	8	10,96
Hoch . . .	0,5815	0,0415	0,500	76,9				
Niedrig . .	0,5898	0,0288	0,490	74,8				
Differenz	0,0083	0,0127	0,010	2,1	2,3	1,84	6	11,04
Durchschn.	—	—	—	—	—	—	—	567
Sa.	—	—	—	—	—	—	676	383,60

Tabelle IV.

Einteilung der sauren Hitzen nach dem Phosphorgehalt.

Anmerkung: In der letzten Spalte sind für 0,01 % C 0,7 kg in Anschlag gebracht; die Zahl für Mangan ergibt sich aus Tafel VII Abbildung 3 ist nach der letzten Spalte gezeichnet, aber die Zahlen sind zur Berichtigung der Linien vereinigt.

C-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	% S	Bruchfestigkeit in kg qmm: Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Kohlenstoff und Mangan
0,075–0,224	39	0,1491	0,0396	0,439	0,0539	42,2	31,4
	54	0,1524	0,0500	0,430	0,0559	42,9	31,9
	38	0,1504	0,0557	0,441	0,9568	43,3	32,4
	61	0,1528	0,0617	0,445	0,0588	44,0	32,9
	47	0,1540	0,0717	0,447	0,0623	44,5	33,3
0,225–0,374	46	0,3373	0,0331	0,514	0,0477	55,98	30,1
	53	0,3317	0,0438	0,537	0,0529	57,1	31,2
	44	0,3265	0,0523	0,527	0,0538	57,1	31,8
	49	0,3120	0,0626	0,537	0,0537	56,5	32,2
0,375–0,524	52	0,4413	0,0271	0,514	0,0437	63,6	29,7
	53	0,4424	0,0343	0,508	0,0461	64,1	30,3
	54	0,4366	0,0404	0,521	0,0494	64,8	31,2
	62	0,4285	0,0504	0,534	0,0526	64,2	31,3

dieser besonderen Untergruppe hervorruft. Diese Schlußfolgerung erstreckt sich auch auf die Bestimmung der anderen Elemente in beiden Stahlarten, den sauren und den basischen.

Weiterhin ist sowohl hinsichtlich des Phosphors als auch bezüglich des Mangans die Übereinstimmung der von den verschiedenen Gruppen erhaltenen Resultate von nicht geringer Bedeutung. Ein Gesamtdurchschnitt an Hand der ursprünglichen Gruppeneinteilung ergibt zwar Schlüsse von sehr beschränktem Wert, aber bei der in dieser Abhandlung üblichen Untereinteilung erhält man vergleichbare Ergebnisse. Wenn daher bei den drei unabhängigen Linien in Abbildung 2 die Werte von Phosphor zwischen 0,6 und 0,9 wechseln, so ist es sehr wohl möglich, daß diese Schwankungen meist als zufällige zu betrachten sind, und daß die Abweichungen ein Gesetz von der steigenden Einwirkung des höheren Kohlenstoffgehalts darstellen; läßt man aber all dies beiseite, so steht fest, daß drei separate Bestimmungen ungefähr miteinander übereinstimmen und mit ziemlicher Sicherheit die Tatsache zu erkennen geben, daß 0,01 % Phosphor einen Festigkeitseffekt von ungefähr 0,7 kg hervorruft.

Einwirkung von Mangan auf sauren Stahl.

Erste Methode. — Die Hitzen wurden in hoch- und niedrigmanganhaltige eingeteilt, und zwar in derselben Weise und mit denselben Kohlenstoffgrenzen, wie bereits bei der Phosphorbestimmung angegeben. Die Resultate zeigen gemäß Tabelle V, daß die Wirkung einer Einheit Mangan größer wird, wenn der Kohlenstoff zunimmt. Die Verstärkung tritt nicht regelmäßig ein, aber dies erklärt sich zum Teil durch die kleine Zahl der Hitzen bei einigen der Gruppen. Vereinigt man die Zahlen so, daß man drei größere Gruppen

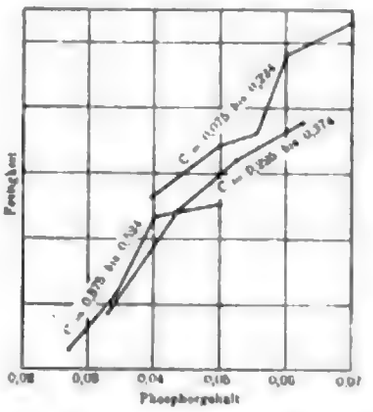


Abbildung 2.

erhält, und zeichnet man die Resultate auf, so findet man, daß bei jeder Zunahme von 0,01 % Kohlenstoff die Wirkung von 0,01 % Mangan sich um 0,007 kg erhöht. Wenn also 0,01 % Mangan die Festigkeit eines Stahls von 0,2 % Kohlenstoff auf 0,11 kg vergrößert, so wird die eines Stahls von 0,21 % Kohlenstoff auf 0,12 kg ge-

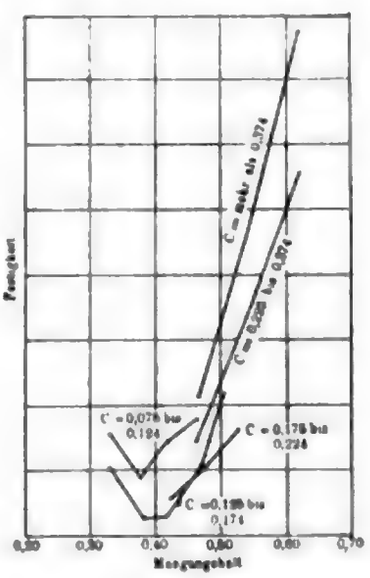


Abbildung 3.

steigert. Nach der zweiten Methode der Manganbestimmung findet man, daß die Zunahme sich auf 0,0056 kg stellt, was so ziemlich mit diesem Wert übereinstimmt.

Zweite Methode. — Die Hitzen wurden nach ihrem Mangangehalt geordnet in derselben Weise, wie bei der zweiten Methode der Phosphorbestimmung auseinandergesetzt. Die Resultate ergeben gemäß Tabelle VI und Abbildung 3, daß

Tabelle V.

Einteilung der Hitzen zur Bestimmung des Einflusses von Mangan auf sauren Stahl.

Anmerkung: In der 8. Spalte ist sowohl für C, als auch für P ein Wert von 0,7 kg in Anschlag gebracht für 0,01 %.

C-Grenzen	Relativer Mn-Gehalt	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse C	Chemische Analyse P	Chemische Analyse Mn	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Differenz infolge des Mangangehalts	Wirkung von 0,01 % Mangan
%			%	%	%			
0,075 bis 0,124	hoch	27	0,1156	0,0564	0,440	41,4		
	niedrig	23	0,1073	0,0521	0,370	40,1		
	Differenz		0,0083	0,0040	0,070	1,3	0,4	0,059
0,125 bis 0,174	hoch	63	0,1517	0,0572	0,476	43,6		
	niedrig	68	0,1413	0,0562	0,402	42,3		
	Differenz		0,0104	0,0010	0,074	1,3	0,5	0,069
0,175 bis 0,224	hoch	27	0,1974	0,0590	0,514	47,1		
	niedrig	31	0,2012	0,0567	0,440	46,9		
	Differenz		0,0038	0,0023	0,074	0,2	0,3	0,037
0,225 bis 0,274	hoch	10	0,2413	0,0551	0,519	49,6		
	niedrig	12	0,2505	0,0574	0,456	49,8		
	Differenz		0,0092	0,0023	0,063	—0,2	0,6	0,101
0,275 bis 0,324	hoch	26	0,3048	0,0524	0,568	56,2		
	niedrig	24	0,3083	0,0425	0,486	54,9		
	Differenz		0,0035	0,0099	0,082	1,3	0,8	0,100
0,325 bis 0,374	hoch	59	0,3513	0,0476	0,582	59,5		
	niedrig	61	0,3489	0,0458	0,493	57,3		
	Differenz		0,0024	0,0018	0,089	2,2	1,9	0,210
0,375 bis 0,424	hoch	53	0,3987	0,0405	0,556	62,3		
	niedrig	50	0,4014	0,0394	0,478	60,2		
	Differenz		0,0027	0,0011	0,078	2,1	2,1	0,274
0,424 bis 0,474	hoch	45	0,4492	0,0383	0,560	66,2		
	niedrig	41	0,4490	0,0368	0,476	64,3		
	Differenz		0,0002	0,0015	0,084	1,9	1,8	0,212
0,475 bis 0,524	hoch	22	0,4970	0,0374	0,557	70,4		
	niedrig	20	0,4948	0,0352	0,477	67,6		
	Differenz		0,0022	0,0022	0,080	2,8	2,5	0,307
0,525 bis 0,574	hoch	4	0,5500	0,0383	0,518	73,3		
	niedrig	4	0,5440	0,0325	0,473	70,6		
	Differenz		0,0060	0,0058	0,045	2,7	1,8	0,409
0,575 bis 0,624	hoch	3	0,5827	0,0377	0,533	77,3		
	niedrig	3	0,5897	0,0283	0,453	73,7		
	Differenz		0,0070	0,0094	0,080	3,6	3,4	0,427

das Mangan bei einem höheren Gehalt als 0,4 % mit jeder Zunahme die Festigkeitsgrenze emporrückt, während bei weniger als 0,4 % die Bruchfestigkeit mit sinkendem Mangangehalt zunimmt. Die Zahl der Betrachtungen bei Stahl mit niedrigem Mangangehalt genügt nicht, um dies endgültig zu erweisen; später wird man jedoch sehen, daß im basischen Stahl eine Abnahme des Mangans unter einem gewissen Prozentgehalt nicht von einer Abnahme der Festigkeit begleitet ist. Wahrscheinlich schließt ein niedriger Mangangehalt die Gegenwart von Eisenoxyden ein, welche die Festigkeit des Stahls viel mehr erhöhen, als sie durch ein Fallen des Mangangehalts abgeschwächt wird.

Die Linien der Abbildung 3 veranschaulichen, daß jede Zunahme des Mangans über 0,4 % eine Zunahme der Festigkeit bewirkt, aber diese Steigerung wechselt bei Stählen von verschiedenem Kohlenstoffgehalt. In Stahl mit mehr als 0,374 % Kohlenstoff erhöht jede Zunahme von 0,01 % Mangan die Bruchfestigkeit um ungefähr 0,31 kg f. d. qmm. Aus Tabelle VI ersieht man, daß der durchschnittliche Gehalt dieser Gruppe sich auf etwa 0,44 % beläuft, so daß für diesen Stahl von 0,44 % Kohlenstoff die Festigkeitswirkung von 0,01 % Mangan ungefähr 0,31 kg f. d. qmm beträgt. Auf dieselbe Weise zeigt die Linie des niedrigeren Kohlenstoffgehalts, daß im Stahl von 0,33 % Kohlenstoff die Festigkeits-

Digitized by Google

Tabelle VI.

Einteilung der sauren Hitzen nach ihrem Mangangehalt.

Anmerkung: In der letzten Spalte sind für C sowie P 0,7 kg für 0,01 % in Anschlag gebracht.

C-Grenzen %	Mn-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	% S	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Kohlenstoff und Phosphor
0,075—0,124	0,30—0,40	6	0,1052	0,0548	0,330	0,0560	40,5	29,2
	0,36—0,39	12	0,1117	0,0500	0,377	0,0576	40,1	28,7
	0,40—0,44	20	0,1110	0,0564	0,416	0,0589	40,9	29,1
	0,45—0,49	11	0,1168	0,0568	0,462	0,0636	41,6	29,4
0,125—0,174	0,30—0,35	2	0,1330	0,0585	0,330	0,0550	42,3	28,9
	0,36—0,39	19	0,1354	0,0538	0,381	0,0564	41,6	28,3
	0,40—0,44	55	0,1459	0,0569	0,417	0,0579	42,6	28,3
	0,45—0,49	41	0,1477	0,0564	0,470	0,0595	43,2	28,9
	0,50—0,59	14	0,1608	0,0601	0,503	—	45,2	29,6
0,175—0,224	0,40—0,44	16	0,2004	0,0562	0,422	0,0504	46,6	28,5
	0,45—0,49	23	0,2016	0,0587	0,468	0,0567	47,1	28,8
	0,50—0,59	19	0,1960	0,0579	0,527	—	47,1	29,3
0,225—0,274	0,40—0,49	47	0,3127	0,0476	0,461	—	54,5	29,1
	0,50—0,59	122	0,3305	0,0482	0,541	—	57,1	30,5
	0,60—0,69	19	0,3413	0,0476	0,618	—	59,4	32,0
über 0,275	0,40—0,49	83	0,4495	0,0359	0,465	—	63,7	29,6
	0,50—0,59	144	0,4387	0,0395	0,537	—	64,9	31,3
	0,60—0,69	17	0,4461	0,0387	0,618	—	67,6	33,6

Tabelle VII.

Einfluß von Mangan auf sauren Stahl.

% C	% Mangan 0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60
	kg/qmm										
0,10	—	0,11	0,22	0,34	0,45	0,56	0,67	0,79	0,90	1,01	1,12
0,15	—	0,17	0,34	0,51	0,67	0,84	1,01	1,18	1,35	1,52	1,69
0,20	—	0,22	0,45	0,67	0,90	1,12	1,35	1,57	1,80	2,02	2,25
0,25	—	0,28	0,56	0,84	1,12	1,41	1,69	1,97	2,25	2,53	2,81
0,30	—	0,34	0,67	1,01	1,35	1,69	2,02	2,36	2,70	3,04	3,37
0,35	—	0,39	0,79	1,18	1,57	1,97	2,36	2,76	3,15	3,54	3,94
0,40	—	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50
0,45	—	0,51	1,01	1,52	2,02	2,53	3,04	3,54	4,05	4,56	5,06
0,50	—	0,56	1,12	1,69	2,25	2,81	3,37	3,94	4,50	5,06	5,62
0,55	—	0,62	1,24	1,86	2,47	3,09	3,71	4,33	4,95	5,57	6,19
0,60	—	0,67	1,35	2,02	2,70	3,37	4,05	4,72	5,40	6,07	6,75

wirkung etwa 0,18 kg f. d. qmm ausmacht. Die nächsten drei Linien mögen als eine Einheit betrachtet werden, wobei sie angeben, daß für Stahl von 0,155 % Kohlenstoff die Festigkeitswirkung rund 0,088 kg f. d. qmm ist. Stellt man diese Zahlen zusammen, so beträgt der Festigkeitseffekt von jedem 0,01 % Mangan über 0,4 % 0,056 kg f. d. qmm für Stahl mit 0,1 % Kohlenstoff, und für jede Steigerung um 0,01 % Kohlenstoff wächst der Festigkeitseffekt um 0,056 kg. Daher erhöht ein Anwachsen des Mangans von 0,4 % auf 0,41 % in Stahl von 0,1 % Kohlenstoff um 0,056 kg, und ein Anwachsen des Mangans von 0,4 % auf 0,41 % steigert die Festigkeit des Stahls von 0,11 % Kohlenstoff um 0,062 kg. Eine Fortführung dieser so zusammengestellten Linie ergibt für einen Kohlenstoffgehalt von Null einen Effekt von Null. Bei basischem Stahl wird für den Ausgangspunkt und für die Zunahme ein anderer Wert erhalten. Das Einwirkungsgesetz des Mangans bei saurem Stahl ist aus Tabelle VII zu erkennen. (Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Vermeidung von Gasverlusten bei Siemens-Martinöfen.

In Erwiderung auf die Zuschrift des Herrn Schraml in Heft 24 von „Stahl und Eisen" 1904 bemerke ich folgendes:

1. Es liegt kein Grund vor, die Richtigkeit der Behauptung Hrn. Schramls, daß er bereits im Monat Mai 1903 persönliche Mitteilungen über die Gewinnung des Rückströmgases an andere gemacht habe, in Frage zu stellen, und hat auch der Unterzeichnete — im Gegensatz zu Herrn Schramls Behauptung — dessen diesbezügliche Mitteilungen nicht bezweifelt. Es ist nur zu verwundern, daß Hr. Schraml mit seinen schriftlichen Mitteilungen nicht früher hervorgetreten ist, um so mehr als derselbe durch den kurz vorher erschienenen Artikel des Hrn. Würtenberger in „Stahl und Eisen" vom 15. März 1903, worin das Bedürfnis einer Einrichtung zur Gewinnung des Rückströmgases zum Ausdruck kommt, eine gewiß passende Veranlassung hierfür gehabt hätte.

2. Die Patentschrift für das Kurzwernhartsche Gassparverfahren wurde im Österreichischen Patentblatt vom 1. März 1904 veröffentlicht und stand demnach Hrn. Schraml vor der Publikation seines Artikels zur Verfügung. Dem Unterzeichneten wurde eine Kopie dieser Patentschrift vom Patentinhaber bereits Anfang 1904 zugesendet und diente ihm als Unterlage für die beiden Publikationen in Heft 11 und Heft 16 von „Stahl und Eisen" 1904; daß diese Publikationen, wie erwähnt, dieser Patentschrift völlig entsprechen, davon kann sich jedermann, der Zeit und Lust dazu hat, überzeugen.

3. Außer der soeben erwähnten Patentschrift, welche die Gewinnung des Rückströmgases behandelt, und welche 14 Tage früher als der den gleichen Gegenstand behandelnde Artikel des Hrn. Schraml in die Öffentlichkeit kam, erschien einige Tage später eine Notiz hierüber in der „Österreichischen Montan- und Metall-Industrie-Zeitung", und ebenso befaßt sich der früher erwähnte Artikel des Hrn. Würtenberger vom 15. März 1903 (Kurzwernharts Erfindung datiert nachweislich aus noch früherer Zeit) in „Stahl und Eisen" mit derselben Frage.

Es muß demnach konstatiert werden, daß auch hier die Behauptung des Hrn. Schraml, daß sein Aufsatz der erste gewesen sei, welcher diesen Gegenstand öffentlich behandelte, irrtümlich ist.

C. v. Schwarz.

Die elektrothermische Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen.

Von befreundeter Seite werde ich darauf aufmerksam gemacht, daß in „Stahl und Eisen" 1904 S. 887 bei der thermochemischen Berechnung der für die Eisenraffination nötigen Wärme ein Irrtum untergelaufen ist. Die Angabe der Lehrbücher: „1 kg Eisen erfordert zum Schmelzen 250 bis 350 Kal.", ist dort als Schmelzwärme benutzt, während sie tatsächlich der Ausdruck für Temperatur × spez. Wärme + Schmelzwärme ist. Ich habe die Wärmemengen deshalb neu berechnet und gebe nachstehend die richtigeren Zahlen. Da die praktisch ausgeführte Eisenraffination sowohl im Martinofen wie im elektrischen Ofen weder ein reiner Erzprozeß noch ein reiner Schrottprozeß ist, sondern in der Hauptsache einen Mischprozeß darstellt, so soll auch nachstehend nur die Ausrechnung eines Beispiels des gemischten Verfahrens angeführt werden. Einsatz, Zusammensetzung und Mengen sind dieselben, wie in dem Beispiel S. 887 angegeben.

Gemischter Prozeß. Kalter Einsatz.	Kalorien
Erhitzen des Roheisens auf 1300° $670 \times 0{,}2 \times 1300$	174 200
„ „ „ von 1300 auf 1600° $670 \times 0{,}48 \times 300$	96 480
„ „ Schrotts $285\ (0{,}2 \times 1300 + 0{,}48 \times 300)$	115 140
Schmelzen des Schrotts 285×30	8 550
Erhitzen der Reagenzien ($Fe_2O_3 . CaO$) $(210 \times 0{,}19 + 45 \times 0{,}23)\ 1600$	80 400
Schmelzen der Schlacke 200×50	10 000
Reduktion von 45 kg Eisen 45×1796	80 820
Schmelzen von 45 + 670 kg Eisen 715×30	21 450
	587 040
Durch Verbrennung von 8 kg Silizium und 17,7 kg Kohlenstoff	106 412
Aufzuwenden sind	480 628
Wird dagegen das Roheisen flüssig eingesetzt, so erhalten wir, da das Erhitzen auf 1300° und das Schmelzen entfällt	286 328

Ähnliche Rechnungen habe ich auch bei den anderen Prozessen durchgeführt, dabei ergibt sich für 1 t Stahl:

A. Gemischter Prozeß:

Kalter Einsatz	Roheiseneinsatz flüssig
480 628 Kal.	286 328 Kal.
= 555,9 KW.-Std.	= 331,2 KW.-Std.

B. Erzprozeß (rein):

542 344 Kal.	244 384 Kal.
= 627,3 KW.-Std.	= 282,7 KW.-Std.

C. Schrottprozeß (rein):

a) 675 kg Roheisen + 350 kg Schrott:

337 508 Kal.	141 758 Kal.
= 390,4 KW.-Std.	= 163,9 KW.-Std.

b) 365 kg Roheisen + 650 kg Schrott:

382 318 Kal.	276 468 Kal.
= 442,2 KW.-Std.	= 319,8 KW.-Std.

Bei den Berechnungen ist jetzt auch die Temperatur des Stahls niedriger angesetzt und zwar zu 1600°, da neuere Messungen der Abstichtemperatur von Stahl aus dem Martinofen stets Zahlen zwischen 1550 und 1600° ergeben haben. Im Kjellin-Ofen wurde nun ein reiner Schrottprozeß, (wie Beispiel C. b), angewandt; verbraucht wurden 966 KW.-Stunden, woraus sich nach obiger Zahl ein Nutzeffekt von 45,75 % ergeben würde. Kjellin kam auf anderm Wege zu einem Nutzeffekt von 47 %, was mit obiger Rechnung ganz gut stimmt. Nach Privatmitteilungen soll übrigens derselbe Ofen jetzt mit weniger Kilowattstunden auskommen, wie oben angegeben. Ausdrücklich bemerkt werden soll noch, daß die in dem Artikel über die „Elektrothermische Eisenerzeugung" gezogenen Schlußfolgerungen von dem Fehler in der thermochemischen Berechnung nicht beeinflußt werden, da sich jene auf Mittelwerte praktischer Versuche gründen.

B. Neumann.

Neue Verladevorrichtungen.

Von **H. S. Johannsen**, Dipl.-Ingenieur in Cleveland, Ohio.

(Schluß von Seite 22.)

Wenn das Hochofenwerk nicht am Ufer des Sees oder an einem schiffbaren Kanal liegt, so müssen die Erze in Eisenbahnwagen verladen werden. Abbildung 10 zeigt zwei direkte Verladekrane, die für die Cleveland Furnace Co. im vergangenen Jahre gebaut worden sind. Krane dieser Bauart sind schon sehr oft ausgeführt und meistens mit einem 5 t-Selbstgreifer ausgerüstet worden. Die Selbstgreifer werden in Größen von 1 bis 10 t gebaut. Ein 10 t-Greifer ist aber zu groß, um in zufriedenstellender Weise auf den kleineren Schiffen benutzt werden zu können, da die Luken zu klein sind, um den Greifer frei hindurchzulassen. Der Dampfkessel und die Antriebsmaschine sind in dem oberhalb der Katzenlaufbahn befindlichen Hause untergebracht. Der Führer steht unterhalb des Maschinenhauses und seitlich zur Laufbahn in einem kleinen Häuschen, von wo aus er mittels eines Hebels die Kuppelungen und Bremsen betätigen und somit sämtliche Bewegungen der Laufkatze und des Greifers einleiten und auch beobachten kann. Der Ausleger, welcher über das Schiff hinausragt, ist in der schon besprochenen Weise mit einem Gelenk versehen, damit er hochgezogen werden kann.

Die Krane können auf einem Doppelgeleise den Kai entlang gefahren werden. Unterhalb der Laufbahn in der Mitte sind zwei parabolisch geformte Trichter so angebracht, daß der Greifer in die unter dem Portal stehenden Eisenbahnwagen sich entleeren kann. Die Laufkatze kann auch unter dem Maschinenhaus hinweg über den landseitigen Ausleger hinausgefahren werden, damit mehrere Wagen beladen werden können, ohne daß man Rangierbewegungen vorzunehmen braucht. — Abbildung 11 zeigt zwei ähnliche Krane für die Solvay Process Co., Milwaukee Wisc. Der landseitige Ausleger ragt hier über einen kleinen Lagerplatz hinüber.

Das Gewicht der Krane dieser Bauart schwankt zwischen 75 000 bis 150 000 kg. Die Geschwindigkeit richtet sich ganz nach den Bedingungen, unter welchen die Krane arbeiten sollen. Der Selbstgreifer macht an den direkten Verladekranen 40 bis 100 Touren i. d. Stunde. Angenommen, die Laufkatze macht mit einem 5 t-Selbstgreifer 40 Touren i. d. Stunde, so können 2000 t in zehn Stunden aus dem Schiff herausgeholt werden. Einige der größeren Maschinen haben 500 bis 600 t Erz in einer Stunde aus dem Schiff in die Eisenbahnwagen verladen; die durchschnittliche Förderung wird ungefähr 250 bis 300 t i. d. Stunde betragen. Die angegebenen Zahlen sind allerdings sehr abhängig von der Beschaffenheit der Erze, und die Anordnung der Ladeluken sowie die Konstruktion der Schiffe ist ebenfalls von großem Einfluß auf die Leistungsfähigkeit der Verladevorrichtung.

Der Hafen von Conneaut O. hat die neuesten und am besten eingerichteten Verladevorrichtungen. Im Frühjahr d. J. wurden vier

Abbildung 10. Direkte Verladekrane für die Cleveland Furnace Co., Cleveland, O.

direkte Verladekrane dem Betrieb übergeben, die neben vier schon vor einigen Jahren aufgestellten Hulett-Maschinen arbeiten. Diese acht Verladekrane arbeiten in Verbindung mit einer im Frühjahr ebenfalls fertiggestellten Verladebrücke, die benutzt wird, um das Erz, welches mittels der acht Verladekrane aus dem Schiff genommen wird, auf dem Lagerplatz zu verteilen, wenn nicht direkt in Eisenbahnwagen verladen wird. Abbildung 12 und 13 zeigen die am Kai aufgestellten elektrisch angetriebenen direkten Verladekrane, welche mit je einem 5 t-Selbst-

Abbildung 12. Verladebrücke für die Pittsburg-Conneaut Dock Co., Conneaut O.

Digitized by Google

Abbildung 11. Direkte Verladekrane für die Solvay Process Co., Milwaukee, Wisc.

Abbildung 13. Direkte Verladekrane für die Pittsburg-Conneaut Dock Co., Conneaut O.

Digitized by Google

greifer ausgerüstet sind. Der Führer fährt auf der Laufkatze, an welcher der Selbstgreifer an zwei Tragseilen aufgehängt ist. Sämtliche acht Maschinen arbeiten zu gleicher Zeit aus acht Luken des Schiffes. Das Erz wird von dem Greifer aus dem Schiff herausgeholt und durch einen auf Rollen ruhenden Trichter direkt in die Eisenbahnwagen verladen oder in eine Grube unter dem landseitigen Ausleger geschüttet. Die Laufkatze der Verladebrücke (Abbildung 12), welche ebenfalls elektrisch angetrieben wird, fährt mit ihrem Selbstgreifer von 7,5 t Aufnahmefähigkeit über die Grube herüber, nimmt das Erz auf und verteilt es über den Lagerplatz, von wo aus es nach Bedarf wieder in Eisenbahnwagen verladen und nach den Hochöfen gefahren wird. Die Abbildungen 12 und 13 geben die Anlage von zwei einander entgegengesetzten Seiten gesehen wieder. In der Abbildung 12 kann man im Hintergrunde rechts die vier direkten Verladekrane sehen, während man auf Abbildung 13 im Hintergrunde rechts die Verladebrücke erkennt. Die ganze Länge der Verladebrücke ist etwa 175 m. Auf die Einzelheiten dieser Anlage soll in einem folgenden Artikel über die Dockanlagen des Hafens von Conneaut näher eingegangen werden.

Wenn die mit Erz beladenen Eisenbahnwagen bei den Hochofenwerken ankommen, werden sie von einem Wagenkipper in eine Anzahl Förderkübel, die auf einem Wagen stehen, entleert. Dieser elektrisch angetriebene Wagen fährt nach den Verladebrücken, und die Förderkübel werden in üblicher Weise entweder auf dem Lagerplatz entleert oder der Inhalt den Vorratsbehältern zugeführt. Der in Abbildung 14 wiedergegebene Wagenkipper ist für die Crucible Steel Co., Clairton Pa., ausgeführt. Das elektrisch angetriebene Windwerk befindet sich oben im Maschinenhaus, während das Führerhäuschen

Abbildung 14. Wagenkipper der Crucible Steel Co., Clairton, Pa.

Digitized by Google

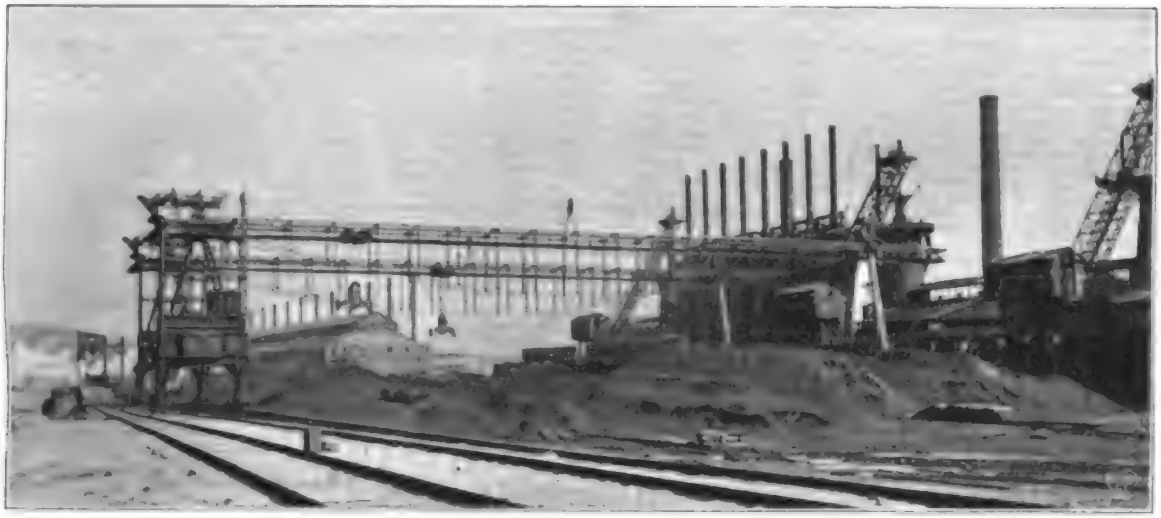


Abbildung 15. Verladebrücken der Crucible Steel Co., Clairton, Pa.

seitlich unter dem Maschinenhaus angeordnet ist. Die Eisenbahnwagen werden auf einer schiefen Ebene in die Wiege hinaufgezogen, und zwar geschieht dies durch einen Hilfswagen, welcher so konstruiert ist, daß er zwischen den Eisenbahnschienen in einer Grube versenkt werden kann, damit die Eisenbahnwagen darüber hinwegfahren können. Durch hydraulisch betätigte Klammern werden die Wagen an der Wiege festgehalten. Die Wiege, welche oben an der rechten Seite drehbar gelagert ist, wird durch das Windwerk in die auf Abbildung 14 dargestellte Lage gehoben. Der Inhalt des Wagens wird von einem Behälter aufgenommen, welcher mit Bodentüren versehen ist, um die Erze in die auf dem kleinen Wagen stehenden Kübel zu schütten. Die leeren Wagen laufen von der Wiege aus eine geneigte Bahn hinunter, dann eine kleine Anhöhe hinauf und stellen hierbei selbsttätig eine Weiche, so daß sie mit der durch das Ablaufen von der Anhöhe erzielten Geschwindigkeit auf ein Geleise für leere Wagen hinauffahren. Abbildung 15 zeigt die Verladebrücken der Crucible Steel Co.; der Wagenkipper ist links im Hintergrunde zu erkennen. Eine ähnliche für die Carnegie Steel Co. in Rankin Pa. ausgeführte Anlage ist in Abbildung 16 wiedergegeben.

Abbildung 16. Verladebrücken der Carnegie Steel Co., Rankin, Pa.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Das Lochnersche Trocknungsverfahren.*

Von Dr. ing. O. Wedemeyer-Sterkrade.

Unter den vielen Anforderungen, welche an die Eisengießereien gestellt werden, hat sich in jüngerer Zeit diejenige billigster Herstellung vor allen anderen in den Vordergrund gedrängt. Wir alle wissen, daß heute zu Preisen verkauft werden muß, die ein noch vor wenigen Jahren für unmöglich gehaltenes Mißverhältnis zwischen Rohmaterial und fertiger Ware ausdrücken. Trotzdem ist die Beteiligung an diesem ungesunden, verlustbringenden Rennen eine so gut wie allgemeine, und man muß sich wundern, wie es überhaupt möglich ist, daß trotz der nun schon seit Jahren anhaltenden Abwärtsbewegung dem in Frage kommenden Industriezweige noch immer nicht der Atem ausgegangen ist. Solche Konjunkturrückschläge sind nun von jeher ein Ansporn zur Sparsamkeit gewesen und dürften daher wohl gerade in heutiger Zeit Mitteilungen über Verfahren, die eine Herabsetzung der Herstellungskosten bezwecken, besonders willkommen sein.

Der Zweck des heutigen Vortrages ist nun, Ihnen eine von dem Gießereileiter der Gutehoffnungshütte Hrn. Lochner ausgedachte und dieser Firma patentamtlich geschützte Vorrichtung zu erläutern, die (allerdings bisher nur für ganz besondere Spezialfabrikate) das Brennmaterial zum Trocknen der Gußformen völlig entbehrlich macht und dennoch ein sicheres und schnelles Trocknen der Kerne und Formen bewirkt, und dies durch die Nutzbarmachung der in den Gußstücken kurz nach dem Guß aufgespeicherten Wärme. Da ich kaum annehmen darf, daß die Vorrichtung, wenn auch seit Jahren in Betrieb, allgemein bekannt ist, so will ich Ihnen eine kurze Beschreibung derselben und zwar in ihrer speziellen Anwendung bei der Herstellung von Kokillen geben.

Der Trockenapparat (vergleiche die Abbildungen 1 und 2) besteht aus einem Raume A und einem Raume B, die durch eine mit Löchern C versehene Platte D voneinander getrennt sind. Der Raum A dient zur Aufnahme der durch das Rohr E zufließenden kalten Luft und mit Hilfe der durchlöcherten Platte D zur guten Verteilung dieser Luft in dem Raume B, während letzterer die zu trocknenden Kerne sowie die als Heizkörper dienenden fertigen Gußstücke aufzunehmen bestimmt ist. Der Raum B wird oben durch einen Deckel F abgeschlossen. Dieser Deckel bewegt sich in Scharnieren und legt sich zwecks besserer Abdichtung in rundherumlaufende, durch einfache U-Eisen gebildete, mit Sand ausgefüllte Rinnen. Eine Anzahl von Löchern G ist vorgesehen, die durch Stopfen geschlossen werden können. Die zu trocknenden Formen kommen auf den Deckel zu stehen.

Der Hergang bei Verwendung der Vorrichtung ist sehr einfach. Die fertigen Kerne werden in den Raum B gebracht, und zwar möglichst nach einer Seite; auf die andere Seite kommen die

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute am 3. Dezember 1904 zu Düsseldorf.

etwa 1 bis 2 Stunden nach dem Guß ausgeleerten noch weißglühenden, nur vom äußeren Sande befreiten Gußstücke, worauf der Deckel geschlossen wird. Die Öffnungen im Deckel sowie der Verschluß H des Luftzuströmungsrohres E bleiben zunächst geschlossen, um ein schnelles Erhitzen des Raumes B und der darin befindlichen Kerne herbeizuführen. Dann erst werden über den Kernen mehrere Stopfen entfernt, um den Wasserdämpfen den Abzug zu ermöglichen. Da der Deckel H des Luftzuführungsrohres auch fernerhin geschlossen bleibt, Luft also nicht zufließen kann, so ist es vorläufig nur Wasser in überhitzter Dampfform, welches entweicht, und zwar beträgt die Temperatur desselben nach ausgeführten Messungen etwa 250°. Es werden alsdann die Formkasten auf den Deckel gesetzt, nachdem je nach der Art und Größe derselben aus einer oder mehreren Öffnungen G die Stopfen entfernt wurden. Bei Formen mit großem Querschnitt empfiehlt es sich, über die Öffnungen G ein Bänkchen J zu stellen, um dadurch die ausströmende heiße Luft zu zwingen, möglichst an den Innenwänden der Form entlang zu streichen. Erst nachdem sämtliche Formen auf den Deckel gebracht sind, wird der Deckel des Luftzuströmungsrohres geöffnet, womit eine recht lebhafte Luftzirkulation einsetzt. Die Hauptmenge der Kernfeuchtigkeit ist inzwischen beseitigt und ist der noch vorhandene Rückstand ohne Einfluß auf die jetzt zu trocknenden Formkasten.

Der Trockenvorgang ist, wie aus dem Gesagten hervorgeht, ein ganz anderer für die Kerne als für die Formen. Bei den Kernen wird die Feuchtigkeit unter hoher Temperatur und Luftabschluß verdampft, ich möchte sagen herausgekocht, bei den Formen dagegen durch erhitzte Luft aufgenommen und fortgeführt.

Die Vorteile, die dieses Trockenverfahren bietet, sind sehr verschieden und mannigfaltig. Am meisten springen wohl die direkten pekuniären Vorteile ins Auge: der gänzliche Wegfall der Brennmaterialien und der für die Unterhaltung der Trockenöfen verausgabten Löhne; Vereinfachung des Transports, indem die zu trocknenden Kerne nicht mehr nach den Trockenkammern geschafft zu werden brauchen, sondern an Ort und Stelle in die Trockengruben eingesetzt werden; Wiederverwendbarkeit des Sandes an der Formstelle ohne besondere Aufbereitung, da derselbe abgestoßen wird, bevor er verbrannt ist; Ersparnis an Raum, da die Kerne sowohl, als auch die gegossenen Stücke alsbald unter Flur verschwinden; größere Leistungsfähigkeit des Arbeiters, besonders im Sommer, da die Belästigung desselben durch die von den abgegossenen Stücken ausstrahlende Wärme wegfällt.

Alles dies sind, wie bereits gesagt, leicht erkennbare, ins Auge springende Vorteile. Nicht minder interessant und vielleicht ebenso wertvoll ist der Einfluß dieses Trockenverfahrens auf die Gußstücke selbst. Da heute speziell die Anwendung des besprochenen Verfahrens bei der Herstellung von Kokillen erörtert worden ist, so mögen hier in Kürze die Anforderungen eingeschaltet werden, die der Stahlwerker an eine gute Blockform stellt. Die Kokille soll recht billig sein, dabei aber sehr viele Chargen aushalten; sie muß im Innern vollkommen glatt und die Bodenfläche recht gerade sein, damit die darin gegossenen Blöcke glatt, ohne Bärte und sonstige Ansätze

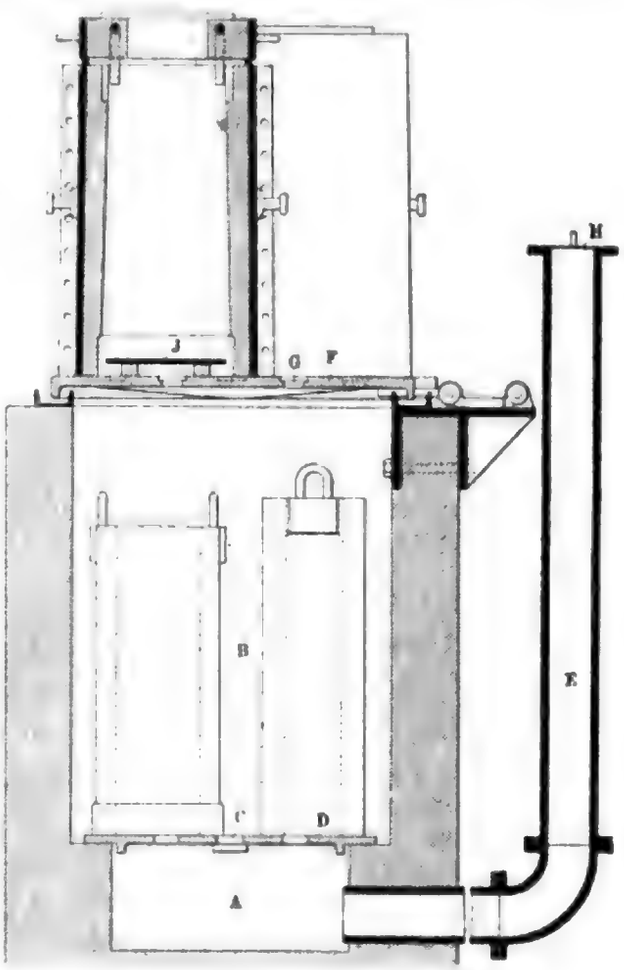


Abbildung 1.

ausfallen und beim Abziehen der Kokille gut loslassen. Das Ende der Kokille, ihre Gebrauchsunfähigkeit, wird, abgesehen von groben Mißhandlungen im Betriebe, von kleineren Unglücksfällen wie Angießen oder dergl., in der Regel herbeigeführt entweder durch Bersten oder durch sehr starkes Rauhwerden im Innern mit festsitzendem Blocke im Gefolge oder durch beides. Aufgabe des Gießerei-Ingenieurs ist es, das Rissigwerden und Rauhwerden möglichst weit hinauszuschieben und zu vermeiden, daß das eine wesentlich früher eintritt als das andere. Gelingt ihm das, so wird die Gußform so lange gebrauchsfähig bleiben, bis sie durch und durch mürbe ist, und ist dann die Ursache der Außerbetriebsetzung Altersschwäche.

Welchen Einfluß hat nun das besprochene Trockenverfahren auf die Haltbarkeit der Kokillen? Das Reißen, eventuell auch Bersten wird herbeigeführt durch eine Steigerung der in der Kokille bereits vorhandenen Spannungen, sobald der Stahl die Gußform anfüllt, ferner dadurch, daß im Innern der Kokille eine größere Deformation bei der sich immer wiederholenden Erwärmung und Abkühlung stattfindet als außen. Auf noch weitere Ursachen hier einzugehen, würde zu weit führen. Da die zum Trocknen verwendeten fertigen Kokillen schon bald nach dem Guß, d. h. noch in weißglühendem Zustande, von ihrer Sandhülle befreit in einem dichtgeschlossenen Raum untergebracht werden, so tritt ein ruhiges, gleichmäßiges Abkühlen ein, welches zweifellos von günstigem Einfluß auf das Material hinsichtlich der Spannungen ist. Die etwa noch möglichen Spannungen sind geringe Zugspannungen im Innern der Kokille, die dadurch entstehen, daß das Innere durch die Kerne etwas länger warm gehalten wird. Diese Spannungen sind jedoch eher von Vorteil als von Nachteil, da sie ja den beim Gebrauch der Kokille durch die größere Deformation im Innern entstehenden Druckspannungen entgegenwirken. Das Rauhwerden des Kokilleninnern ist eine Folge der Einwirkung des flüssigen Stahls auf die Gußhaut. Je rauher und unebener die Innenwände von vornherein waren, desto früher wird die zerstörende Wirkung des Stahls einsetzen und um so schneller fortschreiten. Die Aufgabe besteht also darin, den Innenwänden der Kokillen eine möglichst glatte, unverletzte Gußhaut zu geben. Dies wird bei dem in Rede stehenden Trockenverfahren nun in ganz hervorragend vollkommener Weise erreicht. Werden die Kerne, wie üblich, im Trockenofen getrocknet, so entsteht zunächst eine trockene Kruste. Bei fortschreitender Erwärmung entwickeln sich im Kerninnern Dämpfe, die gewaltsam nach außen streben und hierbei die hart gewordene Kruste mehr oder weniger beschädigen. Es entstehen die bekannten Kernrisse, welche an die Adern im Marmor erinnern, nicht selten aber auch blättert die harte Kruste ab, was ein Flecken des Kernes, wenn nicht ein gänzliches Wegwerfen desselben zur Folge hat. Von Fällen, wo der Kern ganz auseinanderreißt, sowie von Beschädigungen auf dem Transport zu den Trockenöfen und zurück soll hier ganz abgesehen werden. Bei Verwendung solcher mit Rissen behafteter Kerne zeigen die Kokillen entsprechende mehr oder weniger starke aderförmige Nähte, auch entstehen Unebenheiten dadurch, daß die erwähnte harte Kruste nicht mehr fest saß, stoßweise beim Guß gedrückt wird oder gar Teile davon fortgespült werden, alles Ursachen von Fehlstellen im Innern, wenn nicht gar von Fehlguß. Alle diese Übelstände werden bei dem neuen Verfahren vermieden. Die Kerne werden, im nassen Zustande fix und fertig poliert, in den Trockenraum eingesetzt. Die durch die weißglühenden als Heizkörper dienenden Gußstücke abgegebene Wärme führt eine derartig schnelle, man kann sagen plötzliche, hochgradige Erhitzung des Trockenraumes herbei, daß zum Bilden einer vorgetrockneten Kruste gar keine Zeit bleibt. Die Kerne sind in kürzester Zeit auf ihren ganzen Querschnitt erhitzt und die von innen nach außen drängenden Dämpfe verhindern ein vorzeitiges Trocknen der Kernoberfläche. Die

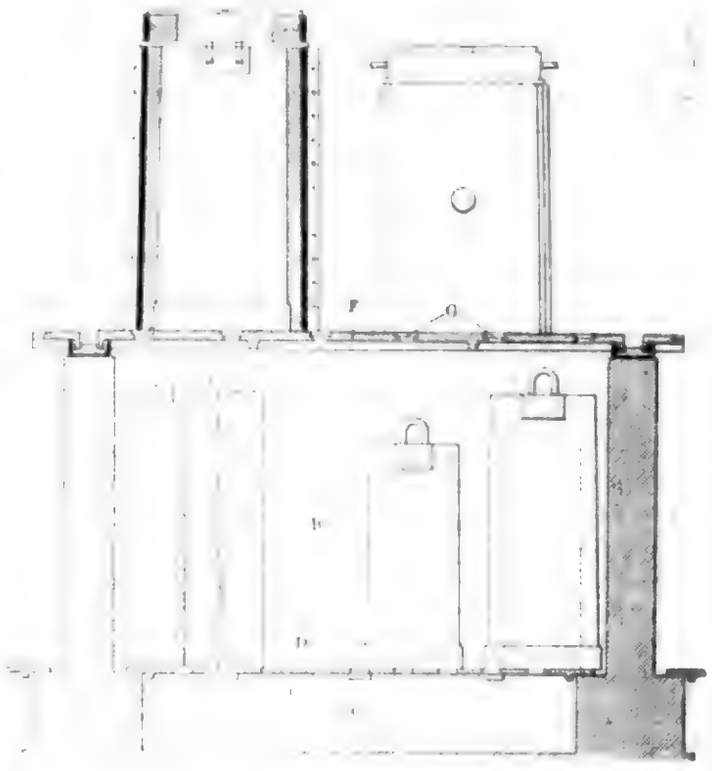


Abbildung 2.

Kerne trocknen von innen nach außen und sind, auch die größten, bei sonst sachgemäßer Herstellung nach dem Trocknen ebenso glatt und frei von Rissen und sonstigen Mängeln wie vorher. Der Kern ist fertig, ein Nachschwärzen oder Poliren überflüssig. Dasselbe gilt von der Form mit ihrem Zubehör. Kein Reinmachen von Asche ist erforderlich, Form und Kern werden zusammengesetzt, es kann sofort gegossen werden.

Es interessiert vielleicht noch die Bemerkung, daß die Anlagekosten solcher Trockenvorrichtungen geringfügig sind und, da ein eigentlicher Verschleiß nicht stattfindet, die Unterhaltungskosten kaum der Erwähnung bedürfen. Als Maßstab für die Leistungsfähigkeit dieses Trockenverfahrens möge dienen, daß Kokillen bis zu 8000 kg Stückgewicht (schwerere sind bisher noch nicht in

größerer Anzahl verlangt worden und daher stets in Lehmform ausgeführt) im normalen Betriebe innerhalb 24 Stunden geformt, getrocknet und gegossen werden.

Auch bei der Herstellung von Tübbings hat sich das Verfahren bestens bewährt. Bei diesen Stücken treten ja infolge der gekrümmten, mit Rippen versehenen Form sehr große Spannungen auf und ist, abgesehen von der bedeutenden Brennstoffersparnis, gerade hier die infolge der ruhigen, gleichmäßigen, dem Ausglühen des Stahls vergleichbaren Abkühlung eintretende Verminderung der Spannungen und dadurch erhöhte Festigkeit der Ringe von wesentlichstem Vorteil. Weitere Verwendung stellt die Walzenfabrikation in Aussicht; überhaupt dürfte sich das Verfahren für die Herstellung aller in größerer Menge anzufertigenden dickwandigen Stücke eignen, die infolge ihrer großen Wandstärke nur langsam erkalten und daher eine große Menge der beim Guß darin aufgespeicherten Wärme abzugeben imstande sind. (Beifall.)

In der Diskussion ergriff das Wort:

Professor Dr. Wüst-Aachen: M. H.! Ich habe das Verfahren häufig in Anwendung gesehen und war überrascht über die Erfolge, die damit erzielt worden sind. Es wäre mir nun sehr interessant gewesen, wenn der Herr Redner sich über die Kostenersparnis ausgelassen hätte und ich möchte ihn daher bitten, dies nachzuholen und zu sagen, wie viel für die Tonne gegenüber dem alten Verfahren erspart wird. Es würde jedenfalls interessant sein, darüber einige Zahlen zu hören.

Dr. ing. Wedemeyer-Sterkrade: Die Kosten für das Brennmaterial, das man zum Trocknen der Kerne und der Formen nötig hat, belaufen sich im Ruhrrevier auf etwa 2,50 ℳ f. d. Tonne; hinzu kommt noch die Ersparnis, die man an Löhnen hat; dieselben werden sich allermindestens auf 50 Pfg. stellen. Das sind Zahlen, die sehr gering angeschlagen sind, tatsächlich stellen sie sich noch höher. Die Ersparnis beträgt also mindestens 3 ℳ f. d. Tonne.

Magnetische Eigenschaften des Gusseisens.*

Von Dr. ing. H. Nathusius-Friedenshütte O.-S.

M. H.! Während man in der physikalischen wie in der technischen Literatur eine fast überreiche Fülle von Abhandlungen über magnetische Untersuchungen des Stahls und Schmiedeisens findet, sind derartige Veröffentlichungen über Gußeisen nur spärlich vorhanden. Auf Anregung des Hrn. Direktor Rensch-Friedrich-Wilhelmshütte wurde mir von Hrn. Professor Dr. Wüst der Auftrag zuteil, eingehendere Untersuchungen über die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens anzustellen. Der Zweck der Untersuchungen war in erster Linie, zu zeigen, wodurch die magnetischen Eigenschaften am meisten beeinflußt werden, ob und wieweit diese mit den anderen Eigenschaften des Gußeisens in Wechselwirkung stehen. Eine Ausführung solcher Untersuchungen schien um so dankbarer, als es sich darum handelte, dem Gußeisen wieder ein weiteres Feld der Verwendbarkeit zu erobern. Wegen seiner minder guten mechanischen Eigenschaften mußte es leider vielfach in der Technik dem Stahlguß weichen, obschon es doch vor diesem den unbedingten Vorteil billigerer Herstellung, leichterer Bearbeitbarkeit, bequemerer Vergießbarkeit usw. hat. Man würde es also, falls es die sonst erwünschten Eigenschaften aufweist, überall da vorziehen, wo das

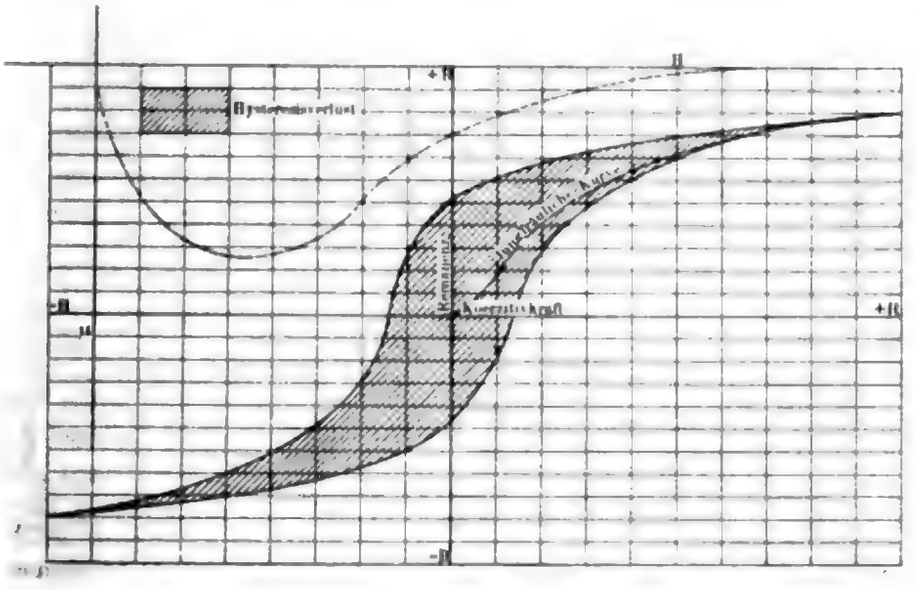


Abbildung 1.

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute am 3. Dezember 1904 in Düsseldorf.

Digitized by Google

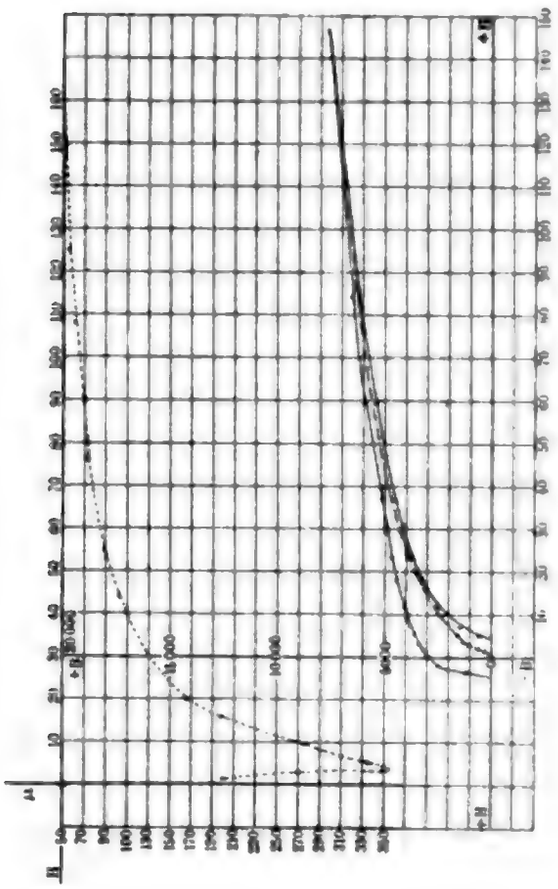


Abbildung 3. Probe IV.

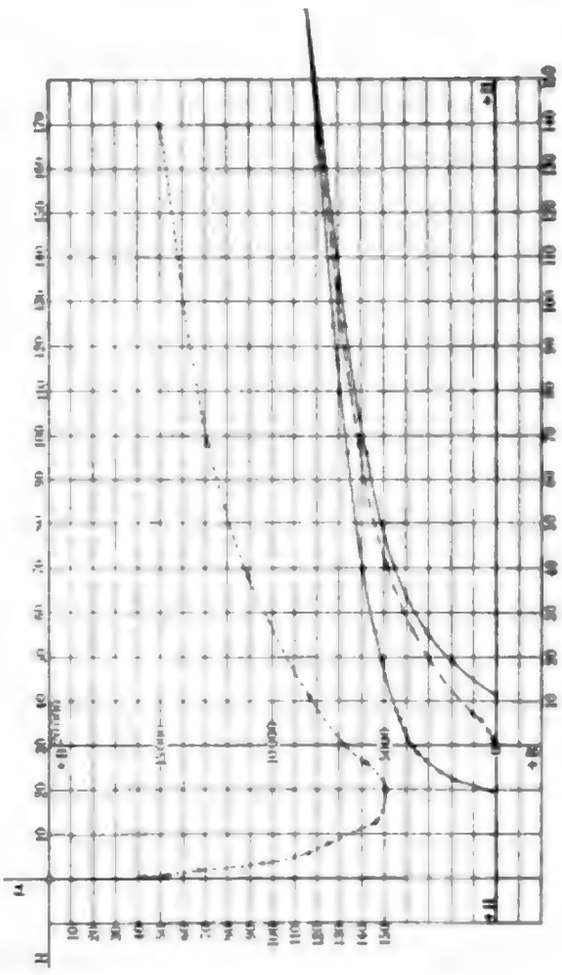


Abbildung 5. Probe I.

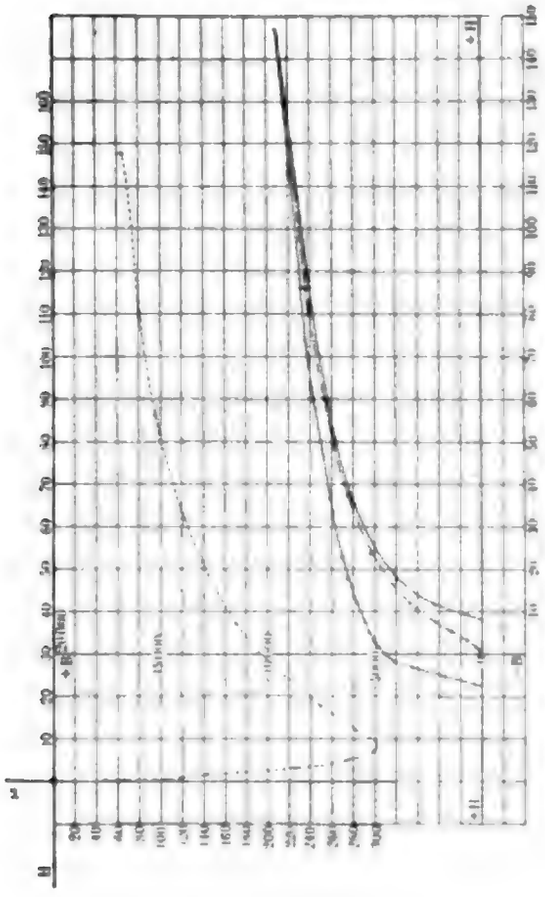


Abbildung 2. Probe VIII.

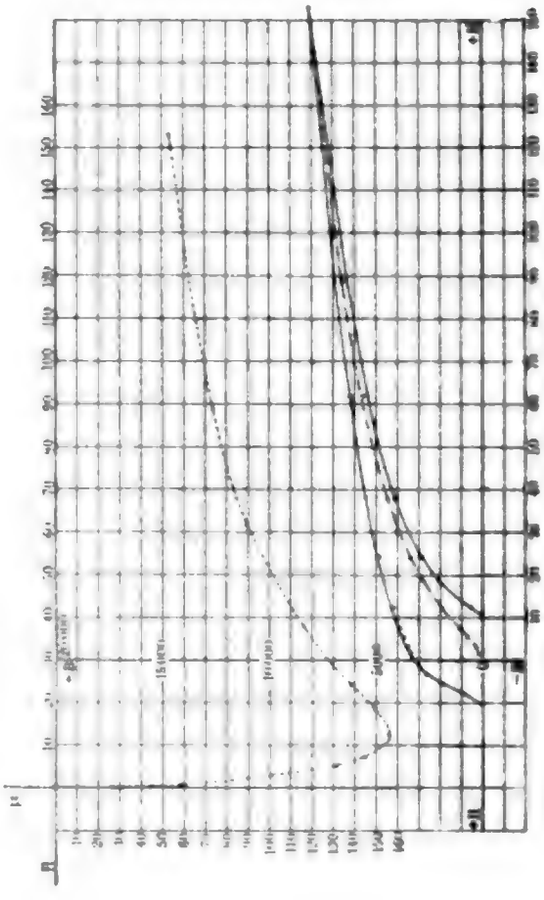


Abbildung 4. Probe V.

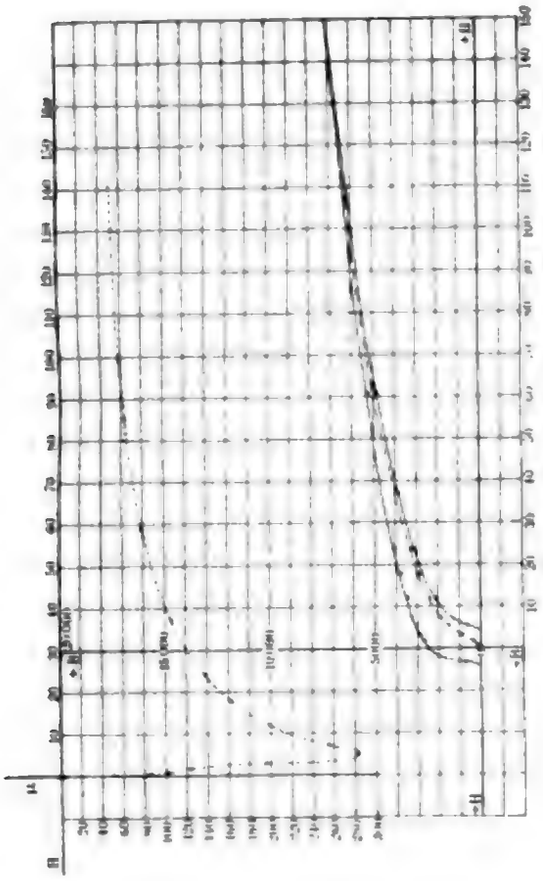


Abbildung 7. Probe II.

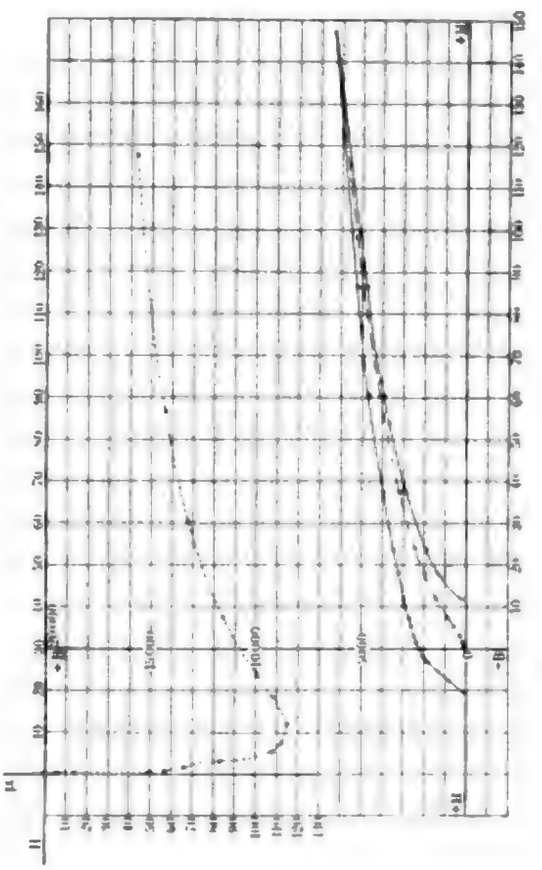


Abbildung 9. Probe III.

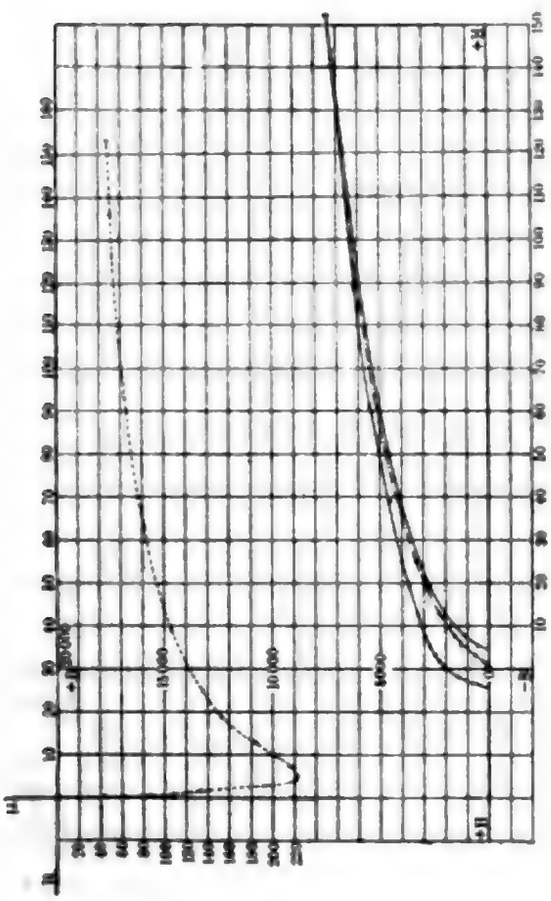


Abbildung 6. Probe VII.

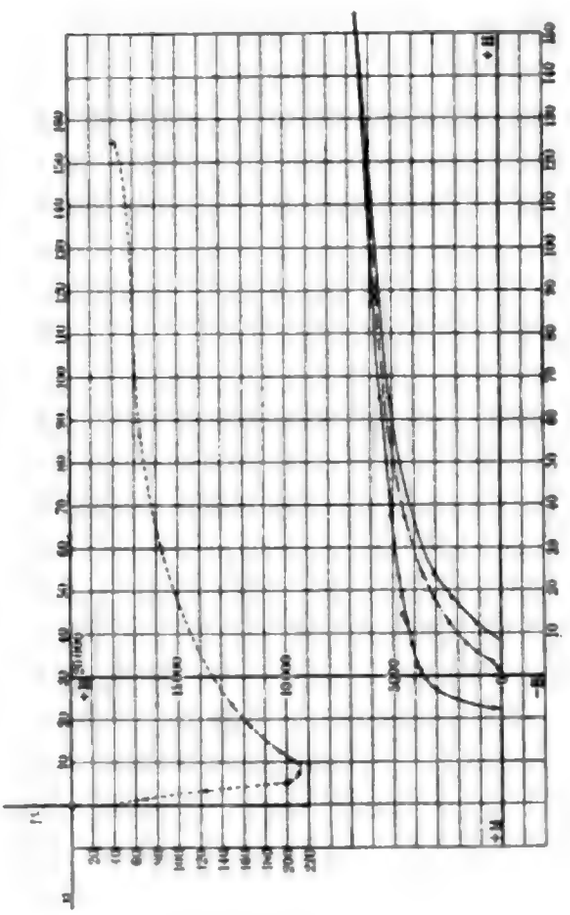


Abbildung 8. Probe IX.

Digitized by Google

Fertigprodukt keine allzugrobe Beanspruchung auf Zug und Druck erforderlich macht. Es war also meine Aufgabe, festzustellen, ob Gußeisen zur Herstellung von Magnetgehäusen, Anker- und Transformatorenkernen verwendet werden kann.

Wie bekannt, kommen für die Technik zur Charakterisierung der magnetischen Eigenschaften eines Materials hauptsächlich folgende Größen in Betracht: die Induktion, die Permeabilität und der Hysteresisverlust, außerdem noch Remanenz und Koerzitivkraft.

Die magnetische Induktion B nennt man die Gesamtzahl aller Kraftlinien, welche durch die Flächeneinheit eines Schnittes gehen, der senkrecht zur Richtung der Magnetisierungslinien durch den magnetisierten Eisenkörper gelegt ist. Bei jeder Magnetisierung wird ein unmagnetischer Körper in ein magnetisches Feld gebracht. Die Stärke dieses Feldes H wird wiederum bemessen durch die Anzahl der Kraftlinien, welche durch einen senkrecht zur Kraftlinienrichtung gelegten Querschnitt von der Größe der Flächeneinheit hindurchtritt. Feldstärke und Induktion stehen in Wechselwirkung, doch folgen sie, wie wir an den Kurven sehen werden, absolut nicht einem einfachen linearen Proportionalitätsgesetz, sondern ergeben ganz komplizierte Kurven. Man stellt nämlich diese Gesetzmäßigkeit zwischen Feldstärke und Induktion am besten durch Magnetisierungs- oder Induktionskurven dar, indem man in einem Koordinatensystem die Feldstärken als Abszissen und die dazugehörigen Induktionen als Ordinaten einträgt. Man geht hierbei vom unmagnetischen Zustand des Materials aus und nennt daher auch diese Kurven jungfräuliche Kurven oder weil sie bei der Feldstärke H = 0 beginnen, Nullkurven. Wieweit nun bei Anwendung verschiedener Feldstärken die erreichten Induktionen von dem Proportionalitätsgesetz abweichen, hängt von der Permeabilität des Materials, d. h. der Durchlässigkeit für magnetische Kraftlinien, ab. Ein Maß für sie ist der Koeffizient B/H. Man stellt die Permeabilität eines Materials ebenfalls durch eine Kurve, die Permeabilitätskurve, dar. Hierbei trägt man in einem rechtwinkligen Koordinatensystem die Permeabilitäten μ als Ordinaten und, je nach dem Vergleichszweck, entweder die zugehörigen Feldstärken H als Abszissen auf, oder man trägt die zugehörigen Induktionen B als Abszissen auf, wie es für die Elektrotechnik am wichtigsten ist. Bei den Nullkurven oder jungfräulichen Kurven erreichen wir, wie aus der Abbildung 1 zu ersehen ist, bald einen Punkt, wo die Kurve einen Knick hat und nicht mehr erheblich ansteigt, sondern der Abszisse ziemlich parallel läuft. Man nennt diesen Zustand, in dem das Eisen sich nach dem Knick befindet, den der magnetischen Sättigung, obschon streng genommen die Induktion auch jenseits dieses Punktes immer noch etwas, wenn auch wenig, steigt. Der wichtigste Teil der Induktionskurve ist derjenige, bei welchem noch ein erhebliches Ansteigen der Induktion stattfindet, d. h. bis zum Punkt, wo sie umbiegt, also etwa bis zur Feldstärke 10 bis 20 C. G. S. Dies sind die Feldstärken, mit welchen der Elektrotechniker bei der Konstruktion der Dynamomaschine zu rechnen hat. Dasselbe gilt für die Permeabilitätskurven, nur findet hier das Umbiegen der Kurve schon bei den Feldstärken 4 bis 5 C. G. S. statt. Hat man eine μ-B-Kurve, so ist der Knick meistens bei 6000 bis 8000 C. G. S. für B.

Der Hysteresisverlust ist diejenige Menge von Energie, die bei der Magnetisierung des Eisens verbraucht wird, um den Reibungswiderstand im Eisen zu überwinden. Daher erwärmt sich das Eisen. Die dem magnetisierenden Strom entzogene Energie findet sich demnach in Form von Wärme wieder. Man stellt diesen Hysteresisverlust durch die Hysteresisschleife graphisch dar. Gehen wir nämlich, wie bei der Festlegung der jungfräulichen Kurve, vom unmagnetischen Zustand oder Nullpunkt aus bis zum Maximum der Induktion und beschreiben dann einen magnetischen Kreisprozeß, indem wir die Feldstärke bis H = 0 herabsinken, dann in entgegengesetzter Richtung wieder bis zum Maximum ansteigen, wieder bis H = 0 herabsinken und in der anfänglichen Richtung bis zum Maximum ansteigen lassen, so erhalten wir, wie aus Abbildung 1 ersichtlich, eine geschlossene Kurve. Diese Kurve, Hysteresisschleife genannt, gibt uns durch die eingeschlossene Fläche ein Maß für die Energievergeudung. Diese Fläche stellt, wie Warburg* nachgewiesen hat, eine Arbeit dar. Da alle Größen, wie H, B und μ, in den Einheiten des absoluten elektromagnetischen C. G. S.-Systems ausgedrückt werden sollen, erhalten wir den Wert der Energievergeudung f. d. Kubikzentimeter des Materials in Ergs. Eine andere Methode, die Energievergeudung zu vergleichen, besteht in der Anwendung des „Steinmetzschen Koeffizienten". Nach Steinmetz ist die Energievergeudung bei verschiedenen Werten der maximalen Induktion nahezu proportional der 1,6ten Potenz von B. Diesen Proportionalitätsfaktor nennt man den Koeffizienten der magnetischen Hysteresis und bezeichnet ihn mit η_i. Der Grund, weshalb eine Energievergeudung stattfindet, d. h. weshalb beim magnetischen Kreisprozeß die Punkte für B oberhalb oder unterhalb der jungfräulichen Kurve liegen, ist darin zu finden, daß das Eisen wegen der Koerzitivkraft, die überwunden werden muß, nicht sofort zu seiner magnetischen Stärke

* Warburg: „Wiedemanns Annalen" 1881, 13 S. 141 bis 164.

Digitized by Google

kommt. Die Wirkung, d. i. die Magnetisierung, hinkt also der Ursache, d. i. der magnetomotorischen Kraft bezw. der elektrischen Stromstärke, nach, woher der Name Hysteresis (ὑστερέω = ich bleibe zurück) kommt. Es werden daher durch die Hysteresisschleifen auch die Werte für Remanenz und Koerzitivkraft dargestellt. Der Wert, welchen B für H = 0 hat, also die Strecke vom Nullpunkt bis zum Schnittpunkt der Ordinate mit der Schleife, entspricht der Remanenz, und der Wert, welchen H für B = 0 hat, also die Strecke vom Nullpunkt bis zum Schnittpunkt der Abszisse mit der Schleife, stellt die Koerzitivkraft dar.

Außer durch Hysteresis treten noch Verluste an Energie in jedem von Wechselströmen umkreisten bezw. von Kraftlinien geschnittenen Metallteil, also auch in den Eisenkernen der Transformatoren und Dynamos infolge von Wirbelströmen auf, die nach ihrem Entdecker auch „Foucaultsche Ströme" genannt werden. Diese Verluste durch Wirbelströme hängen vor allem von der spezifischen Leitfähigkeit des Materials ab.

Für die magnetischen Untersuchungen kamen, da dieselben absolute Resultate liefern mußten, nur zwei Methoden in Frage: die Untersuchung eines Rotationselipsoides nach der magnetometrischen Methode, und eines Ringes nach der ballistischen Methode. Da die Abdrehung eines Rotationselipsoides große Schwierigkeiten verursacht, ging ich zur Messung nach der ballistischen Methode über. Ich untersuchte das Eisen in Form eines geschlossenen Ringes. Das Grundprinzip der Methode besteht darin, die Elektrizitätsmenge kurzer Stromstöße mittels eines sogenannten ballistischen Galvanometers zu messen. Ich übergehe die Beschreibung der Meßmethode und gehe sofort zu den Vorversuchen über, welche ein planvolles Arbeiten erforderlich machte. Durch diese wollte ich instand gesetzt sein, ein Urteil zu fällen:

1. wie weit die magnetischen Kurven der bisher gebräuchlichen Gußeisensorten voneinander abwichen. Hiervon wollte ich womöglich schon im großen und ganzen eine Einwirkung der verschiedenen chemischen Elemente ableiten. Ich konnte dann, gestützt auf diese Erfahrungen und die wenigen in der Literatur veröffentlichten Ergebnisse, einigermaßen sicher beim nachherigen Schmelzen der Eisensorten vorgehen;

2. wollte ich feststellen, indem ich die Ringe der gleichen Eisensorte verschieden thermisch und mechanisch behandelte, wie groß der Einfluß der „magnetischen Vorgeschichte" ist und wie ich in Zukunft die Eisenringe vor der Aufnahme der Kurven zu behandeln hatte;

3. beabsichtigte ich, durch Untersuchung mehrerer Eisenringe von derselben Eisensorte und gleicher magnetischer Vorgeschichte mich darüber aufzuklären, wieweit die magnetischen Kurven für die entsprechenden Gußeisensorten charakteristisch sind.

Ich untersuchte eine Reihe mir zufällig zur Verfügung stehender Roheisensorten. Die chemische Analyse ergab:

Probe	Geb. C	Graph. C	Si	Mn	S	P
Hopkinson	0,328	2,961	2,950	0,597	—	0,595
VIII	0,620	2,896	1,415	0,999	0,107	0,656
IV	0,180	2,566	1,240	0,680	0,067	0,890
V	0,560	3,621	1,550	0,580	0,053	0,075
I	0,490	3,340	1,880	0,820	0,020	0,082
VII	0,331	3,305	2,327	0,278	0,032	2,232
II	0,860	2,900	2,250	0,450	0,043	0,059
IX	0,897	2,329	1,311	0,360	0,160	0,073
III	0,620	3,020	2,250	0,490	0,016	0,075

Werfen wir von dieser chemischen Tabelle einen Blick auf die Kurven dieser Proben (Abbild. 2 bis 9), so fällt uns direkt auf, daß Probe VII und Probe II verhältnismäßig gute Kurven im Vergleich zu den anderen haben. Besonders die Energievergeudung ist sehr gering. Beide Eisensorten haben auffallend geringen Mangangehalt. Es wäre also zu vermuten, daß Mangan den Hysteresisverlust vergrößert. Tatsächlich haben auch Probe I mit 0,82 und Probe VIII mit 0,999 % Mangan sehr hohen Hysteresisverlust. Im scheinbaren Widerspruch dazu steht, daß Kurve IV trotz des Mangangehalts von 0,68 % sich an Güte den Kurven VII und II anreiht. Diese magnetische Verbesserung könnte man nur dem außerordentlich geringen Gehalt an Kohlenstoff (2,75 %) und vor allem dem so geringen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff zuschreiben, der nur 0,18 % beträgt. Danach würde sich die bei Stahl und Schmiedeisen längst bekannte Tatsache bestätigen, daß der Kohlenstoff einen erheblich verschlechternden Einfluß ausübt. Dem wäre wieder entgegenzuhalten, daß Probe IX mit nur 3,226 % Gesamtkohlenstoff doch eine verhältnismäßig schlechte Kurve aufweist. Dieser Umstand liegt augenscheinlich daran, daß es zwar verhältnismäßig geringen Gesamtkohlenstoffgehalt, aber hohen gebundenen Kohlenstoffgehalt hat. Die Gewalt des letzteren betreffs Beeinflussung der magnetischen Eigenschaften scheint also auch danach, wie schon bei so vielen Stahl- und Schmiedeisen-Untersuchungen nachgewiesen worden ist, sehr stark zu sein, vielleicht dominierend.

Bei einem Vergleich der verschiedenen Mengen an Silizium drängt sich sogleich der Parallelismus zwischen Hysteresisverlust und Siliziumgehalt auf. Den höchsten Siliziumgehalt hat das Hopkinsonsche Eisen (2,9 %). Es zeigt einen Energieverlust von 12- bis 13000 Erg. Hierin kommt es der Probe VII mit 2,3 % Silizium gleich, welche 12500 Erg Energieverlust aufweist. Noch auffallender ist der geringe Energieverlust (22640 Erg) der Probe III mit 2,25 %

Digitized by Google

Silizium, trotzdem dieses Eisen sonst das schlechteste betreffs Induktion und Permeabilität wegen des hohen Kohlenstoffgehalts ist (3,64 %). Probe IV weist von allen diesen Proben die beste Permeabilität auf. Es hat ein Maximum von 350 C. G. S. bei 3,8 C. G. S. Feldstärke. Probe III dagegen hat nur ein Maximum von 115 C. G. S. bei einer Feldstärke von 12 C. G. S.

Eine Erklärung für diesen Unterschied konnte ich aus der chemischen Zusammensetzung nicht ableiten. Ich vermutete deshalb, daß die Permeabilität mehr mit den Strukturverhältnissen zusammenhängen könnte. Über den Einfluß von Schwefel und Phosphor war nichts aus diesen 9 Proben festzustellen. Jedenfalls scheinen beide nicht schädlich in den geringen Mengen, in denen sie gewöhnlich vorkommen, einzuwirken, was daraus hervorgeht, daß Probe VIII mit 0,1 % S und Probe VII mit sogar 2,2 % P verhältnismäßig gute magnetische Kurven haben.

Von dem Eisen Nr. IX, von welchem mir eine größere Menge zur Verfügung stand, ließ ich mir mehrere Ringe abdrehen und zwar von verschiedenen Dimensionen. Ich wollte mit der Untersuchung derselben feststellen, ob Ringe aus ein und derselben Massel verschiedene magnetische Kurven ergeben konnten, und ob die verschiedenen Dimensionen der Ringe verschiedene magnetische Kurven verursachen könnten. Die Ringe mit größerem Durchmesser wurden auch etwas stärker und höher abgedreht. Von den Bohrspänen der einzelnen Ringe wurden Analysen gemacht, und es stellte sich heraus, daß das Eisen gleichmäßig zusammengesetzt war. Das Resultat der magnetischen Untersuchung war, daß alle Ringe, auch die von verschiedenem Durchmesser, gleiche Kurven ergaben. Nur ein Ring mittlerer Größe ergab merkwürdigerweise eine um etwa 30 % schlechtere Induktion. An den verschiedenen Dimensionen konnte es nicht liegen, denn die anderen Ringe stimmten überein. Auch an der chemischen Zusammensetzung konnte es nicht liegen, etwa wie dies Epstein bei Flußeisenblechen gefunden hat,* dafür bürgte mir die Analyse. Es konnte also nur an Strukturverhältnissen liegen.

Um dies festzustellen, wickelte ich den Ring wieder ab und zerschlug ihn. Tatsächlich zeigte der Bruch Ungleichheiten und war durch Gaseinschlüsse sehr porös. Die Verschlechterung der magnetischen Eigenschaften in so hohem Maße durch Strukturverhältnisse führte mich zu dem Entschluß, meine später zu erschmelzenden Eisenproben einer mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen. Über die Ergebnisse derselben spreche ich zum Schluß. In der Literatur suchte ich leider vergebens nach Abhandlungen, welche den Zusammenhang zwischen der Struktur und den magnetischen Eigenschaften klarlegten; auch bei Stahl und Schmiedeisen waren scheinbar noch keine eingehenden Untersuchungen in der Richtung veröffentlicht, obschon es doch bei dem Stahlguß, wo die Lunkerbildung so leicht eintritt, vielleicht sehr viel wichtiger noch als beim Gußeisen sein mag.

Den Schluß der Vorversuche bildeten die Untersuchungen über den Einfluß der magnetischen Vorgeschichte, besonders der Erwärmung und Abkühlung, auf den Ausfall der Kurven. Aus den vielen Untersuchungen, welche über den Einfluß der „magnetischen Vorgeschichte" bei Schmiedeisen und Stahl auf die magnetischen Eigenschaften derselben ausgeführt sind, mußte ich schließen, daß auch bei Gußeisen eine starke Einwirkung stattfindet. Sehr interessante und ausführliche Untersuchungen haben in der Richtung Gumlich und Schmidt auf der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ausgeführt.* Sie haben auch bei Gußeisen konstatiert, wie groß der Einfluß der vorangegangenen thermischen und mechanischen Behandlung ist. Eine große Anzahl Abhandlungen über die Einwirkung bei Stahl und Schmiedeisen sind außer von genannten Autoren noch von Frau Slodowska Curie,** Hans Kamps,*** H. Frank† und in der langen und interessanten Abhandlung von Strouhal und Barus†† usw. veröffentlicht. Ich unterwarf die bereits einmal magnetisch untersuchten Eisenringe, welche alle gleiche Kurven ergeben hatten, verschiedener thermischer und mechanischer Behandlung. Einige glühte ich im elektrischen Ofen, wie solche von Heräus gebaut werden, unter ungleichen Verhältnissen aus. Anfangs stellte sich bei Probeausglühungen heraus, daß die Ringe nach dem Glühprozeß stark oxydiert waren, was bei dem Einfluß des Sauerstoffs der Luft in der hohen Temperatur von 900° vorauszusehen war. Diese Oxydation mußte vermieden werden, denn einmal wurden die magnetischen Eigenschaften nicht unerheblich dadurch beeinflußt, wie es Kamps bei dünnen Blechen††† nachgewiesen hat, anderseits mußte durch die Oxydschicht eine Art Temperprozeß eingeleitet und somit eine chemische Veränderung des Eisens herbeigeführt werden. Die Ringe in irgend einem Gasstrom auszuglühen, war ebenfalls ohne chemische Veränderung nicht möglich, wie Versuche ergeben hatten, die von Schlösser im Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule zu Aachen mit

* Magnetische Prüfung von Eisenblechen. „E. T. Z." 1900 Nr. 16.

* „E. T. Z." 1900 Nr. 30 und 1901 Nr. 35 usw.
** „Propriétés magnétiques des Aciers trempés Bull. de la Soc. d'Enc." Janv. 1898.
*** „Stahl und Eisen" Dezember 1899.
† „Wiedemanns Annalen" 1900 Bd. 2 S. 338.
†† „Wiedemanns Annalen" 1883 S. 662 bis 684.
††† „E. T. Z." 1901 Nr 4.

Digitized by Google

Wasserstoff, Stickstoff, Chlor usw. gemacht sind.* Es blieb nichts anderes übrig, als die Ringe in irgend einen möglichst indifferenten Stoff einzubetten, so daß die Luft nicht an das Eisen herankam. Versuche mit Asche und Magnesia usta in bedeckten Porzellantiegeln unter Hinzufügung einer Deckschicht von gepulverter Holzkohle führten zu keinem günstigen Resultat, da immer die Oberfläche des Ringes mit dem Material, in dem er verpackt war, verschlackte und auch so voraussichtlich chemische Änderungen, wenn auch in geringem Maße, entstanden. Erst als ich die Ringe in Porzellantiegeln in Gußeisenspäne einbettete und der Deckel so ausgesucht wurde, dass er ziemlich fest abschloß, war der Erfolg ein günstiger. Die Ringe konnten sich so am wenigsten chemisch ändern, da sie von gleichem Material umgeben waren, und eine Spannung zwischen den Molekülen nicht bestand. Außerdem wurde die Oxydation fast vollständig verhütet, denn die Eisenspäne sinterten zu einem festen Kuchen zusammen und verhinderten ein Eindringen der Luft. Nach dem Erkalten wurden die mit dem Ringe fest zusammengebackenen Kuchen von Eisenspänen mittels eines kleinen Hammers leicht abgeschlagen. Die ganz feine Oxydschicht wurde mit Schmirgelpapier entfernt, und der Ring, der im Gegensatz zu den ersten Ausglühmethoden jetzt nur wenig an Volumen zugenommen hatte, konnte gewogen, gemessen und bewickelt werden. Die Höhe der Temperatur bei den Glühungen ist ja bedingt durch die Lage der Haltepunkte des Gußeisens zwischen 700 und 800 ° C., welche überschritten werden mußte. Anderseits durfte ein Schmelzen des Eisens nicht eintreten. Ich wählte also die Temperatur von etwa 900 ° C. Die Unterschiede in den Glühprozessen führte ich durch verschiedene Glühdauer und vor allen Dingen durch verschiedene Schnelligkeit der Abkühlung herbei. Die Unterschiede in der mechanischen Behandlung bestanden darin, daß ich Ringe, die vollständig gleicher thermischer Behandlung ausgesetzt waren, nach dem Ausglühen hämmerte oder in einer Kugelmühle längere Zeit herumschleuderte. Das Resultat aller dieser Untersuchungen war: Einmaliges, langdauerndes (24 Stunden) Ausglühen bei möglichst langsamer Abkühlung zeitigt die besten magnetischen Kurven. Besonders wichtig ist die langsame Abkühlung. Öftere Wiederholung des Glühprozesses führte keine Verbesserung der magnetischen Eigenschaften herbei, eher geringe Verschlechterungen; Abschrecken des hellrotglühenden Eisenringes in Öl rief Verschlechterung der Induktion um etwa 50 % und Vergrößerung der Hysteresisfläche um das Dreifache hervor. Längeres Herumschleudern des Eisenringes in der Kugelmühle ergab merkliche Verschlechterung, ebenso Hämmern eines Ringes in der Kälte. Es stimmen diese Resultate mit den vorher in genannten Arbeiten veröffentlichten Erfahrungen überein, nur scheinen alle Einwirkungen der thermischen Behandlung stärker, dagegen die der mechanischen bedeutend schwächer als bei Stahl und Schmiedeisen zu sein.

(Fortsetzung folgt.)

* P. Schlösser: Dissertation zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs. Hochschule zu Aachen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Dezember 1904. Kl. 18b, B 37 801. Zylindrischer Roheisenmischer mit exzentrisch anschließender Gasfeuerung. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 18b, S 19 458. Verfahren zur Darstellung von Flußeisen- und Stahl-Legierungen in der Gußform. Friedrich Siewert u. Alfred Thomas, Oderberg, Österr.-Schlesien; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24a, R 18 976. Feuerung; Zusatz z. Patent 132 168. Friedrich Ruschmeier und Johann Wösthoff, Hörde i. W.

Kl. 31c, St 8414. Vorrichtung zum Heben und gleichzeitigen Kippen von Gießpfannen. Firma Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

12. Dezember 1904. Kl. 7b, N 6498. Vorrichtung zum Schweißen von Rohren. National Tube Company, Pittsburg, Penns.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 18b, S 17560. Verfahren zur Herstellung von Eisen und Stahl auf elektro-metallurgischem Wege. Société Electro-Métallurgique Française, Froges, Isère; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24a, M 21 894. Schrägrostfeuerung. Thomas Murphy, Detroit, V. St. A.; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 24e, D 14 213. Gaserzeuger, bei welchem die Regelung der Dampfzufuhr durch die Bewegung des Gasventils der Gasmaschine erfolgt. Joseph Delassue, Paris; Vertr.: B. Müller-Tromp, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 12.

Kl. 24e, S 18 479. Verfahren und Gaserzeuger zur Herstellung von Kraftgas. Adolph Saurer, Arbon, Schweiz; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 24e, V 5357. Gaserzeuger. Georges Viarmé, Paris; Vertr.: M. Hirschfeld, R. Scherpe und Dr. K. Michaelis, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24k, Sch 21447. Schutzvorrichtung gegen das Austreten von Dämpfen und Gasen aus Gaserzeugern während des Schürens unter Verwendung eines Dampfkegels. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 31c, P 15267. Vorrichtung zum Abziehen flüssiger Metalle oder Säuren und dergl. Albert Poensgen & Söhne, Düsseldorf-Oberbilk.

Kl. 31c, W 19608. Verfahren zur Herstellung von blasenfreien Stahlgußstücken. Peter M. Weber, Homestead Pa., und Matthew G. Keck, Munhall Pa., V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin SW. 6.

Kl. 49b, J 7619. Kreiskeukraftgetriebe für Stanzmaschinen und dergl. Ernst von Jan, Göppingen.

15. Dezember 1904. Kl. 7b, G 20401. Abstreifvorrichtung für umlaufende walzenförmige Magnetscheider mit in der Mitte des Walzenumfangs erzeugtem, wirksamem Magnetfeld. Ernst Heinrich Geist, Elektrizitäts-Akt.-Ges., Köln a. Rh.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\,3.\,83}{14.\,12.\,00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 18. 1. 04 anerkannt.

Kl. 24e, R 16247. Gaserzeuger, bei dem der frische Brennstoff mittels hindurchgesaugter heißer Generatorgase entgast und das Schwelgas wieder unter den Rost zurückgeführt wird. Joh. Richarz, Mülheim a. Rh., Deutzerstr. 54a.

Kl. 24h, G 18668. Vorrichtung zur Zuführung der Kohle zu Gasgeneratoren. Jerome Rowley George, Worcester, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

19. Dezember 1904. Kl. 7c, F 17925. Blechpresse zum Bombieren von Kesselböden und dergl. David Frohlich, Witkowitz, Österr.; Vertr.: Max Gugel, Pat.-Anwalt, München.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Übereinkommen mit Österreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 25. 8. 02 anerkannt.

Kl. 18b, P 15175. Verfahren zur Entfernung von Aluminium in Flußeisen in Gegenwart von Wolfram. Samuel Parratt, Cardiff, Wales, Engl.; Vertr.: A. Gerson u. G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 48.

Kl. 24e, V 5184. Gaserzeuger zur Verarbeitung von Feinkohle. Vereinigte Anthrazit-Werke, G. m. b. H., Dresden.

Kl. 24i, M 25445. Vorrichtung zur Verhütung der Rauchbildung bei mit künstlichem Zuge betriebenen Feuerungen; Zus. z. Pat. 97217; Zus. z. Zus. Pat. 129781. Firma Franz Marcotty, Schöneberg b. Berlin.

Kl. 49d, B 36077. Förderhammermaschine. Jean Bichê, Hückeswagen.

Kl. 80b, R 19427. Verfahren zur Herstellung eines wassererhärtenden Bindemittels aus wassergekörnter Hochofenschlacke und Ätzkalk; Zus. z. Pat. 150769. E. Renfert, Beckum i. Westf.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

12. Dezember 1904. Kl. 7a, Nr. 248308. Lagerständer für Walzmaschinen mit im oberen Teil angeordnetem Auge zur Aufnahme der Verbindungstraverse. Firma Carl Bühler jr., Pforzheim.

Kl. 24k, Nr. 238424. Aus einer Grundplatte mit Schieber und Schauloch deckel bestehende Schauvorrichtung an Feuerungsanlagen. Carl Fischer, Cannstatt.

Kl. 49f, Nr. 238222. Schienenzange zum Richten verdrehter Schienen. Friedrich Hosterey, Bochum, Zechenstr. 6.

Kl. 49f, Nr. 238491. Schienenbiegevorrichtung, deren Gestell aus zwei starr verbundenen V-förmigen Flacheisen-Seitenteilen besteht. Internationales Patent- und Maschinen Ex- und Importgeschäft Richard Luders, Zivil-Ingenieur, Görlitz.

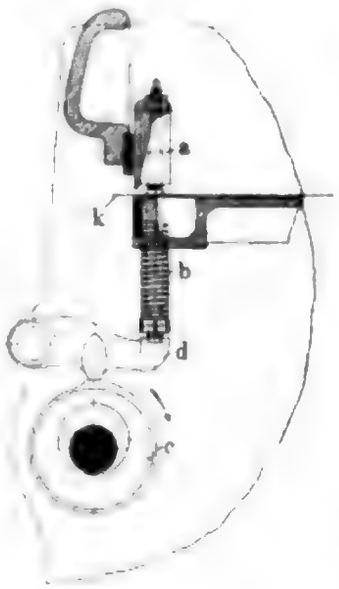
19. Dezember 1904. Kl. 1a, Nr. 239064. Kohlen-Siebvorrichtung mit in einem geschlossenen Behälter unter einem Aufgabetrichter schräg angeordnetem Siebe und darunter befindlichem Trichter. Friedrich Walz, Stuttgart, Neckarstr. 217.

Kl. 24e, Nr. 238783. Zwischen Gaserzeuger und Gassammler eingebauter Gasdruckregler mit Saugpumpe für Sauggasanlagen. Scheben & Krudewig G. m. b. H., Hennef a. Sieg.

Kl. 24e, Nr. 238787. Fülltrichter an Gasgeneratoren, bei dem eine Verriegelungsvorrichtung nur das getrennte Öffnen des Deckel und Bodenverschlusses zuläßt. Vereinigte Anthrazitwerke, G. m. b. H., Dresden.

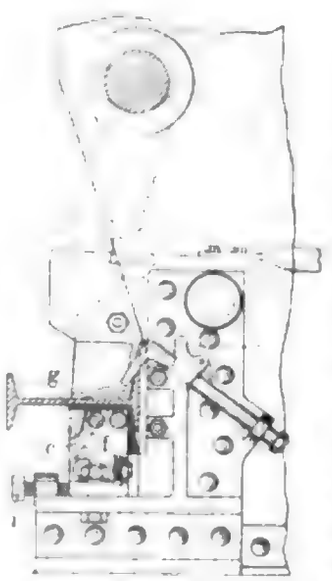
Kl. 24e, Nr. 239069. Gleichzeitig zu einem Dampf- oder Heißwasserkessel ausgebildeter Sauggasgenerator. Adolph Woltjen, Brake, Oldenburg.

Deutsche Reichspatente.



Kl. 49b, Nr. 134270, vom 14. Oktober 1903. **Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, A.-G. in Weingarten, Württemberg.** *Vorrichtung zum Niederhalten des Werkstückes bei Scheren und dergl.*

Der Niederhalter *a* wird auf das Werkstück *k* durch eine Feder *b* gedrückt, die von einer Kurvenscheibe *c* durch Vermittlung eines Hebels *d* derart beeinflußt wird, daß sie vor Beginn der Scherarbeit zur Wirkung kommt.

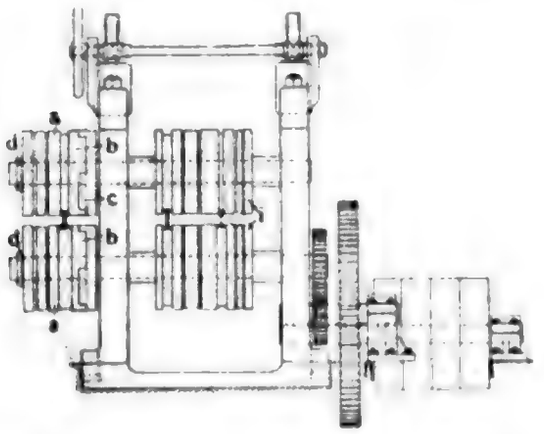


Kl. 49b, Nr. 152935 vom 3. März 1903. **Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte", vorm. Paul Reuß und Robert Schlegelmilch in Artern.** *Profileisenschere.*

Das untere Messerlager *c* ist an dem den seitlichen Gegenmessern *g* gegenüberliegenden Ende mit einer Aussparung *f* versehen und durch eine Stützvorrichtung *i* gegen die seitlichen Gegenmesser einstellbar, um mit einer und derselben Schere niedrige und hohe Träger zerschneiden zu können.

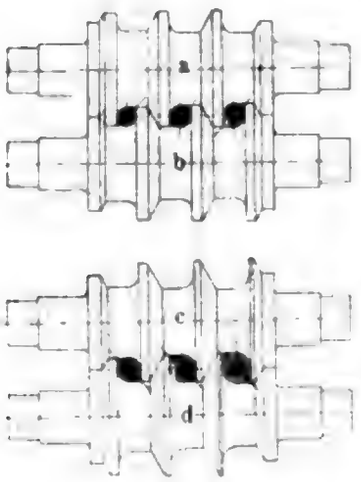
Digitized by Google

Kl. 49f, Nr. 153437, vom 14. Oktober 1902. Karl Rotthoff und Heinrich Rotthoff in Dortmund. *Vorrichtung zur Befestigung der Richtwalzen auf den außerhalb des Richtmaschinengestelles liegenden Achsenenden.*



Die Walzen *a* sind mit Klauen *b* versehen, welche mit entsprechenden Klauen *c* der Achsenenden der Innenwalzen *i* in Eingriff gebracht werden. Ein Ringverschluß *d* sichert die Stellung der Walzen auf den Achsen.

Kl. 7a, Nr. 153736, vom 18. April 1903. W. Frentrup in Essen. *Walzwerk für Hohlkörper mit mehreren hintereinanderliegenden Walzenpaaren.*



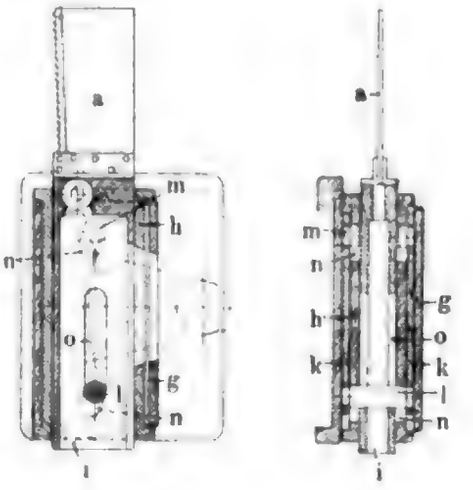
Die in gleicher Lage hintereinanderliegenden, mit zunehmender Walzgeschwindigkeit angetriebenen Walzenpaare *a b* und *c d* sind mit schräg eingeschnittenen Kalibern versehen, und zwar ist die Schräglage des folgenden Kalibers stets um 90° gegen das vorhergehende versetzt. Die Walznähte werden immer dem Grunde des folgenden Kalibers zugeführt und ausgewalzt. Da alle Walzenachsen in einer Ebene liegen, können auf den Walzenballen mehrere Kaliber angebracht und dadurch das störende Walzenwechseln vermindert werden.

Kl. 7a, Nr. 153187, vom 4. Oktober 1902 Morgan Construction Company in Worcester, V. St. A. *Führungsvorrichtung für Duowalzwerke zum Auswalzen schwerer Walzstäbe von beträchtlicher Länge, wie Eisenbahnschienen u. dergl.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 717673 (vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 363).

Kl. 49b, Nr. 154042, vom 30. April 1903. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Metallkaltsäge.*

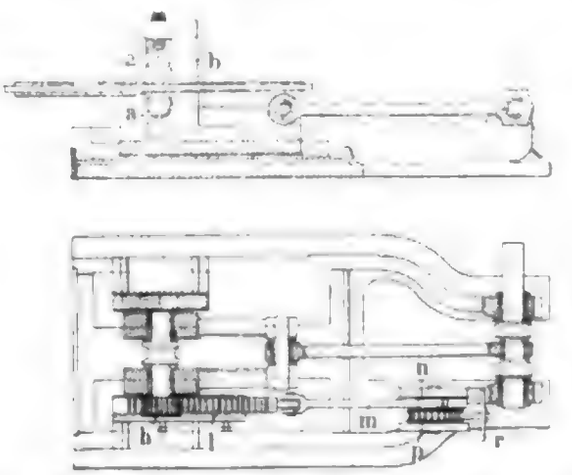
Der in der Schlittenführung *h* gelagerte Schlitten *i*, welcher das Sägeblatt *a* trägt, besitzt einen Längsschlitz *o*, durch den ein Bolzen *l* geht, der zwei in dem Gehäuse *g* in ihrer Längsrichtung verschiebbare Schienen *k* fest miteinander verbindet. Letztere greifen mit kurzen Bolzen *m* sowie mit dem Bolzen *l* in schräge Nuten *n* der Führung *h*. Schlagt am Ende des Arbeitsganges das obere Ende des Schlitzes *o* auf den Bolzen *l*, so werden die Schienen *k* hierdurch mitverschoben, wodurch wiederum die Führung



h infolge der schrägen Nuten *n* quer zu den Schienen *k* verschoben wird und das Sageblatt von dem Werkstück abhebt. Am Ende des Leerhubes werden die Schienen *k* durch Anschlagen des unteren Endes des Schlitzes *o* gegen den Bolzen *l* in umgekehrter Richtung verschoben und bringen durch seitliche Verschiebung des Schlittens *h* die Säge wieder in Arbeitsstellung.

Kl. 7a, Nr. 153348, vom 23. Oktober 1902. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Ermöglichung des Ausziehens des fertigen Werkstückes aus Pilgerwalzwerken mit bewegtem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen.*

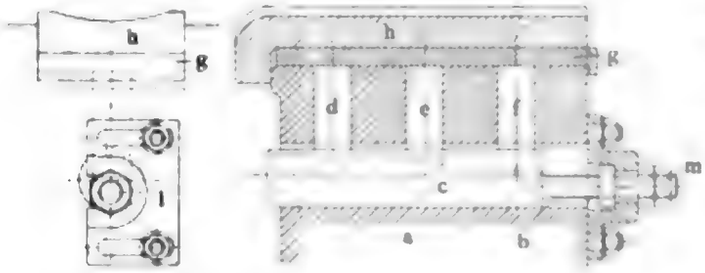
Um das Ausziehen des fertigen Werkstücks ohne Rücksicht auf die Stellung des Walzengestelles *b*, gebotenenfalls ohne Anhalten des Walzwerks, zu ermöglichen, werden eine oder beide Zahnstangen *l*, auf denen



sich die mit den Walzenachsen verbundenen Zahnräder *h* beim Hin- und Rückgang des Walzengestelles *b* abwalzen, verstellbar eingerichtet, auf der Zeichnung mittels Stange *m*, Exzenter *n*, Schraubenrad *p* und Handrad *r*. Soll das Werkstück herausgenommen werden, so werden die Walzen *a* durch Verschiebung einer oder beider Zahnstangen gegeneinander so verdreht, daß die sonst zusammenarbeitenden Teile der Furchungen beider Walzen nicht mehr zusammenarbeiten und das Werkstuck daher freiliegt.

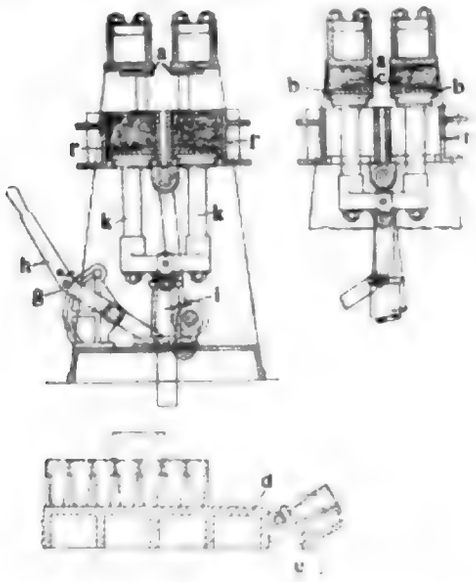
Kl. 7 a, Nr. 153 450, vom 8. Oktober 1902. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman in Duisburg. *Vorrichtung zur Verstellung der seitlichen Lagerschalen bei Walzwerken.*

In dem Gestell oder Einsatzstück *a* ist in einer Öffnung *b* ein zylindrischer Bolzen *c* gelagert, der eine Keilnut besitzt. Durch diese wird die gemeinsame Nachstellung der Druckbolzen *d*, *e* und *f* bewirkt, welche unter Einschaltung des Hinterlegungsbleches *g* den ihnen erteilten Druck gleichmäßig auf die Lagerschale *h* verteilen. Die Verschiebung des Keilbolzen *c* geschieht durch die Stellmutter *m*. Um den Keilbolzens bequem einsetzen und entfernen zu können, ist die Stellmutter in einem seitlich verschiebbaren, einseitig offenen Bügelstück *l* gelagert.



Kl. 31 b, Nr. 153 423, vom 7. Juli 1903. Semion Michailow in Odessa, Rußland. *Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Gußformen aus Formteilen, welche zwischen zwei wagerechten Modellplatten mit je einem Modellhälftenabdruck auf jeder Seite versehen werden.*

Die Erfindung bezweckt, die Benutzung von Formkästen überflüssig zu machen und dadurch die Herstellung beliebig langer Gußstücke zu ermöglichen.

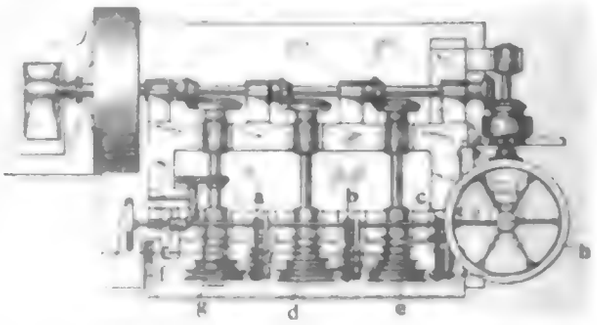


Geformt wird in einer Formmaschine mit feststehender oberer Modellplatte *a* und beweglicher und herausnehmbarer unterer Modellplatte *b*. Die Formstücke *c* werden dann, auf der unteren Modellplatte *b* liegend, aus der Maschine herausgenommen und mit ersterer auf eine an der Gießunterlage *d* angelenkte Wippe *e* gelegt, worauf sie durch Anheben in die senkrechte Stellung gebracht und auf der Platte *d* zu einer Gußform zusammengesetzt werden.

Beim Pressen ruht die untere Formplatte *b* auf an dem Formrahmen *r* vorgesehene Vorsprünge auf; sie wird also von diesem bei seinem Hochgehen mit hochgenommen. Die Platte *b* wird dann durch ein Gesperre *g* unter Vermittlung des Hebels *h*, des Lenkers *i* und der Stutzen *k* in angehobener Stellung gehalten, der Formrahmen *r* aber gesenkt. Dann wird auch die untere Modellplatte *b* so weit gesenkt, daß sie mitsamt dem fertig gepreßten Formteil *c* aus der Maschine herausgehoben werden kann. Sie wird dann, wie bereits beschrieben, auf die Wippe *e* gelegt und gekippt.

Kl. 7 b, Nr. 153 912, vom 15. September 1900. William Edwards Fulton in Waterbury, Grafsch. New Haven, Conn., V. St. A. *Drahtziehmaschine.*

Die Zieheisen *a b c* nebst den zugehörigen Stufenziehscheiben *d e* sind sowohl hintereinander als auch



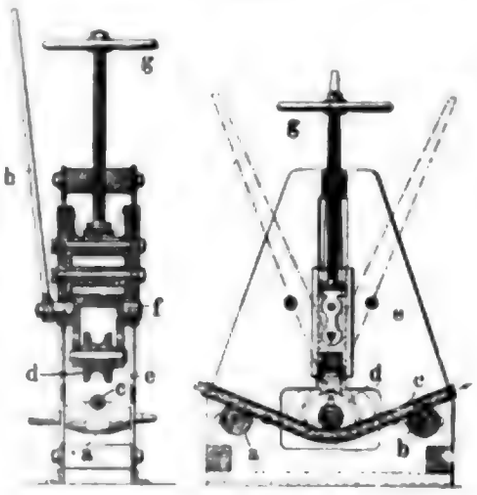
nebeneinander angeordnet, wobei Leerlaufscheiben *f g* zur Zurückführung des Drahtes dienen.

Der zu ziehende Draht wird somit in mehreren parallelen Strangen hin und her geführt, bis er schließlich auf der Trommel *h* aufgehaspelt wird.

Der Raumbedarf der Maschine wird hierdurch wesentlich herabgesetzt, und demzufolge auch ihre Wartung erleichtert.

Kl. 49 f, Nr. 153 897, vom 22. Februar 1903. Friedrich Ronte in Kiel. *Maschine zum Biegen von Metallrohren.*

Die Vorrichtung besteht aus den beiden Stützrollen *a* und *b*, auf welche das zu biegende Rohr *c* gelegt wird, und der Biegerolle *d*, die in einem



Ständer *e* in der Höhe verstellbar und außerdem um Zapfen *f* schwingbar gelagert ist. Während des Niederbewegens mittels Handrades *g* wird die Druckrolle gleichzeitig mittels des Handhebels *h* hin und her geschwungen, wodurch Faltungen des Rohres verhütet werden.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar-November		Ausfuhr Januar-November	
	1903	1904	1903	1904
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	4 811 516	5 681 580	3 060 467	3 149 480
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	811 655	777 715	13 020	35 641
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	125 899	140 768	204 954	244 419
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	54 095	49 810	102 916	81 115
Roheisen	142 007	162 093	395 028	209 143
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	2 043	8 776	589 099	361 184
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	198 145	220 679	1 087 043	651 442
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	329	669	387 152	344 519
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	63	21	59 393	63 242
Unterlagsplatten	19	4	6 325	8 353
Eisenbahnschienen	116	287	354 696	197 251
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	24 112	24 204	319 808	271 023
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1 120	1 033	256 976	232 118
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	1 168	1 752	12 897	15 231
Weifsblech	15 789	16 477	163	132
Eisendraht, roh	5 360	5 577	152 761	158 425
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	1 229	1 594	79 223	87 849
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	49 305	51 568	1 629 394	1 373 143
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	8 494	8 093	51 577	46 553
Ambosse, Brecheisen etc.	564	660	5 965	9 575
Anker, Ketten	1 247	1 069	1 141	982
Brücken und Brückenbestandteile	126	454	6 154	8 855
Drahtseile	211	218	3 475	3 338
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	123	164	4 169	4 592
Eisenbahnachsen, Räder etc.	298	1 654	44 639	40 869
Kanonenrohre	12	6	177	162
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	8 948	12 646	60 472	60 904
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	7 989	7 097	121 304	112 828
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	247	251	—	—
Waren, emaillierte	370	329	21 787	21 959
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	4 632	5 162	75 043	78 056
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	200	230	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	2	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	164	173	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	268	—	—	—
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	1	174	26
Drahtstifte	39	34	47 176	53 015
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	1	1	347	77
Schrauben, Schraubbolzen etc.	226	556	4 915	5 684
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	784	618	8 930	9 751
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	1	2	725	754
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 392	1 523	20 029	23 011
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 607	2 070	6 534	6 547
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	201	212	3 126	3 911
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	47	69	55	113

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar-November		Ausfuhr Januar-November	
	1903	1904	1903	1904
	t	t	t	t
Fortsetzung				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, ausser chirurgischen Instrumenten	78	80	6 762	8 483
Schreib- und Rechenmaschinen	123	150	74	120
Gewehre für Kriegszwecke	2	6	193	890
Jagd- und Luxus-gewehre, Gewehrteile	124	140	146	131
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	10	9	947	1 101
Schreibfedern aus unedlen Metallen	121	104	51	61
Uhrwerke und Uhrfurnituren	38	52	729	793
Eisenwaren im ganzen	38 689	43 829	496 816	503 141
Maschinen:				
Lokomotiven	590	601	18 452	13 605
Lokomobilen	1363	1 667	6 349	6 978
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	36	44	550	1 727
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	565	787	521	1 256
Desgl., andere	49	58	203	466
Dampfkessel mit Röhren	359	144	3 308	4 982
„ ohne „	180	147	2 100	2 175
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	4 328	4 778	7 389	7 657
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	42	46	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	15 214	15 173	13 661	12 897
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	70	55	2 117	8 036
Müllerei-Maschinen	792	693	6 370	7 179
Elektrische Maschinen	805	1 310	12 276	12 164
Baumwollspinn-Maschinen	6 503	12 116	3 046	2 547
Weberei-Maschinen	3 966	5 035	7 447	6 820
Dampfmaschinen	2 778	3 595	20 836	22 241
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	190	312	6 011	7 134
Werkzeugmaschinen	2 149	3 501	18 330	21 807
Turbinen	99	415	1 285	1 930
Transmissionen	201	329	2 811	3 156
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	1 018	1 003	3 975	4 582
Pumpen	964	990	7 509	8 298
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	105	67	509	658
Getreidemaschinen	295	179	228	321
Walzmaschinen	649	657	6 075	8 973
Dampfhammer	15	49	83	323
Maschinen zum Durchschneiden und Durchstechen von Metallen	285	514	2 268	2 671
Hebemaschinen	1 564	910	10 654	9 583
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	8 767	13 955	56 960	65 396
Maschinen, überwiegend aus Holz	*3 456*	*3 244*	*2 406*	*2 169*
„ „ „ *Gufseisen*	*74 088*	*48 147*	*137 974*	*155 181*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*7 570*	*8 516*	*41 054*	*43 019*
„ „ „ *andern unedlen Metallen*	*580*	*629*	*1 018*	*1 346*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	53 878	69 139	221 323	240 562
Kratzen und Kratzenbeschläge	120	179	469	351
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge	3	5	51	50
Andere Wagen und Schlitten	256	252	118	144
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	9	17	12	22
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	9	1	-	10
Schiffe für die Binnen-Fahrt, ausgenommen die von Holz	112	98	80	164
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen, t	510 147	585 394	3 435 045	2 768 639

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

(Fortsetzung von Seite 55.)

In engem Zusammenhang mit der Frage des Schiffswiderstands stand der nächste Vortrag des Diplom-Ingenieurs Föttinger-Stettin über:

Die neuesten Konstruktionen und Versuchsergebnisse von Torsionsindikatoren.

Auch dieser Vortrag schloß an eine ähnliche Arbeit an, welche von demselben Herrn vor zwei Jahren an derselben Stelle veröffentlicht worden war. Der Indikator, welcher dazu dient, die tatsächlich von der Maschine auf die Laufwelle übertragene Arbeit durch die Verdrehung eines genau abgemessenen Stückes dieser Welle zu messen, ist auf verschiedenen Fahrzeugen erprobt worden, unter anderm auch auf dem Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm II.“; er ergab das überraschende Resultat, daß der Maschinenwirkungsgrad bei Maschinen von 5000 bis 20000 P. S. etwa 94 % beträgt, und ebenfalls, allerdings nur bei einem kleinen Versuchsboot des Vulkan, wurde ein Propellerwirkungsgrad von etwa 74 bis 75 % ermittelt; das würde demnach in günstigen Fällen einen gesamten Wirkungsgrad der Anlage von etwa 71 % ergeben, einen Wert, den man bis jetzt kaum einer Rechnung zugrunde zu legen wagte.

In der an diesen Vortrag sich anschließenden Diskussion wies der Direktor des Germanischen Lloyd, Konsul Schlick-Hamburg, darauf hin, daß auch er durch sorgfältige Messungen mit einem allerdings anders konstruierten Apparat die hohe Ungleichförmigkeit der Bewegung einer Maschine auch während einer Umdrehung nachgewiesen habe, und daß hierauf bei der Konstruktion der Maschine sicherlich mehr als bisher Rücksicht zu nehmen sei. Der Verfasser dieses Berichts wies darauf hin, welch hohen Nutzen diese Föttingerschen Versuche für die Frage der Bestimmung des Schiffswiderstands haben. Die Methode, welche man heute in den Versuchsbassins anwende, um einmal den Einfluß des arbeitenden Propellers auf das geschleppte Modell festzustellen, dann aber auch diejenige Umdrehungszahl zu ermitteln, welche erforderlich sei, um das Fahrzeug mit der gewünschten Geschwindigkeit vorwärts zu treiben, sei in vielen Punkten nicht einwandfrei. Zunächst werde im allgemeinen der Propeller relativ zum Modell genau so eingestellt, wie er beim großen Schiff stehe, nicht aber mit dem Modell verbunden. Bei der Fahrt vertrimme selbstverständlich das Modell mehr oder minder, der Propeller arbeite demgemäß in einer andern Relativlage zum Modell, folglich sei die Wechselwirkung von Propeller auf Modell, und Modell auf Propeller eine andere, als die Wirklichkeit sie bringe, in welcher der Propeller als Teil des Schiffs mit diesem zugleich sich senke oder hebe, und wenn auch kleine Korrekturen zur Abänderung dieses Übelstandes getroffen würden, so werde damit der Übelstand selbst nicht ganz beseitigt. Nun registriere man aber den Axialschub des rotierenden Propellers unter Verhältnissen, die ebenfalls der Wirklichkeit nicht entsprächen. Mit beiderseitiger vollständiger Unabhängigkeit werde einmal der Propeller, unter dem Versuchswagen hängend, horizontal durch das Wasser vorwärts bewegt, sodann werde er mit einer von dieser horizontalen Bewegung vollkommen unabhängigen Geschwindigkeit in Umdrehungen versetzt und diese Umdrehungszahl so lange variiert, bis der registrierte Propellerschub gleich dem registrierten Modellwiderstand sei. Ob aber der Propellerschub ebenso groß sich ergebe, wenn der Propeller mit dem Modell fest verbunden und auf die oben ermittelten Umdrehungen gebracht werde, und ob er dann das Modell mit der vorhin angegebenen horizontalen Geschwindigkeit vorwärts treiben werde, sei sehr fraglich. Auch hier biete wiederum die schließliche Einführung eines willkürlichen Nutzeffekts der gesamten Maschinen- und Propelleranlage die Basis zur Herbeiführung einer zahlenmäßigen Übereinstimmung zwischen Schleppversuch und dem Versuch im großen. Die Willkürlichkeit dieser Basis aufzuheben, sei der große Erfolg der Föttingerschen Untersuchungen, dieselben stimmten hinsichtlich des Wirkungsgrades des Propellers von etwa 75 % sehr gut überein mit den Versuchen, welche Hr. Mark Leis in Kinderdijk auf Anregung des Berichterstatters im Jahre 1903 mit dem kleinen Dampfer „Vlardingen“ ausgeführt habe. Auch hier sei ein Wirkungsgrad des Propellers von etwa 70 % ermittelt worden.

Den letzten Vortrag des ersten Tages hielt Marinebaumeister Strache-Wilhelmshaven über:

Arbeitsausführung im steigenden Zeitlohn.

Der Vortragende behandelte, ähnlich wie der Vortrag des Geheimen Marinebaurats Wiesinger vom vorigen Jahre, die Herbeiführung einer günstigeren Bilanz bezüglich der Lohnkosten auf den Kaiserlichen Werften. In den vorgeschlagenen Mitteln aber waren beide Vorträge stark voneinander verschieden. Baumeister Strache wies darauf hin, daß man möglichst bei der Abschätzung der zu vergebenden Arbeit in dem Lohnsystem selbst ein gewisses Korrektivum haben müsse, um auch bei unrichtiger Taxierung der Arbeit vor allzugroßen Verlusten an Löhnen geschützt zu sein.

In der an den Vortrag sich anschließenden Diskussion kamen die verschiedenen Auffassungen der Kaiserl. Werften zu Danzig, Kiel und Wilhelmshaven, sowie des Reichs-Marineamtes über die vorliegende Frage deutlich zum Ausdruck; es muß aber als ein ungemein erfreuliches Zeichen der Zeit bezeichnet werden, wenn die Bestrebungen nach dieser Richtung, der Erzielung einer höheren Wirtschaftlichkeit, auch in den Staatsbetrieben recht rege sind. Es sei an ein Wort aus dem vorjährigen Vortrag des Geheimen Marinebaurats Wiesinger angeknüpft; der Vortragende sagte damals, daß die Kaiserlichen Werften bekanntlich nicht im Sinne der Privatindustrie zu verdienen brauchten. Schon damals wurde an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß dieser Ausspruch zum Nachdenken anrege. Heute, wo die Frage der Wirtschaftlichkeit des Betriebes der Kaiserlichen Werften wiederum angeschnitten ist, dürfte es am Platze sein, die Frage aufzuwerfen, weshalb denn die Kaiserlichen Werften es nicht notwendig haben, im Sinne der Privatindustrie zu verdienen, was sie daran hindert? Es ist doch eine bekannte Tatsache, daß vielfach die Kaiserlichen Werften für ein ihnen zugewiesenes Schiff denselben Preis vom Staate bezahlt erhalten, wie eine Privatwerft für das Schwesterschiff. Während aber die Privatwerft von diesem Geld ihre Prioritäten, Dividenden, Abschreibungen, Neuanschaffungen, die Beamtengehälter, Steuern und etwaige Garantien zu decken hat, fallen diese Lasten bei den Kaiserlichen Werften vollständig fort, die Beamtengehälter werden sogar aus Extrafonds, die mit den Baufonds nichts zu tun haben, beschafft. Wenn man dies aber zusammen-

legt, so dürfte sich ein wesentlich teureres Bauen auf Kaiserlichen Werften als auf Privatwerften herausstellen und es dürfte durchaus zeitgemäß sein, am Schluß der genannten Vorträge die Frage aufzuwerfen, ob es nicht möglich wäre, auch auf den Kaiserlichen Werften ähnliche Betriebs- und Erwerbsverhältnisse einzuführen, wie die Privatpraxis sie hat; ob es nicht richtig wäre, an Hand einer detaillierten Rechnungslegung am Jahresende die Bilanz ähnlich aufzustellen, wie die großen Aktiengesellschaften dies gesetzlich tun müssen, und ähnlich, wie es hier üblich ist, auch auf den Kaiserlichen Werften den erfolgreich tätig gewesenen verantwortlichen Beamten die entsprechende Tantième aus den Überschüssen des Jahres zuzuweisen? — Es mag heute hier nur kurz die Frage der Herbeiführung einer höheren Wirtschaftlichkeit in den genannten Staatsbetrieben gestreift werden, es bleibe späteren Arbeiten vorbehalten, auf diese Sache im einzelnen näher einzugehen. Ein Grund aber, der es als vollständig ausgeschlossen erscheinen ließe, auch in Staatsbetrieben die Wirtschaftlichkeit der Privatindustrie anzustreben und zu erreichen, ist kaum zu erkennen, sind doch heute schon die staatlichen Institute der Eisenbahnen und der Post im wahren Sinne des Wortes staatliche Erwerbsgesellschaften.

An die Vorträge des ersten Tages der diesjährigen Versammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft schloß sich das übliche Festmahl in den Räumen des Zoologischen Gartens. Der zweite Tag begann mit der geschäftlichen Sitzung, in welcher interne Angelegenheiten der Gesellschaft verhandelt wurden, und dann begannen, ebenfalls wiederum in Anwesenheit Sr. Majestät des Kaisers, die Vorträge des zweiten Tages. (Schluß folgt.)

Geh. Reg.-Rat Prof. *Oswald Flamm*-Charlottenburg.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Zu den beachtenswertesten Erscheinungen der jüngst verflossenen Periode des amerikanischen Hochofenbaues, welche im Jahre 1902 ihren Höhepunkt erreichte, gehört die Errichtung einer Anzahl moderner Hochofenanlagen an den Ufern des Eriesees, eine Lage, die einerseits den Vorteil eines billigen Bezuges von Rohmaterial bietet, anderseits den Vorzug der Nachbarschaft eines wichtigen Industriebezirks mit großem Eisenverbrauch hat. Zu den bedeutenderen Anlagen dieser Art gehört der länger als ein Jahr mit gutem Erfolg in Betrieb befindliche

Hochofen der Cleveland Furnace Co.*

zu Cleveland. Diese Gesellschaft ist von der Firma Rogers Brown & Co., welche in und um Cleveland seit Jahren einen ausgedehnten Roheisenhandel betreibt, im Jahre 1900 gegründet worden. Sie besitzt ein an den Ufern des Cuyahogaflusses gelegenes Areal von rund 70 ha mit einer Stromfront von 2,4 km. Die Flußregulierung ist von der Stadtverwaltung, welche mit Rücksicht auf die Aufschließung des oberen Stromgebietes in dieser Angelegenheit ein sehr weitgehendes Entgegenkommen gezeigt hat, unverzüglich in Angriff genommen worden; auch die Eisenbahnverbindungen sind sehr gut, u. a. ist das Werk durch eine für den Transport von flüssigem Roheisen bestimmte Bahn mit dem Newburg-Stahlwerk der American Steel & Wire Co. verbunden.** Da der Cuyahogafluß vor Beendigung der von der Stadt Cleveland unternommenen Baggerarbeiten noch nicht bis zu dem Hochofenwerk schiffbar ist, hat die Gesellschaft von der W. & L. E.-Eisenbahngesellschaft ein Dock von 183 m Länge gepachtet und hierauf eine Verladeanlage errichtet, welche zwei Brownsche mit 5 t-Selbstgreifern ausgerüstete Verladekrane*** enthält. Eine solche Maschine befördert einen Kübel in der Minute, so daß in der Stunde durch einen Kran 300 t Erz gelöscht werden können. Die Anlage wird durch eine elektrische Kraftstation und Andrewsche Kratzvorrichtungen vervollständigt, welch letztere gestatten, ein Schiff vollständig ohne Handarbeit zu entladen, so daß eine wesentliche Abkürzung der Löschzeit erreicht wird.

Der Transport der Erze nach dem Hochofen erfolgt in 25 50 t-Selbstentladern mit Bodenklappen. Letztere sind so eingerichtet, daß der ganze Boden aufklappt und die Ladung fast augenblicklich herausstürzt; da die Ladung vollständig frei von den Schienen fällt, soll es möglich sein, selbst einen mit 40 km stündlicher Geschwindigkeit fahrenden Wagen zu entladen. Bei Ankunft auf dem Hochofenwerk werden die Erze entweder mittels einer Brownschen Verladebrücke auf den Lagerbauten gestürzt, um für den Winter aufbewahrt zu werden, oder sie gelangen direkt in die Erzbehälter. Die Erzbehälteranlage (vergl. Abbild. 1 und 2) hat eine Länge von rund 44 m und enthält 12 Taschen von parabolischer Form,* deren jede 50 t Erz oder etwa 33 t Kalkstein faßt. Erz und Kalkstein werden in den Selbstentladern über die Anlage gefahren und durch Öffnen der Bodenklappen direkt in die darunter liegenden Taschen eingestürzt. Der Koksbehälter, welcher 250 t Koks faßt, befindet sich unmittelbar an dem geneigten, doppeltwirkenden Gichtaufzug und ist an beiden Seiten mit Auslaßöffnungen und Schieber versehen, so daß der Koks nach Belieben in einen oder den andern der beiden Gichtwagen entladen werden kann. Unter den Erztaschen sind ebenfalls Geleise gelegt, auf denen mehrere elektrisch angetriebene Kübelwagen laufen, die das Material aus den Taschen aufnehmen, wiegen und nach dem Gichtaufzug befördern. Die Abbildung eines solchen Wagens findet sich in dem Aufsatz von Johannsen in dem vorigen Heft von „Stahl und Eisen" S. 21, woselbst auch die allgemeine Einrichtung und Handhabung der Brownschen Verladebrücken beschrieben ist. Der Brückenkran des Clevelander Hochofenwerks, dessen Konstruktion aus Abbildung 2 ersichtlich ist, ist rund 137 m lang und besteht aus zwei Brücken von 47,5 m Spannweite; der Ausleger auf der Ofenseite ist 26,8 m, derjenige auf der Stromseite 14,6 m lang.

* „Iron Trade Review" vom 22. Dezember 1904 und „Iron Age" vom 22. Dezember 1904.

** „Stahl und Eisen" 1904 S. 1598.

*** Vergleiche dieses Heft S. 92.

* „Stahl und Eisen" 1905 Heft 1 S. 21.

Digitized by Google

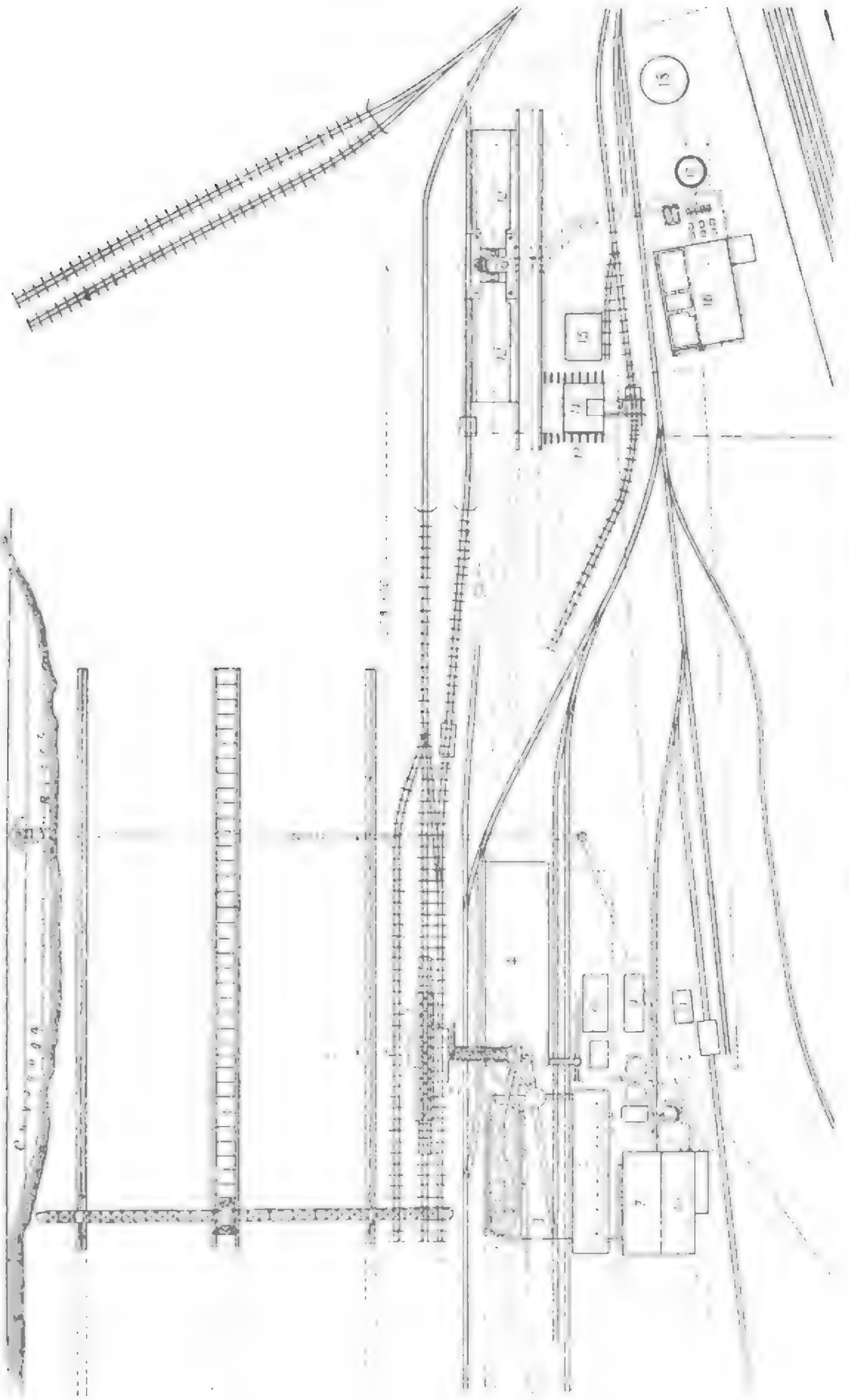


Abbildung 1. Lageplan der Cleveland Furnace Company, Cleveland, Ohio.

1 = Erzmischer. 2 = Koksbehälter. 3 = Winderhitzer. 4 = Gießhalle. 5 = Kesselhaus. 6 = Maschinenwerkstatt. 7 = Maschinenhalle. 8 = Wasserreinigungsanlage. 9 = Vorratshaus. 10 = Pumpenhaus. 11 = Laboratorium. 12 = Koksöfen. 13 = Stampfmaschinen. 14 = Kohlenbehälter. 15 = Kesselhaus. 16 = Nebenproduktenanlage. 17 = Gasometer. 18 = Teerbehälter.

Der Ofen ist mit doppeltem Gichtverschluß versehen. Die Bewegung der Glocken wird durch unmittelbar über ihnen befindliche Preßzylinder bewirkt, die mit Öl gefüllt sind. Der Niedergang erfolgt nach Öffnung eines Ventils unter dem Eigengewicht der Glocken. Der von Kennedy erbaute Ofen ist 25,9 m hoch bei 6,1 m Kohlensackdurchmesser. Er wird von acht Säulen getragen und hat 12 Formen von 152 mm Durchmesser. Es sind drei Schlackenöffnungen vorgesehen, von denen indessen bei normalem Betriebe nur eine gebraucht wird. Zur Winderhitzung dienen Kennedy-Apparate mit zentraler Verbrennungskammer von 27,4 m Höhe und 6,7 m Durchmesser. Die Dampferzeugung erfolgt in 12 Cahall-Kesseln, die mit Gas gefeuert werden, aber auch für Kohlenfeuerung eingerichtet sind. Die Gebläsemaschinenanlage enthält drei schnellaufende Mesta-Gebläsemaschinen, zwei Hochdruck- und eine Niederdruckmaschine, welche so verbunden sind, daß sie allein, zu zweien oder zu dreien arbeiten können. Die vertikal stehenden Zylinder sind nebeneinander in ein und demselben Niveau angeordnet, so daß jeder derselben leicht zugänglich ist. Die Maschinen können angeblich selbst bei hoher Windpressung mit einer Geschwindigkeit von 70 Umdrehungen in der Minute laufen. Die Windzylinder und der Niederdruckdampfzylinder haben 2134 mm Durchmesser, während der Durchmesser des Hochdruckzylinders 1118 mm und der Hub 1524 mm beträgt. Die elektrische Ausrüstung besteht aus 250 KW.-Westinghouse-Dynamos. Die erzeugte Elektrizität dient hauptsächlich zum Antrieb der Kübelwagen und Verladevorrichtungen sowie zur Beleuchtung der Anlage.

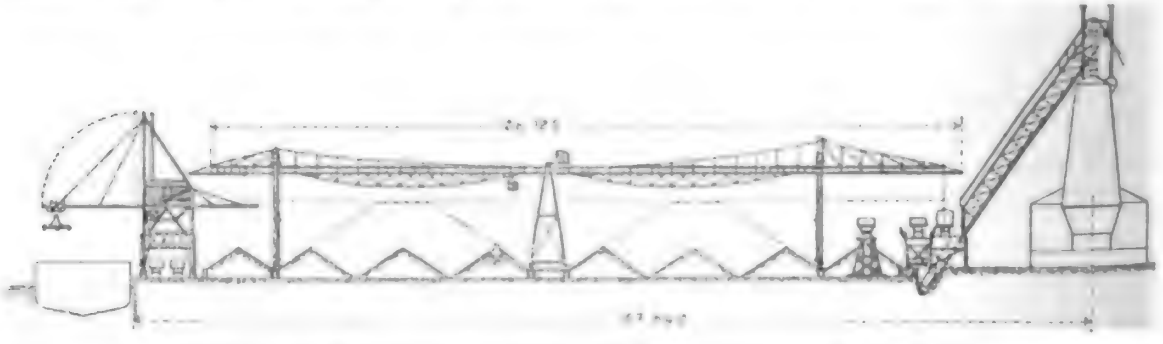


Abbildung 2. Verladeanlage der Cleveland Furnace Company, Cleveland, Ohio.

Da auf dem Cleveland-Hochofenwerk besonders mit Rücksicht auf den Verkauf von Gießereiroheisen ein großer Wert auf sorgfältige Auswahl der verschiedenen Roheisensorten gelegt wird, hat man auf eine maschinelle Handhabung des Roheisens im Gießhause oder in dem Eisenlager verzichtet. Der Ofen soll sehr zufriedenstellende Ergebnisse geliefert haben; man hat in demselben Bessemer- und Gießereiroheisen sowie auch verschiedene Spezialsorten erzeugt, besonders sind angeblich sehr gute Leistungen bei Herstellung von siliziumreichem Gießereiroheisen erzielt worden. Zu dem Cleveland Hochofen gehört endlich noch eine aus zwei Batterien von je 33 Öfen bestehende Koksofenanlage mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse, welche von der Retort Coke Oven Co. erbaut ist und den gesamten für den Hochofenbetrieb erforderlichen Koks liefern soll. Die Abgase werden für Krafterzeugung und Beleuchtungszwecke Verwendung finden. Die Lage und Anordnung der Koksöfen und der Nebenproduktenanlage geht aus dem Lageplan (Abbildung 1) hervor. —

Der wachsende Bedarf an Spezialstählen hat der United States Geological Survey Veranlassung gegeben, durch J. H. Pratt einen Bericht* über die Erzeugung und Verwendung von

„Stahlhärtenden Metallen"

anfertigen zu lassen, welcher auch statistische Angaben über das Jahr 1903 enthält. Zu den stahlhärtenden Metallen werden in dem genannten Bericht Nickel und Kobalt, Chrom, Wolfram, Molybdän, Vanadium, Titan und Uran gerechnet. Eigentlich gehört in diese Reihe noch das Mangan, welches Metall indessen wegen seiner ausgedehnten Verwendung in der Flußeisenerzeugung für sich behandelt worden ist. Bei einigen dieser Metalle, wie Nickel, Chrom und Wolfram, ist man bezüglich ihrer Verwendung über das Versuchsstadium hinausgelangt und dieselben besitzen für die Stahlbereitung einen anerkannten Wert. Andere, wie Molybdän und Vanadium, können nachgewiesenermaßen ebenfalls bei Herstellung gewisser Spezialstähle mit Vorteil zugesetzt werden, indessen scheiterte ihre Verwendung in größerem Maßstabe bisher an ihrer Seltenheit und dem hohen Preis der Erze. Eine Verwendung von Titan und Uran in der Stahlfabrikation findet noch nicht statt, da der Wert dieser Zusätze für die Stahlfabrikation noch nicht genügend festgestellt ist. Die Preise der verschiedenen Stahllegierungen schwanken sehr bedeutend. Ferrochrom wurde im Dezember 1903 in New York zu Preisen von 120 bis 225 ℔ (einschließlich Versicherung und Fracht) bei einer Basis von 60 % verkauft. Ferrowolfram stand zu 40 Cents das Pfund oder 896 ℔ f. d. Tonne (bei 100 %). Ferromolybdän zu 1,50 bis 2,50 ℔ das Pfund oder 3360 bis 5600 ℔ f. d. Tonne (bei 100 %). Im Mai 1904 war der Preis dieses letzteren Metalls auf 1,25 ℔ das Pfund gefallen. Ferrovanadium wurde zu 7,50 ℔ für das Pfund oder 16 800 ℔ (bei 100 %) auf dem englischen Markt und 6,40 ℔ das Pfund auf dem französischen Markt notiert. Ferronickel und metallisches Nickel kostete 50 bis 56 Cents f. d. Pfund des in der Legierung enthaltenen Nickels. Die größte Menge Nickel wird für die Herstellung von Panzerplatten verbraucht, welche auch häufig einen Zusatz von Chrom erhalten. Ebenso verwendet man Nickelstahl bei der Herstellung von Munitionsaufzügen, Verbindungsrohren und Türmen auf Schlachtschiffen, desgleichen für Panzerung von Geschützen und für Geschützschilder. Der Kruppstahl enthält nach der genannten Quelle annähernd 3,5 % Nickel, 1,5 % Chrom und 0,25 % Kohlenstoff. Eine andere wichtige Verwendung für Nickel bietet die Fabrikation von Stahlschienen, welche nach den erfolgreich verlaufenen Versuchen der Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft**

* „Bulletin of the American Iron and Steel Association" vom 10. Dezember 1904; „Iron Age" vom 1. Dezember 1904.

** „Stahl und Eisen" 1904 Heft 23 S. 1394.

von der Carnegie Steel Company in größerem Maßstabe betrieben wird. Die Vorzüge der Nickelstahlschienen bestehen angeblich in der größeren Verschleißfestigkeit und der höheren Elastizitätsgrenze. Auf scharfen Kurven soll eine Nickelstahlschiene die vierfache Dauer einer gewöhnlichen Schiene besitzen. Ferner wird Nickelstahl in größerem Umfange zur Herstellung von Schmiedestücken für den Maschinen- und Lokomotivbau sowie von Gesteinsbohrern verwendet. Über die Brauchbarkeit der von der American Steel and Wire Company hergestellten Drahtkabel aus Nickelstahl fehlen bis jetzt noch die Angaben. Doch wird Nickelstahl in Form von Draht in ziemlich ausgedehntem Maße für Torpedonetze, elektrische Lampen, Regenschirme, Korsettstangen und andere Verwendungsarten, die ein möglichst rostfreies Material erfordern, verbraucht. Nickelstahlrohre mit 25 bis 30 % Nickel für Kessel und Kondensatoren beginnen jetzt auch in den Vereinigten Staaten Eingang zu finden. Die einzige einheimische Bezugsquelle für Nickel und Kobalt bildet gegenwärtig die Grube La Motte in Missouri, auf welcher diese Metalle als Nebenerzeugnisse der Bleiverhüttung gewonnen werden. Die Produktion betrug im Jahre 1903 661 t Nickelstein mit einem Inhalt von 51 390 kg Nickel und 54 000 kg Kobaltoxyd.

Ferrochrom spielt, wie oben erwähnt, eine wichtige Rolle in der Panzerplattenfabrikation; ferner wird Chromstahl zur Herstellung von Verbundplatten für diebessichere Geldschränke und Kammern, sowie auch zur Erzeugung von Gußstücken verwendet, welche einem besonders starken Verschleiß ausgesetzt sind (z. B. Pochschuhe, Teile von Steinbrechern usw.). Auch zu Kesselrohren wird chromreicher, aber manganfreier Stahl wegen seines Widerstandes gegen Rosten verwendet. Bei der Herstellung von Schnelldrehstahl sind Chromlegierungen auch in einigem Umfang verwendet worden, doch wird der Chromstahl mehr und mehr durch den Wolframstahl verdrängt, welcher für diesen Zweck besser geeignet sein soll. Chromeisenstein wird in den Vereinigten Staaten nur in geringen Mengen gewonnen. Ferrochrom wird im elektrischen Ofen direkt aus den Erzen hergestellt. In den Vereinigten Staaten beschäftigt sich hiermit die Willson Aluminum Company, deren Öfen bei Kanahwa Falls W. Va. liegen, und welche auch die Herstellung von Ferrowolfram, Ferromolybdän, Ferrosilizium, Ferrovanadium und Ferrotitan betreibt. Die für die Darstellung von Ferrochrom benötigten Erze werden aus Kleinasien und Neukaledonien bezogen. Die genannte Gesellschaft liefert auch das Ferrochrom für die von der Bethlehem- und Carnegie-Gesellschaft hergestellten Panzerplatten.

Wolframlegierungen werden in Verbindung mit Nickel- und Chromlegierungen in beschränktem Maße zur Herstellung von Panzerplatten und Geschossen verwendet, hauptsächlich dienen sie aber zur Herstellung von Schnelldrehstahl und Magnetstahl. Wolframerz kommt zwar in den Vereinigten Staaten an vielen Orten vor, doch ist keine der Fundstellen genügend erforscht, um einen Anhalt für die Schätzung zukünftiger Produktionen zu geben. Bergbau auf Wolframerz wurde im Jahre 1903 hauptsächlich in Colorado und in der Nähe von Dragoon in Arizona betrieben. Die Förderung betrug in diesem Jahre insgesamt 2223 t Wolframerz, von denen der größte Teil aufbereitet wurde. An Konzentraten wurden 265 t im Werte von 43 639 $ gewonnen.

Die Nachfrage nach Molybdänerz ist bei der wachsenden Verwendung von Molybdänstahl lebhaft geworden. Ferromolybdän wird ebenso wie Ferrowolfram durch Reduktion des Erzes im elektrischen Ofen hergestellt. Es werden zwei Molybdännickellegierungen gewonnen, von denen die eine 75 Molybdän auf 25 Nickel und die andere 50 Molybdän auf 50 Nickel enthält. Außer den genannten Metallen befinden sich in diesen Legierungen noch 2 bis 2,5 % Eisen, 1 bis 1,5 % Kohlenstoff und 0,25 bis 0,5 % Silizium. Im Berichtsjahr wurde sehr eifrig auf Molybdänerze geschürft und es wurde auch eine ganze Reihe neuer Fundstellen entdeckt, welche angeblich zu großen Hoffnungen berechtigen. Wulfenit wurde auf den Grubenfeldern der Troy-Manhattan Copper Company zu Troy Ariz. entdeckt, welche das Vorkommen aufschloß, eine Aufbereitungsanlage errichtete und jetzt ihre Konzentrate auf den Markt bringt. Ferner hat die American Molybdenum Company im Berichtsjahr auf ihrem Grubenfeld zu Cooper Me. ein Molybdänerzvorkommen in Angriff genommen und gleichfalls eine Aufbereitungsanlage errichtet. Im ganzen wurden in den Vereinigten Staaten im Jahre 1903 etwa 6200 t Roherz gefördert, welches indessen zum größten Teil noch nicht verarbeitet worden ist. An Konzentraten wurden 721 t gewonnen.

Die ausgedehnte Verwendung von Uran und Vanadium in der Stahlfabrikation wird durch die Seltenheit und den hohen Preis der Erze verhindert. Die Hauptbezugsquelle für Vanadiumerz ist Montrose County, Col. Die Förderung von Uran- und Vanadiumerz stellte sich im Jahre 1903 auf 392 t, wovon nur 30 t teilweise aufbereitetes Erz verkauft wurden. Ferrotitan wird aus Titanerz von Caldwell County N. C. von der Willson Aluminum Company im elektrischen Ofen hergestellt.

Spanien. Wie ein Blick auf die in „Stahl und Eisen“ 1904 S. 474 veröffentlichte Statistik zeigt, besteht in der

Spanischen Eisenindustrie

ein auffälliges Mißverhältnis zwischen den geförderten Eisenerzmengen und der erzeugten Menge Roheisen. Die Eisenerzförderung betrug im Jahre 1903 8 478 600 t, während sich die Roheisenerzeugung auf nur 380 284 t stellte. Von der gesamten Erzförderung wurden nur 830 665 t oder 9,8 % im Lande selbst verbraucht, während der Rest zur Ausfuhr gelangte. Daß ein so geringer Prozentsatz spanischer Erze im Inland verhüttet wird, erklärt sich teilweise aus politischen und wirtschaftlichen Ursachen, teilweise aber auch aus dem Mangel an Brennmaterial, welches noch nicht in genügenden Mengen gefördert wird, um eine dem Stand der Erzförderung entsprechende Entwicklung der Eisenindustrie zu gestatten. Es geht dies am besten aus dem Umstande hervor, daß im Jahre 1903 noch 4 085 429 t Kohle und 180 537 t Koks nach Spanien eingeführt wurden,* während die Ausfuhr an Kohle nur 3127 t betrug. Die Steigerung der spanischen Steinkohlenförderung, welche in den letzten fünf Jahren von 2 434 232 t auf 2 700 835 t gestiegen ist, die ganz bedeutende Zunahme der Einfuhr (um fast 2 Millionen Tonnen) im letzten Jahr und die zahlreichen Meldungen neuer Kohlen- und Erzaufschlüsse lassen erwarten, daß sich in Spanien über kurz oder lang eine bedeutendere Eisenindustrie entwickeln wird, zu der schon jetzt recht beachtenswerte Ansätze vorhanden sind.

An der Spitze der spanischen Eisenindustrie steht die Provinz Vizcaya, welche im Jahre 1903 = 61,4 % der gesamten Roheisenerzeugung, 83,4 % der Flußeisenerzeugung und 72,5 % der Gesamterzeugung an gewalztem oder geschmiedetem Stahl und Eisen lieferte, während ihr Anteil an der Puddeleisendarstellung, die aber weniger ins Gewicht fällt, unbedeutend ist. Unter den führenden Gesellschaften dieser Provinz ist die Sociedad de Altos Hornos de Vizcaya die bei weitem bedeutendste, welche im Jahre 1903 allein 189 803 t Roheisen erblies** und

* „Revista Minera“ vom 8. März 1904.

** „Revista Minera“ vom 24. März 1904.

im Jahre 1902 einen neuen Hochofen in Betrieb gesetzt hat, welcher zurzeit der größte in Spanien ist.* An zweiter Stelle steht in bezug auf die Eisenindustrie die Provinz Asturien, die den Vorzug genießt, über den ausgedehntesten Kohlenbergbau des Landes zu verfügen, da sie von der Gesamtförderung des Jahres 1903 1 424 877 t oder 52,8 % lieferte, während ihr Anteil an der Roheisenerzeugung sich nur auf 16,4 % bezifferte. Da es außerdem in Asturien nach dem Urteil von Fachleuten nicht an bedeutenden Vorräten von Eisenerz mangelt, so dürfte diese Provinz berufen sein, noch eine bedeutende Rolle in der spanischen Eisenindustrie zu spielen, um so mehr, als sich die Beschaffenheit der Eisensteine von Bilbao bekanntlich von Jahr zu Jahr verschlechtert hat und die früher so berühmten Qualitäten mit verbürgtem Eisengehalt von 54 bis 55 % und 4 bis 5 % Kalk kaum noch erhältlich sind. Unter diesen Umständen verdient der umfangreiche, leider aber sehr lückenhafte Bericht des französischen Ingenieurs Gounot über die Eisenindustrie Asturiens, welcher im „Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale" 1904 Band III, dritte Lieferung, erschienen ist, eine besondere Beachtung.

Für den Kohlenbergbau ist, wie Gounot ausführt, der Umstand besonders förderlich, daß die Flöze häufig an den Abhängen von Bergen in Höhen von 200 bis 300 m ausstreichen und daher bei ihrem starken Fallen zu ihrer Vorrichtung nur die Anlage von Strecken oder Stollen erfordern. Die Mächtigkeit der Flöze ist zwar nicht bedeutend, sie übersteigt selten 1 m, dagegen ist das Becken ziemlich ausgedehnt; es erstreckt sich in ostwestlicher Richtung über eine Länge von etwa 50 km von Laviana bis La Plaza und in nordsüdlicher Richtung über eine Breite von 30 km von Rio Nalon bis Puente de los fierros. Der Kohlenbergbau wird zurzeit von 20 Gesellschaften betrieben, und die Förderung beträgt, wie oben erwähnt, nahe an 1 500 000 t jährlich, dagegen werden nur 140 000 t Koks hergestellt. Die Kohle soll im allgemeinen für die Kokserzeugung gut geeignet sein, 13,77 bis 31,33 % flüchtige Bestandteile enthalten und eine Koksausbeute von über 69 % geben, während der Aschengehalt 8,95 bis 17,41 % beträgt. Die beste Kokskohle wird von den Gruben Turon, Figaredo und Mieres gefördert. Der Koks wird meistens in Coppéeöfen hergestellt; doch sind in den letzten Jahren auch Carvèsofen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse mehrfach gebaut worden. Die Gestehungskosten der Kohle stellen sich nach einer in der Quelle angestellten Berechnung einschließlich der Aufbereitung auf 7,10 Pesetas f. d. Tonne.

Obgleich nach Gounot Eisenerze in Asturien in genügender Menge vorhanden sind, um jede Einfuhr entbehrlich zu machen, werden dieselben zurzeit noch zum großen Teil aus der Provinz Bilbao bezogen, einerseits weil man an diese Klasse von Erz gewöhnt ist, anderseits weil es den meisten örtlichen Gruben noch an den nötigen Verbindungswegen fehlt. Von lokalen Erzen werden besonders zwei Sorten verwendet, die man mit den Namen „Carreño" und „Trubia" bezeichnet. Die Carreñoerze sind harte, phosphorhaltige und kieselsäurereiche Roteisensteine mit durchschnittlich 20 % Kieselsäure, 2,5 % Tonerde und 48 % Eisen. Als Trubiaerze werden in der Nähe von Oviedo vorkommende Roteisensteine mit 14 % Kieselsäure, 2,75 % Tonerde, 12,50 % Kalk und 39 % Eisen bezeichnet. Beide Erzsorten entstammen Gruben, die in der Nähe von Eisenbahnen oder Eisenwerken liegen. Außerdem gibt es nach Gounot noch eine Reihe weiterer Lagerstätten, deren Inangriffnahme über kurz oder lang zu erwarten steht, um so mehr, als die Bilbaoerze sehr teuer geworden sind. Die Erze von Carreño kosten 5 bis 6 Pesetas, die von Trubia 12,5 bis 13,5 Pesetas in Gijon, während sich die Bilbaoerze an demselben Ort auf 16 bis 18 Pesetas stellen.

Die in Asturien vorhandenen Hochöfen werden sämtlich mit Koks betrieben, doch haben nur zwei moderne Konstruktion. Der eine derselben ist von der Gesellschaft Fabricas de Moreda y Gijon in Gijon, der andere zusammen mit einem Thomasstahlwerk und einer Walzenstraße von der Compañia de Asturias in La Felguera erbaut. Außer diesen befinden sich noch fünf kleinere Öfen in Mieres und La Felguera, die teilweise ganz ohne Winderhitzung, teilweise mit eisernen Winderhitzern arbeiten und zusammen etwa 57 000 t Roheisen liefern. Der Hochofen von Gijon hat 20 m Höhe, einen Kohlensackdurchmesser von 5,10 m und einen Rauminhalt von 276 cbm. Die Windzuführung erfolgt durch vier Formen von 150 mm Durchmesser. Die Winderhitzeranlage besteht aus vier Cowperapparaten von 5,71 m äußerem Durchmesser bei 15,80 m Höhe. Zur Winderzeugung dient ein stehendes Seraing-Gebläse mit 3 m Windzylinder-Durchmesser und Dampfzylinderdurchmessern von 0,85 und 1,2 m. Der Hub beträgt 2,44 m. Der Ofen liefert etwa 66 t in 24 Stunden. Die Gichtgase werden zur Winderhitzung und zur Feuerung der Dampfkessel benutzt.

Die Verarbeitung des Roheisens erfolgt in Asturien zum Teil noch in Puddelwerken, die stellenweise gut eingerichtet sind.* Die Puddelanlage der Gesellschaft Moreda y Gijon, welche Eisen für die Draht- und Nagelfabrikation herstellt, umfaßt acht Doppelöfen, die mit Kohle geheizt werden; man verarbeitet in einem Ofen täglich 12 Chargen von je 430 kg, so daß in 24 Stunden 5160 kg Roheisen durchgesetzt werden, welche unter Berücksichtigung der zugesetzten Erze und anderen Zuschläge 4700 kg Luppen liefern. Das Auswalzen der Rohschienen erfolgt in einem Luppenwalzwerk von zwei Gerüsten mit Walzen von 1,5 m Ballenlänge und 0,5 m Durchmesser. Über die in Asturien vorhandenen Martinwerke wird von Gounot nichts Wesentliches mitgeteilt. *E. Bahlsen.*

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 195.

Turbogebläse.

Nachdem sich die Dampfturbine als Antriebsmotor elektrischer Stromerzeugungsmaschinen bewährt hat und es der Turbodynamo bezw. dem Turboalternator gelungen ist, in einer großen Anzahl von Anlagen Eingang zu finden, sind nun auch, wie die Brown, Boveri & Cie. Aktiengesellschaft, Mannheim-Käferthal, mitteilt, die Versuche, eine für direkten Zusammenbau mit Dampfturbinen geeignete Gebläsemaschine auszubilden, von Erfolg gewesen.

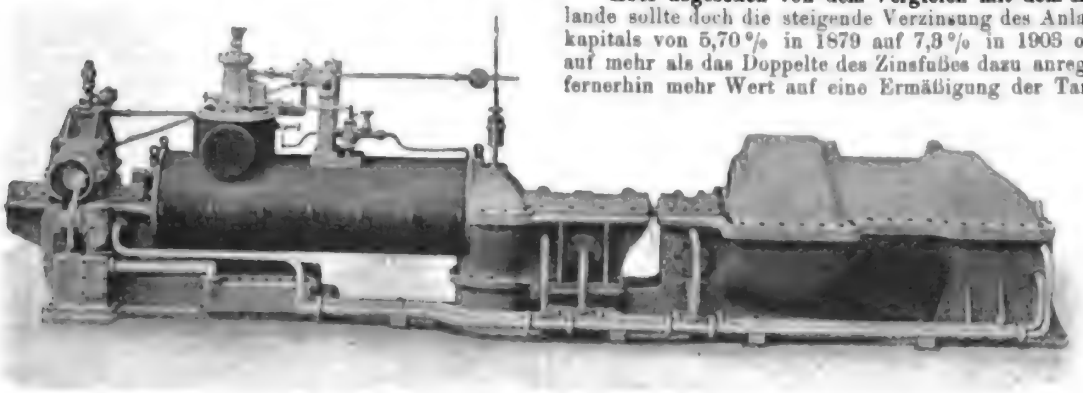
Ein Turbogebläse setzt sich, wie schon der Name sagt, aus einer Dampfturbine als Antriebsmaschine und einer direkt angebauten bezw. auf der verlängerten Turbinenwelle sitzenden Gebläsemaschine zusammen. Wie die Dampfturbine ihre Arbeit in Form einer direkt erzeugten rotierenden Bewegung abgibt, so liegt das Wesentliche der von ihr angetriebenen Gebläsemaschine ebenfalls darin, daß dieselbe nur eine rotierende Bewegung ausführt. Die Wirkungsweise des Gebläses ist hierbei im umgekehrten Sinne die gleiche, wie die der Dampfturbine, so daß eine Turbogebläsegruppe sozusagen aus zwei Turbinen besteht, von welchen die eine, die Antriebsturbine, Dampf von höherem Druck auf niederen Druck reduziert, und, hierbei Arbeit entwickelnd und abgebend, die Luftturbine, welche ihrerseits Luft vom atmosphärischen Druck auf einen höheren Druck bringt, antreibt.

* Im Jahre 1903 wurden 26 156 t Puddeleisen gegen 28 713 t Martinstahl hergestellt, während Bessemerstahl nicht erzeugt wurde.

Digitized by Google

Über eine in England im Betrieb befindliche, auf diesem Prinzip beruhende Turbogebläseanlage erhalten wir von der obengenannten Firma nachstehende Mitteilungen:

Die Anlage wurde seinerzeit von der Firma C. A. Parsons, Newcastle, an das Hochofenwerk B. Samuelson in Middlesboro, welches sieben Hochöfen besitzt, geliefert. Von diesen Hochöfen wird nun einer, welcher für eine Produktion von 1250 bis 1300 t Hämatiteisen f. d. Woche von sieben Tagen und für eine Luftmenge von 4000 cbm f. d. Tonne berechnet ist, durch das Turbogebläse bedient. Letzteres ist für eine freie Luftmenge von 450 cbm in der Minute und einen Druck von 0,7 bis 1 kg/qcm ausgeführt. Erzielt wurden jedoch bei einem Druck von 0,7 kg/qcm 510 cbm Luft, d. h. etwa 13 % mehr, als vorgesehen. Die Anlage wurde von der Lieferantin versuchsweise geliefert, um die Verwendbarkeit von Turbogebläsen für Hochofenbetriebe zu erproben. Es erklärten sich jedoch die Betriebsleiter des betreffenden Werkes mit derselben so zufrieden, daß eine definitive Übernahme erfolgte. Seit Inbetriebsetzung der Anlage ist dieselbe etwa 5000 Stunden im Betrieb gewesen, während welcher Zeit sich nicht die geringste Veranlassung zeigte, die Maschinengruppe abzustellen. Die Besitzer der Anlage sind zu der Überzeugung gelangt, daß das Turbogebläse den bisherigen Kolbengebläsemaschinen überlegen ist. Neben dem ruhigeren Gang fällt vor allem der geringere Raumbedarf gegenüber Kolbengebläsemaschinen gleicher Leistung auf. Die Maschinengruppe der erwähnten Anlage (vergl. die Abbildung) beansprucht einen Raum von 9500 mm Länge bei 2300 mm Breite und 2300 mm Höhe. Der Ölverbrauch ist gering.



Ein Vorteil des Turbogebläses besteht ferner darin, daß der erzeugte Luftstrom ein kontinuierlicher ist. Durch den Fortfall der Pulsationen, wie sie beim Kolbengebläsemaschinen-Betrieb vorhanden sind, wird der Betrieb der Hochöfen gleichmäßiger und ihr Wirkungsgrad besser. Das Prinzip und die Wirkungsweise des Turbogebläses ermöglichen einen einfachen Aufbau desselben. Der gegenseitigen Reibung und Abnutzung unterworfene Maschinenteile sowie empfindliche Organe, wie namentlich Ventile, sind nicht vorhanden. Daher ist das Turbogebläse zuverlässig im Betrieb, und größere Reparaturen sind bei ihm so gut wie ausgeschlossen. Die Anschaffungskosten sind wesentlich geringer als die von Kolbengebläsemaschinen-Aggregaten. Ins Gewicht fällt auch die Möglichkeit des unbeschränkten Dauerbetriebes, da ein Abstellen, Nachsehen und Reinigen des Turbogebläses nach abgemessenen Betriebsperioden nicht erforderlich ist. Die Brown, Boveri & Cie. A.-G. in Mannheim-Käferthal hat die Herstellung von Turbogebläsen, System Brown, Boveri-Parsons, in ihren Betrieb aufgenommen.

Die Entwicklung der Gütertarife der Preußisch-Hessischen Staatseisenbahnen.

Unter vorstehendem Titel bringt der Reichsanzeiger in Nr. 282 vom 30. November beachtenswerte Mitteilungen über die Entwicklung der Gütertarife vom Jahre 1879, dem Beginn der Verstaatlichung, bis 1903, unter Vergleich mit den entsprechenden Tarifen der übrigen deutschen Staaten sowie des Auslandes. Leider werden die Auslandstarife nur flüchtig berührt, indem, außer einem zugunsten der Preußischen Staatsbahnen ausfallenden zahlenmäßigen Vergleich mit den Steinkohlentarifen auf vier größeren englischen Bahnen, Zahlenangaben nicht gemacht werden, und besonders in betreff der amerikanischen Bahnen nur anerkannt wird, daß in den Vereinigten Staaten, vornehmlich im Durchgangsverkehr, über weite Strecken im allgemeinen niedrigere Frachtsätze für Massengüter erhoben werden als bei uns, während die Lokaltarife hoch sind. Ein zahlenmäßiger Vergleich würde jedoch ergeben haben, daß der Vorsprung, welchen die amerikanischen Bahnen in der Verbilligung der Tarife aufweisen, viel größer ist, als es den Anschein hat, und es deshalb für unsere Industrie außerordentlich schwierig ist, mit den Amerikanern, unseren Hauptkonkurrenten auf dem Weltmarkte, gleichen Schritt zu halten.

Aber abgesehen von dem Vergleich mit dem Auslande sollte doch die steigende Verzinsung des Anlagekapitals von 5,70 % in 1879 auf 7,3 % in 1903 oder auf mehr als das Doppelte des Zinsfußes dazu anregen, fernerhin mehr Wert auf eine Ermäßigung der Tarife insbesondere für den Güterverkehr, als auf eine weitere Steigerung der Rente zu legen; und zwar um so mehr, als die Zusicherung, durch den weiteren Ausbau der Wasserstraßen auf eine Verbilligung der Güterbeförderung hinzuwirken, durch das in Aussicht genommene Schleppmonopol und die Erhebung von Schiffahrtsabgaben auf den freien Strömen wieder in Frage gestellt wird. Die Ermäßigung der Gütertarife für Steinkohlen, Koks und Eisenerze in einer Anzahl wichtiger Verkehrsbeziehungen ist aus Nachstehendem ersichtlich.

I. Steinkohlen und Koks.

1. Ruhrrevier.

Die Fracht betrug für 1 Tonne in Mark

	1879	1903	1903 gegen 1879
	%	%	%
Essen—Hamburg	7,6	5,6	— 26
„ —Magdeburg	10,0	8,0	— 14
„ —Berlin	11,5	10,3	— 10,4
„ —Siegen	4,5	3,8	— 15,6
	1883		
Bochum—Siegen für Hochöfen	4,0	3,1	— 22,5
	1883		
Bochum—Esch für Hochöfen .	8,69	7,6	— 12,5

In der gleichen Zeit stieg die Kohlenförderung an der Ruhr von 20309311 t auf 65583430 t = + 223 % und die Preise für Regiekohlen der Staatsbahnen f. d. Tonne von 6,40 (1880) auf 10,50 ℳ (1903) = + 64 %.

Digitized by Google

2. Oberschlesien.

	1879 %	1903 %	1903 gegen 1879 %
Königshütte—Breslau	6,76	4,53	— 33
„ —Stettin	11,10	7,53	- 32,2
„ —Berlin	11,65	10,52	- 9,7
„ —Königsberg . . .	15,9	10,81	— 32

Die Kohlenförderung stieg von 8 909 903 auf 25 265 174 t = + 183,5 % und die Preise für Regiekohle der Staatsbahnen f. d. Tonne von 5,60 (1880) auf 10,10 ℳ (1903) = + 80 %.

3. Saarrevier.

Luisenthal—Mettlach	2,2	1,6	- 27
„ —Trier	3,0	2,5	— 17
Neunkirchen—Bingerbrück trans.	3,1	2,85	— 8

Die Kohlenförderung stieg von 4 558 832 auf 10 144 065 t = + 124 % und die Preise für Regiekohle für die Tonne von 9 ℳ (1889) auf 14 ℳ (1903) = + 44 %.

II. Eisenerze.

Stettin—Königshütte	12,4	7,10	— 43
Schmiedeberg—Königshütte . .	8,0	5,0	— 37,5
Niederschelden—Bochum . . .	3,7	2,3	— 38
Dillenburg—Bochum	4,7	2,9	— 38
Hayingen—Bochum	8,1	5,4	33
Esch—Bochum	8,1	5,3	— 34

Die Roheisenerzeugung in Deutschland stieg von 2 226 587 t (1879) auf 10 017 901 t (1903) = 350 %. Der Preis für Schienen der Staatsbahnen fiel von durchschnittlich 143 ℳ (1879) auf 116 ℳ (1903) = — 19 %. Hieraus ergibt sich folgende interessante Gegenüberstellung. Es stieg in der genannten Zeit

	die Kohlenförderung	der Kohlenpreis
im Ruhrrevier . . .	223,5 %	64 %
in Oberschlesien . . .	183,5 „	80 „
im Saarrevier	124,0 „	44 „

Schließlich ist zu erwähnen, daß gegenüber einer Verkehrssteigerung von 8983 Mill. tkm (1879) auf 25 059 Mill. tkm = 182 % (7,9 % im Jahresdurchschnitt) die Bruttoeinnahmen aus dem Güterverkehr sich um 137 % (6 % im Jahresdurchschnitt) vermehrten, der Einheitssatz auf den Staatsbahnen sich zwar von 4,25 ₰ (1879) auf 3,58 ₰ (1902) um 0,67 ₰ oder um 16 % vermindert, die Verzinsung des Anlagekapitals der Preußischen Staatsbahnen dagegen von 5,70 % (1879) auf 6,54 % (1902) sowie 7,3 % (1903) gestiegen ist und annähernd 10 % beträgt, wenn man von dem Anlagekapital die 2 Milliarden Mark, welche aus den Betriebsüberschüssen für Bauzwecke verwendet worden sind, unberücksichtigt läßt.

(Nach der „Verkehrskorrespondenz“.)

Großbritanniens Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1904.

In dem letzten Heft der englischen Zeitschrift „The Iron and Coal Trades Review“ findet sich eine vorläufige Zusammenstellung über die englische Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1904, aus welcher die wichtigsten Zahlen nachstehend wiedergegeben sind.

Nach diesem Bericht erreichte die englische Eisenerzförderung etwa dieselbe Höhe wie im Vorjahre, in welchem 13 435 005 t gewonnen wurden, entsprechend einer Roheisenerzeugung von 4 572 988 t gegenüber einer Gesamterzeugung von rund 8,8 Millionen Tonnen. Der Rest der Roheisenerzeugung in diesem Jahre wurde aus 6 415 189 t fremden Erzen und 560 763 t Purple ore erblasen. Die gesamte Roheisenerzeugung im Jahre 1904 wird etwa 8½ Millionen Tonnen betragen, wobei man gegenüber dem Vorjahr mit einer Mindererzeugung aus fremden Erzen von etwa 120 000 t rechnet. Der durchschnittliche Wert der einheimischen Erze stellt sich nach den Angaben der Home Office auf etwa 5 sh f. d. Tonne.

Die Erzeugung von Martin- und Bessemer-Stahlblöcken betrug im ersten Halbjahr 1904 2 576 385 t gegen 2 591 724 t in dem entsprechenden Zeitraum des Jahres 1903. Man glaubt indessen, daß dieser kleine Rückgang gegenüber dem Vorjahr in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres mehr als ausgeglichen ist, und man schätzt die Gesamterzeugung auf etwa 5 100 000 t; hiervon sind wahrscheinlich etwa 1 250 000 t durch das basische Verfahren dargestellt. Die Stahlerzeugung Großbritanniens ist seit beinahe fünf Jahren ziemlich auf demselben Standpunkt stehen geblieben, obgleich neue Anlagen errichtet und alte Anlagen umgebaut und erweitert sind, so daß die Gesamtleistungsfähigkeit der englischen Stahlwerke wahrscheinlich das Doppelte der bisher erreichten Maximalerzeugung beträgt. Von der englischen Gesamtroheisenerzeugung des Jahres 1904 entfallen etwa 3 200 000 t auf den Nordosten, ein Betrag, der seit 1899 noch nicht erreicht worden ist und denjenigen der Jahre 1901 und 1902 bei weitem übertrifft. Im Jahre 1901 wurden in dem genannten Bezirk nur 2 865 268 t erzeugt.

Die Anzahl der am 31. Dezember in den verschiedenen Revieren Englands in und außer Betrieb befindlichen Hochöfen ergibt sich aus folgender Liste:

Bezirke	im Betrieb	außer Betrieb
Schottland	84½	15½
Durham und Northumberland	24	15
Cleveland	52	23
Northamptonshire	11	9
Lincolnshire	13	7
Derbyshire	33	12
Notts- und Leicestershire . .	5	3
Süd-Staffordshire und Worcestershire	19	20
Nord-Staffordshire	11	18
West-Cumberland	19	20
Lancashire	13	22
Südwales	17	27
Süd- und West-Yorkshire . .	12	10
Shropshire	3	3
Nordwales	2	1
Gloucester, Sommersit u. Wilts	1	1
	320½	206½

Zollrückvergütungen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1904.

Aus den ausführlichen Angaben des jüngst erschienenen Jahresberichts des amerikanischen Handels-Ministeriums über die praktische Handhabung des Zollrückvergütungsgesetzes für das Finanzjahr 1904* ergibt sich, daß bei einer Steigerung der Ausfuhr von Industrieerzeugnissen um 45 000 000 $ die Summe der Rückvergütungen um etwa 250 000 $, nämlich von 5 058 862 auf 4 809 808 $, gefallen ist. Die im Jahre 1904 gezahlten Rückvergütungen waren bedeutend geringer als in irgend einem andern Jahr seit 1899 und bleiben hinter dem im Jahr 1900 erreichten Höchstbetrage von 5 430 397 $ um 620 000 $ zurück. Aus diesen Zahlen wird gefolgert, daß die jetzt übliche Auslegung der Bestimmungen des Zollrückvergütungsgesetzes die Fabrikanten nicht dazu ermutigt hat, von denselben Gebrauch zu machen. Daß dieses Gesetz einer Änderung dringend bedürfe, heißt es weiter, sei auch seit längerer Zeit anerkannt worden; die zu diesem Zweck ins Werk gesetzten Agitationen haben auch der Regierung Veranlassung gegeben, einige Erleichterungen eintreten zu lassen, doch haben sich

* The „Iron Age“ vom 22. Dezember 1904.

dieselben nicht als ausreichend erwiesen. Eine in der Quelle wiedergegebene Aufstellung zeigt, daß mehr als ½ der im Finanzjahr 1904 gezahlten Rückvergütungen auf Weißbleche entfallen, die für die Blechbüchsenfabrikation verbraucht sind. Dieser Betrag, welcher sich auf 1646263 $ stellte, bleibt indessen hinter dem Durchschnitt der letzten vier Jahre um 200000 $ zurück, was dem Umstand zuzuschreiben ist, daß die United States Steel Corporation den Petroleum-Exporteuren beträchtliche Mengen Weißbleche mit einer Preisermäßigung verkauft hat, die hinter der von der Regierung gestatteten Zollrückvergütung auf eingeführte Weißbleche nur wenig zurückbleibt. Man glaubt, daß eine gründliche Änderung des Zollrückvergütungsgesetzes nun im Zusammenhang mit einer allgemeinen Revision des Zolltarifs erfolgen kann, welche selbst im günstigsten Falle kaum vor dem nächsten Oktober vorgenommen werden wird.

Frachtermäßigungen für das Siegerland und das Dill- und Lahngebiet.

Vom 15. Januar ab werden die Brennstofffrachten nach dem Siegerlande auf 1,40 Mk. für 1000 Tonnenkilometer zuzüglich 6 ℳ Abfertigungsgebühr ermäßigt, und zwar vorläufig für die Dauer von fünf Jahren. Für den Dill- und Lahnkreis gilt dieser Frachtsatz nur bis zur Station Burbach. Die Frachtermäßigungen werden nur für die Bezüge der Hochöfen, Siemens-Martin-Stahlwerke, Puddel-, Walz- und Hammerwerke gewährt. Die Stationen der Eisern-Siegener Eisenbahn, an die verschiedene Hochöfen und ein Walzwerk angeschlossen sind, sollen in den neuen Tarif einbezogen werden. Für das Dill- und Lahngebiet, das den ermäßigten Tarif nur bis zum Schnittpunkt Burbach bekommt, treten von dieser Station die bisher üblichen Anstoßfrachten hinzu.

Bücherschau.

Sicherheits-Einrichtungen der Seeschiffe. Von Oswald Flamm, Professor der Technischen Hochschule zu Charlottenburg. Mit 87 Abbildungen. Verlag von Otto Salle, Berlin W. 30. Preis 6 ℳ.

Die Entwicklung des Seeverkehrs und die erfolgreiche Betätigung aller großen Nationen auf dem Gebiete des Schiffbaues haben das Bedürfnis erweckt, für die Sicherheit des gesamten Schiffahrtsbetriebes in umfassendster Weise Sorge zu tragen. Gerade in Deutschland sind sowohl in der Konstruktion der Schiffe und ihrer Maschinen wie in der Handhabung des Betriebes Einrichtungen getroffen worden, die geeignet sind, das Vertrauen zu den maritimen Verkehrsmitteln immer mehr zu rechtfertigen. Über den jetzigen Stand dieser Bestrebungen und über die erzielten Erfolge gibt das vorliegende Buch Auskunft. Dasselbe zerfällt in drei Abschnitte, von denen der erste die den Schiffskörper selbst umfassenden Vorschriften, der zweite die Maschinenanlage, der dritte die Einrichtung und Ausrüstung der Schiffe behandelt. In einer Schlußbetrachtung erwähnt der Verfasser noch diejenigen Sicherheitsmaßregeln, die auf internationalem Übereinkommen beruhen, zu denen u. a. die Leuchtfeuer, die das Fahrwasser markierenden Seezeichen, die Lotsensignalordnung usw. gehören.

W. Goetzke, Dr. der Staatswissenschaften, *Das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat.* Mit acht mehrfarbigen Kurventafeln. Essen 1905, G. D. Baedeker. Geh. 8 ℳ.

Angesichts der vielen ungerechtfertigten Angriffe, die das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat auch nach den Ergebnissen der Enquête im Reichsamte des Innern erfährt, darf die vorliegende Schrift mit doppelter Freude begrüßt werden, die in durchaus objektiver Weise die Bedeutung des Syndikats für seine Mitgliedzechen, für die außenstehenden Zechen, für die Arbeiter sowie für die Abnehmer untersucht und schließlich die zukünftige Entwicklung des Syndikats einer Betrachtung unterzieht. Diesen letzten Abschnitt gestaltet der Verfasser besonders aktuell, indem er auch die Frage der Verstaatlichung der Hibernia und die Frage eines staatlichen Einflusses auf das Syndikat behandelt. Durchaus richtig meint er schließlich, es sei nicht von ungefähr, daß das Syndikat und seine mehr als zehnjährige Tätigkeit einer Kritik standhalten könne, die sich nicht bemüht, Vorwürfe ohne weiteres anzuerkennen, sondern zu untersuchen, und das Syndikat nicht von vornherein für etwas Ungesundes und Verdammenswertes hält. Es ist nicht von Profitwut gegründet worden und hat sich erwiesenermaßen nicht in deren Dienst gestellt; ja man darf es als eine in der Wirtschaftsgeschichte seltene Erscheinung bezeichnen, daß eine solche wirtschaftliche Machtfülle sich mit solch weiser Mäßigung in ihrer Anwendung paarte. Die Ergebnisse einer mehr als zehnjährigen Tätigkeit haben Anspruch darauf, nicht übergangen zu werden, wenn es gilt, die zukünftige Entwicklung zu mutmaßen. Auch die Syndikate wollen einzeln an ihren Früchten erkannt und danach beurteilt sein und nicht nach unbewiesenen Theorien. *Dr. W. Beumer.*

M. v. Schulz, Magistratsrat, *Das Reichsgesetz betr. Kaufmannsgerichte*, vom 6. Juli 1904. Jena 1905, Gustav Fischer. Brosch. 4 ℳ, geb. 4,50 ℳ.

Dieser Kommentar ist ausführlicher als die bisher anderweitig erschienenen und hat deshalb einen ganz besonderen Vorzug vor ihnen, weil er in den beiden Anhängen den Text aller einschlägigen Gesetze mit Kommentaren (Gew. G. G., C. P. O., Geb. O. für Zeugen und Sachverständigen, H. G. B., Gew.-O., B. G. B.) sowie die preußischen Ausführungsbestimmungen, das Musterstatut und die preußischen Ministerialerlasse enthält.

Magistratsrat v. Schulz war als Verfasser des bekannten Kommentars zum Gewerbegerichtsgesetz und als Vorsitzender des Berliner Gewerbegerichts in hohem Grade zur Abfassung des Kommentars über das K. G. G. berufen.

Jahrbuch der deutschen Braunkohlen- und Steinkohlen-Industrie 1905. V. Jahrgang. Herausgegeben unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. Preis 6 ℳ.

Das Jahrbuch enthält ein Verzeichnis der im Deutschen Reiche belegenen und im Betriebe befindlichen Braunkohlen- und Steinkohlengruben, Braunkohlen-Naßpreßsteinfabriken, Brikettfabriken, Kokereien, Schwelereien, Teerdestillationen, Mineralöl-, Paraffin-, Ammoniak- und Benzolfabriken, Ziegeleien und sonstigen Nebenbetriebe, ferner die deutschen

Bergbehörden, Bergakademien und Bergschulen, Knappschafts-Berufsgenossenschaften, bergbauliche Vereine und zahlreiche statistische Mitteilungen über Kohlenförderung, Ein- und Ausfuhr, Brennmaterialverbrauch usw.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

G. Berring, Rheinstrombaudirektor a. D., *Zur Kanalisierung der Mosel.* Metz 1904, Rudolf Lupus. 4 ℳ.

Samuel Goldmann, *Das Handelsgesetzbuch* vom 10. Mai 1897. 10. Lieferung. Berlin W 8, 1904, Franz Vahlen. 1,60 ℳ.

Wedding, Dr. Hermann, Geheimer Bergrat, Professor: *Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde.* Zweite vollkommen umgearbeitete Auflage. Dritter Band: Die Gewinnung des Eisens aus den Erzen. Zweite Lieferung. Braunschweig 1904, Friedrich Vieweg & Sohn.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Oktober, November, Dezember 1904.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die Unsicherheit, welche im Vorquartal auf dem Markt herrschte, hielt auch während der Monate Oktober, November und Dezember 1904 an, wobei namentlich der Umstand eine entscheidende Rolle spielte, daß die Fortdauer mehrerer grober Verbande durchaus im Ungewissen lag. Eine leichte Besserung der Marktlage zum Schluß der Berichtsperiode war auf günstige Berichte aus den Vereinigten Staaten von Amerika zurückzuführen. Die Preise blieben aber im allgemeinen infolge der geringen Nachfrage und gegenüber dem ausländischen Wettbewerb wenig befriedigend.

Die Lage des Kohlen- und Koksmarktes hat sich, wenn auch nicht erheblich, gegen das vorige Quartal verbessert. Der Versand gestaltete sich, namentlich im November, lebhafter und waren Wagengestellungszahlen von über 20000 Wagen täglich die Regel, sodaß die Zahl der im 3. Quartal noch sehr häufigen Feierschichten sich verminderte. Dagegen machte sich schon in der ersten Hälfte des Oktober der Wagenmangel sehr unliebsam bemerklich, der mehrfach zu Unterbrechungen der Förderung nötigte und entgegen den Erfahrungen früherer Jahre bis tief in den November hinein andauerte. Wenn in einzelnen Sorten, namentlich den gewaschenen Nüssen, vorübergehende Knappheit der Ordres eintrat, so lag dies neben dem Umstande, daß nicht immer ausreichende Schiffsräume vorhanden waren, daran, daß bei nicht vollständiger Wagengestellung die Wäschen mehr in Anspruch genommen werden mußten und daher auch der Anfall an Waschprodukten stieg. Das Jahr schloß mit einer ungeheuren Anhäufung von beladenen Wagen auf den Zechen, von denen sehr viele genötigt waren, am Sylvester zu feiern. Die Einschränkungen in den Beteiligungsziffern im Kohlensyndikate stiegen bis auf 26 %, machten sich aber, wie schon im ganzen Jahre, besonders auf den sogen. Reinkohlenzechen geltend, während die dem Syndikate neu hinzugetretenen Hüttenzechen und die großen früher ausstehenden Zechen auf Kosten der Reinkohlenzechen ihre Förderung vermehren konnten.

Im Koks war die Abnahme im allgemeinen regelmäßig und vermehrte sich durch starkern Abruf von Brechkoks. Das Gesamtquantum verteilte sich aber auf mehr Öfen, so daß die Beschäftigung der einzelnen Werke eine sehr reduzierte war und sich große Koksvorräte ansammelten.

Was den Erzmarkt betrifft, so mußte im Siegerland die Eisensteinförderung infolge Mangel an Absatz noch weiter eingeschränkt werden. Nur durch weitere Zugeständnisse ist es möglich geworden, Abschlüsse für das erste Quartal 1905 mit mehreren rheinisch-westfälischen Hochofenwerken zu tätigen; trotzdem muß die 30%ige Einschränkung für die nächste Zeit noch beibehalten werden. Gelingt es nicht, den Verbrauch seitens der Siegener Hochofenwerke zu heben, so bleiben die Aussichten für den Spateisenstein-Bergbau betrübend. Im Nassauischen ist die Förderung von Rotheisenstein zu allen Preisen flott abgegangen und ist ein gleiches für das 1. Quartal 1905 zu erwarten.

Die etwas verstärkten Abrufungen in Gießereiroheisen haben angehalten, dagegen ist in den übrigen Sorten eine Zunahme nicht zu verzeichnen. Für das Jahr 1905 sind große Mengen Gießereiroheisen verkauft, während Abschlüsse in Puddel- und Stahleisen vorläufig nur für das 1. Quartal, für Thomasroheisen für das 1. Semester getätigt worden sind. Die Preise sind nicht verändert. Am Ende des Quartals kam ein Verkauf von 15000 Tonnen Spiegeleisen nach den Vereinigten Staaten von Amerika zu Stande.

Die geschäftliche Lage des Stahlwerks-Verbandes gestaltete sich wie folgt:

In Halbzeug bewegte sich die Verkaufstätigkeit für das Inland im großen und ganzen in normalen Grenzen. Die Preise blieben unverändert. Für den Export machte sich in Belgien der Wettbewerb Frankreichs noch immer sehr fühlbar. Dagegen trat die Konkurrenz Amerikas in Großbritannien nicht mehr so scharf hervor, da sich der amerikanische Markt aufnahmefähiger erwies. Infolgedessen war es möglich, in England die Halbzeugpreise wiederholt zu erhöhen.

Der Versand in Halbzeug betrug vom 1. März bis 1. Dezember 1 212 317 t; davon entfallen 73,25 % auf das Inland und 26,75 % auf das Ausland.

In Eisenbahnmaterial blieb der Inlandsbedarf befriedigend und sicherten besonders die bedeutenden Staatsaufträge den Verbandswerken genügende Arbeit bis über das Ende des Jahres hinaus. Im Auslande ließ der Absatz zu wünschen übrig. In den englischen Kolonien war gegen die englische Konkurrenz infolge der Vorzugszölle, die das Mutterland genießt, nicht aufzukommen; Kanada kommt als Schienenabnehmer für Deutschland kaum mehr in Betracht, da durch den kanadischen Schienenzoll Deutschland, England gegenüber, um etwa 25 ℳ die Tonne schlechter gestellt ist.

An Eisenbahn-Oberbaumaterial wurden vom 1. März bis 1. Dezember 1 028 306 t versandt; davon kamen auf das Inland 75,06 %, auf das Ausland 24,94 %.

Die Nachfrage in Formeisen war auch während des IV. Quartals hinreichend, wenn auch selbstver-

ständlich durch die zu Ende gegangene Bausaison der bisherige Bezug an Formeisen nachließ, wie das stets gegen Ende des Jahres der Fall ist. Das Auslandsgeschäft bewegte sich in engeren Grenzen als im Vorjahr.

Der Versand an Formeisen stellte sich vom 1. März bis 1. Dezember auf 1 232 758 t, wovon 76,07 % auf das Inland und 23,93 % auf das Ausland entfielen.

In den Monaten September, Oktober und November 1904 betrug der Versand in:

	Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen	Summa
	t	t	t	t
September .	144 953	85 490	121 880	352 323
Oktober .	141 629	121 507	99 545	362 681
November .	131 565	131 155	82 251	346 971
Insgesamt .	418 147	338 152	303 676	1 061 975

Der Gesamtversand an Produkten A vom 1. März bis 1. Dezember betrug: 3 483 532 t (bis 1. November 3 125 634 t). Davon entfielen auf das Inland 2 607 175 t (bis 1. November 2 330 184 t), auf das Ausland 876 357 t (bis 1. November 795 450 t).

Eine Besserung des Stabeisengeschäfts gegenüber demjenigen im III. Vierteljahr trat leider nicht ein, wenn auch eine Preisfestsetzung für Flußstabeisen auf der Basis von 108 ℳ mit Fracht ab Oberhausen seitens der Flußstahlwerke gegen Ende November vereinbart wurde. Das Geschäft lag bis zum Jahresschluß und darüber hinaus ganz in den Händen des Großhandels, der zu den überaus niedrigen Preisen der Sommermonate sich weit in das Jahr 1905 hinein gedeckt hatte und auf diese billigen Einkaufspreise hin jedes sich bietende größere Geschäft an sich riß. Die „reinen" Walzwerke arbeiteten infolgedessen fortgesetzt mit großen Verlusten bei reduziertem Betrieb; namentlich herrschte für die Schweißeisenherstellung großer Arbeitsmangel.

Das Geschäft in Walzdraht war während der Berichtsperiode ein wenig belebtes, zumal bis gegen Mitte Dezember der Fortbestand der Verbände für Walzdraht und Drahtstifte über das Jahresende hinaus fraglich blieb, wodurch naturgemäß die Kauflust stark beeinträchtigt wurde. Nachdem es aber in letzter Stunde gelungen war, beide Verbände zunächst für eine kürzere Zeitperiode zu verlängern, und zwar den für Walzdraht unter Aufnahme der neu entstandenen Werke, steht zu hoffen, daß es auch gelingen wird, in absehbarer Zeit den geplanten großen Verband für das deutsche Drahtgewerbe ins Leben zu rufen.

Die inländische Geschäftslage für Grobbleche hat sich weiter befestigt. Die Nachfrage war im ganzen nicht ungünstig, und das Geschäft nahm einen stetigen Fortgang, so daß fast alle Werke einen regelmäßigen Betrieb aufrecht erhalten konnten. Gegen Schluß des Jahres trat eine außerordentlich große Nachfrage nach Schiffbaumaterial auf, nachdem den Werften größere Bestellungen zuteil geworden waren. Die sehr ungünstigen Preise für Schiffsbleche befestigten sich und konnten teilweise, wenn auch nur wenig, erhöht werden. Leider wurde die günstigere Entwicklung des Geschäftes wieder beeintrachtigt durch die Unsicherheit, die in bezug auf die Erneuerung des Grobblech-Verbandes ab Januar 1905 bestand. Auch im Auslande hat sich die Nachfrage gesteigert; trotz der dadurch eingetretenen Befestigung der Preise blieben diese aber nach wie vor unbefriedigend.

Auf dem Feinblechmarkte herrschte eine völlige Unsicherheit, da die Verbraucher mit Rücksicht auf die Ungewißheit der Verlängerung des Verbands mit ihren Aufträgen sehr zurückhielten. Der Verband ist dann bekanntlich zum 1. Januar 1905 aufgelöst worden.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren läßt alljährlich in den Monaten November und Dezember nach. Auch in diesem Jahre ist dieses der Fall gewesen, wenngleich der Bedarf in Röhren kleinerer Dimensionen noch als ein verhältnismäßig guter zu bezeichnen war. In den größeren Dimensionen war die Nachfrage unbefriedigend.

Der Stand der Aufträge auf Maschinen hat sich seit dem letzten Berichte gebessert; die Preise sind aber immer noch gedrückt.

Die Preise für Thomasmehl sind nach dem „Zentralblatt für die Kunstdünger-Industrie" wie folgt festgesetzt: Für das erste Halbjahr 18½ Pfg. f. d. Kilogramm % Ges. Phosphorsäure, 21½ Pfg. f. d. Kilogramm % zitr. Phosphorsäure; für das zweite Halbjahr 19½ Pfg. f. d. Kilogramm % Ges. Phosphorsäure, 22½ Pfg. f. d. Kilogramm % zitr. Phosphorsäure, Frachtbasis Rote Erde bezw. Diedenhofen. Für die Zeit vom 16. April bis Juni werden die üblichen Sondervergütungen von 10, 7,50, 5 ℳ gewahrt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Oktober	Monat November	Monat Dezember
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75—10,25	9,75—10,25	9,75—10,25
Kokskohlen, gewaschen	9,50	9,50	9,50
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	15,00	15,00	15,00
„ „ Bessemerbetr. .	—	—	—
Erze:			
Rohspat	9,50—9,70	9,50—9,70	9,50—9,70
Geröst. Spateisenstein .	13,50	13,50	13,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .		—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte Nr. I . . .	66,00	66,00	66,00
„ „ „ III . . .	64,00	64,00	64,00
„ „ „ Hämatit . . .	67,00	67,00	67,00
Bessemer ab Hütte .	—	—	—
Preise ab Siegen Qualitäts-Puddeleisen Nr. I	56,00	56,00	56,00
Preise ab Siegen Qualit.-Puddeleisen Siegerl.			
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen . .	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	57,00—58,00	57,00—58,00	57,00—58,00
Dasselbe ohne Mangan .	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	67,00	67,00	67,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	66,00	66,00	66,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	45,00	45,00	45,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- .	125,00	125,00	125,00
„ Fluß-	105—108	105—108	105—108
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Burbach . .	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	150—155	150—155	150—155
„ secunda . . .	125	125	125
„ dünne	—	—	—
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die allgemeine Lage der oberschlesischen Montanindustrie glich im allgemeinen der des Vorquartals. Die Beschäftigung in den einzelnen Betriebszweigen und Betriebsstätten unterlag jedoch

größeren Schwankungen, so daß sich der Betrieb auf einzelnen Werken nicht ohne Einlegung von Feierschichten aufrecht erhalten ließ. Die Preisverhältnisse haben für einige Erzeugnisse des Eisengewerbes eine Verschlechterung erfahren. Mit dem Zustandekommen des Oberschles. Stahlwerksverbandes* am Ende des Vierteljahrs ist eine Verständigung über die wesentlichsten Fabrikationsgruppen herbeigeführt worden und die Marktlage hat dadurch an Festigkeit gewonnen, so daß man mit einer zuversichtlicheren Stimmung ins neue Jahr trete.

Kohlen. Wie in allen Revieren, so war auch in Oberschlesien der Kohlenversand im Oktober erheblich geringer als im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Der Grund hierfür lag hauptsächlich in den schlechten Schiffahrtsverhältnissen, die erst gegen Ende des Monats durch ergiebigen Regen eine Besserung erfuhren. Leider war hiermit vorerst keine regere Wasserverfrachtung verbunden, weil es an Kahnraum fehlte, denn die Fahrzeuge, welche den größten Teil des Sommers beladen unterwegs festlagen, mußten zunächst ihre Bestimmungsorte erreichen und entladen werden, bevor sie nach den Oderumschlagstellen zurückkehren konnten. Die Wagengestellung seitens der Staatsbahn war, namentlich in der zweiten Oktoberhälfte, eine unzureichende und sind den oberschlesischen Gruben daraus erhebliche Versandausfälle erwachsen. Hervorgerufen wurde diese Kalamität durch die Unterbrechung der Schiffahrt, woraus sich ein größerer Versand auf dem Bahnwege nach entfernten Gebieten und demzufolge ein langsamerer Wagenumlauf ergab. Wesentlich günstiger gestaltete sich das Kohlengeschäft im November, nachdem die Schiffahrtsstörungen beseitigt waren und Kahnraum in genügendem Umfange zur Verfügung stand. Der Verkehr steigerte sich alsbald in solchem Maße — an einzelnen Tagen gelangten über 7800 Waggons zur Verladung —, daß nicht nur die frische Förderung schlank untergebracht, sondern auch Bestandskohle versendet werden konnte. Von günstigem Einfluß auf den Versand war ferner das Frostwetter, welches Mitte November einsetzte. Leider folgte demselben schon Ende November ein Witterungsumschlag, der mit einer bedeutenden Abschwächung des Kohlenmarktes verbunden war. Insbesondere wurden von letzterer Grobkohlen sowie Förder- und Kleinkohlen betroffen, die wegen Absatzmangels in größerem Umfange gestürzt werden mußten. Die Gruben verfügten demzufolge am Jahresschluß über ziemlich große Kohlenhalden, die aber im Januar gute Dienste leisten dürften, nachdem wieder Frostwetter kräftig eingesetzt hat. Die Ausfuhr nach Österreich-Ungarn zeigte im Vergleich zum Vorquartal keine wesentliche Veränderung, nur im Dezember wurden größere Bestellungen ausgeführt, nachdem der Wiener Platz dazu übergegangen war, die während der Zeit des Kohlenarbeiterstreiks entstandenen Ausfälle nachzuholen. Die Kohlenausfuhr nach Russisch-Polen war mit Rücksicht auf die schwache Beschäftigung der Industrie daselbst unbedeutend. Der Versand an Steinkohlen zur Hauptbahn betrug:

im 4. Vierteljahr	1904	. . . . .	4809650 t
„ 3. „	1904	. . . . .	4579980 t
„ 4. „	1903	. . . . .	4651500 t

Koks. Der oberschlesische Koksmarkt verharrte auch im abgelaufenen Vierteljahr in seiner ruhigen und zumeist ungünstigen Lage. Die schon in unserem vorigen Bericht erwähnte Erhöhung des Kokskohlenpreises um 50 Pfg. f. d. Tonne erschwerte infolge der dadurch herbeigeführten Steigerung der Selbstkosten für Koks den Absatz in hohem Maße, insbesondere nach dem Auslande. Die Einschränkung der Kokserzeugung besteht auch am Ende dieses Berichtsjahres in der gleichen Höhe wie zu Anfang desselben und auch Bestände sind noch allenthalben vorhanden. In den Kleinkokssortimenten, die vornehmlich für Hausbrandzwecke Verwendung finden, war das Geschäft gleichfalls ein unbefriedigendes, was sich einerseits durch die milde Witterung, anderseits aber auch durch den geringen Verbrauch der Zuckerfabriken erklärt. Einzig und allein die Sortimente Zunder und Asche blieben infolge der Aufnahmefähigkeit der Zinkhütten fortdauernd begehrt und knapp.

In den Nebenprodukten des Koksbetriebes verlief das Geschäft im allgemeinen günstig. Insbesondere konnte schwefelsaures Ammoniak bei reger Nachfrage die Preissteigerung fortsetzen und bis zu etwa 27 ℳ für 100 kg anziehen. Es wurden große Abschlüsse auch für spätere Termine auf Basis der heutigen Preise zustande gebracht. In Steinkohlenteerpech hat sich gegen Ende des Berichtsquartals die Lage ebenfalls gebessert infolge Anziehens der englischen Preise. Auch Steinkohlenteer, in dem das Geschäft im übrigen sehr ruhig lag, wurde hierdurch beeinflußt. In Benzol war der Absatz befriedigend, aber die Preistendenz nur wenig gebessert.

Erzmarkt. Auf dem Erzmarkte war es still, da die Hochofenwerke ihren Bedarf an ausländischem Material für die Wintermonate bis Ende Oktober eingedeckt hatten. Der Versand an Brauneisenerzen ging aber in Anbetracht der milden Witterung auch im Berichtsquartal noch flott vor sich. Die Preise für die nächstjährigen Kontrakte erfuhren für einzelne Qualitäten eine kleine Erhöhung, und auch gute oberschlesische Brauneisenerze, die bisher billig abgegeben wurden, haben eine mit Rücksicht auf die schwierigen Förderverhältnisse berechtigte Preissteigerung erzielt.

Roheisen. Der Roheisenmarkt bewahrte auch im Berichtsvierteljahr seine feste Haltung. Die Produktion fand zum größten Teil einen glatten Absatz, so daß sich die Bestände nicht nennenswert erhöht haben. Der Bedarf der oberschlesischen Walzwerke war annähernd gleich demjenigen des Vorquartals, wogegen der Versand an Gießereiroheisen eine kleine Erhöhung aufzuweisen hatte. Die Preise haben eine Änderung nicht erfahren. Am Jahresschluß standen 25 Hochöfen im Feuer.

Stabeisen. Die Beschäftigung der Stabeisenwalzwerke wies eine Verminderung auf, und waren namentlich die Grob- und Universalstrecken so unzureichend mit Arbeit versehen, daß sich die Einlegung von Feierschichten nicht vermeiden ließ. Die Vorräte wiesen am Ende des Vierteljahrs dem Vorquartal gegenüber eine Erhöhung auf, da der Eingang von Spezifikationen namentlich im Dezember stark nachgelassen hatte. Die Preise waren für alle Walzeisensorten so niedrig, daß von einem Verdienst der Werke hierbei nicht die Rede sein konnte.

Draht. Die Unsicherheit über den Fortbestand der Verbände des Drahtgewerbes (für Walzdraht und Drahtstifte) dauerte bis gegen Quartalsende fort. Darunter litt selbstverständlich das Geschäft, denn die Kundschaft verhielt sich abwartend und schob die Deckung des nächsten Frühjahrsbedarfs in Walzdraht und Drahtstiften heraus. Erst als Mitte Dezember der Walzdrahtverband die Grundlage für seinen Fortbestand bis mindestens Ende 1905 im Einvernehmen mit allen bisher außerhalb stehenden Drahtwalzwerken gewonnen hatte und daraufhin die Erneuerung des Drahtstiftverbandes vorerst bis Ende Juni 1905 gelang, auch die bisherigen mäßigen Preise unverändert blieben, setzte regere Kauflust ein. Der lange zurückgehaltene Inlandsbedarf wird nunmehr vertrauensvoll eingedeckt.

Grobblech. Die Grobblechwalzwerke litten im Berichtsvierteljahr ebenso wie im Vorquartal unter niedrigen Preisen und äußerst schlechter Beschäftigung. Ganz besonders empfindlich machte sich diese im letzten Quartalsmonat geltend nicht nur wegen der in Aussicht stehenden Jahresinventuren des Großhandels und

* Vgl. Seite 127 dieses Heftes.

Digitized by Google

der Konsumenten, sondern insbesondere auch infolge der Unsicherheit wegen Fortbestehens des Deutschen Grobblechverbandes. Derselbe ist inzwischen zur Auflösung gelangt. Der Auslandsabsatz gestaltete sich quantitativ und hinsichtlich der Preise höchst ungünstig.

Feinblech. Die Beschäftigung in Feinblechen war weiterhin völlig unzureichend, ja der Eingang von Spezifikationen hatte sich gegen das dritte Vierteljahr 1904 noch verringert. Wie schon früher angegeben, übersteigt die Produktion an Feinblechen in Deutschland den Konsum ganz erheblich. Rußland ist als Absatzgebiet für Feinbleche den deutschen Werken verloren gegangen, da die russische Industrie genügend Material selbst fabriziert und die Preise derart hält, daß im Hinblick auf die enorm hohen russischen Eingangszolle für Eisenbleche an ein Konkurrieren von Deutschland aus nicht zu denken ist. Der Export nach Rumänien und den Donaustaaten, der im letzten Jahresviertel stets gering ist, hat diesmal fast ganz aufgehört, da das Jahr 1904 für Rumänien eine schlechte Ernte mit sich brachte. Der Kampf zwischen dem Deutschen Feinblechverband und den außenstehenden Werken wurde auch im vierten Vierteljahr 1904 fortgeführt und zeitigte dadurch für die Werke außerordentlich verlustbringende Verkaufspreise. Die Zurückhaltung der Konsumenten für Feinbleche und der kaufenden Händler zeigte sich im Berichtsquartal naturgemäß stärker denn je, weil das Schicksal des Deutschen Feinblechverbandes, dessen Vertrag am 31. Dezember 1904 endete, unentschieden war, und weil ohnehin im letzten Jahresviertel der Bedarf an Feinblechen geringer zu sein pflegt als in den vorangegangenen Quartalen. Inzwischen ist der Feinblechverband aufgelöst worden und es bleibt abzuwarten, wie sich nun die Marktlage, die vorläufig unklar ist, hinsichtlich der Preise gestalten wird.

Eisenbahnmaterial. Die letzten Submissionen der verschiedenen Eisenbahndirektionen auf Stahlgußbremsklötze, Achsbuchsen, gewöhnlichen Eisenguß und Roststäbe zeitigten bessere Resultate wie in den beiden Vorjahren. Die Angst nach Aufträgen trat weniger in die Erscheinung als vordem und stellten sich die abgegebenen Preise durchweg höher als im Vorjahre. In Oberbaumaterialien und rollenden Erzeugnissen genügte der Arbeitseingang für eine zufriedenstellende Besetzung der Werke nicht.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. Die Eisengießereien waren bei mäßigen Preisen befriedigend beschaftigt. Die Nachfrage nach Maschinenguß war unzulänglich, das Baugußgeschäft ruhte entsprechend der Jahreszeit, dagegen war das Geschäft in Handelsguß ein recht reges. Die Maschinenfabriken klagten allgemein über Mangel an Aufträgen. Die Erzeugnisse der Stahlgießereien fanden schlanken Absatz bei zufriedenstellenden Preisen und erfreuen sich die meisten Werke darin am Jahresschluß mehrwöchiger Besetzung.

Preise:

Roheisen ab Werk:	ℳ f. d. Tonne		
Giefsereiroheisen	55	bis	61
Hämatit	70	„	75
Qualitäts-Puddelroheisen	—		55
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—		58
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:			
Stabeisen	105	„	125
Kesselbleche	140	„	150
Flufseisenbleche	120	„	130
Dünne Bleche	115	„	122,50
Stahldraht	-	„	120

Gleiwitz, den 8. Januar 1905.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Grofsbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 9. Januar 1905.

In den letzten drei Monaten des verflossenen Jahres haben die Roheisenpreise eine fortwährend steigende Haltung gezeigt, nur von einigen kurzen scharfen Rückschlägen unterbrochen, welche aber durch um so größere Preissprünge mehr als gut gemacht wurden. Im Oktober machte sich eine etwas stärkere Nachfrage nach hiesigen Nr. 3 Warrants geltend. Die Vorräte in den Lagern hatten seit Juli zugenommen, genügten aber dennoch nicht, um die Verkaufsverpflichtungen zu erfüllen. Es wurde daher immer mehr Eisen in die Lager geschickt, da die Käufer ihre Papiere aufnahmen und außerdem weiter gekauft wurde. Sowohl hier wie in Glasgow konnte man diese Bewegung nicht verstehen, denn es lagen durchaus keine Anzeichen vor für wirkliche Zunahme der Nachfrage, sondern im Gegenteil, jedermann wartete ab, und die Ausfuhr wurde geringer. Selbst für die englische Einfuhr günstig gelegene deutsche Gießereien fingen an, das heimische Erzeugnis zu verwenden. Der Versand nach Schottland litt dadurch erheblich, daß einzelne Hütten daselbst anstatt der besonderen Marken gewöhnliches Eisen für groben Guß billig abgaben, so daß die Konkurrenz von hier unmöglich wurde. Die Lage zeigte das höchst Eigentümliche, daß trotz der Zunahme der Warrantlager und des geringen Umsatzes in effektiver Ware die Preise durch die Warrantspekulation immer weiter getrieben wurden. Die Preisunterschiede zwischen Nr. 3 und anderen gewöhnlichen Qualitäten (wie auch im Vergleich zu Hämatit) verschoben sich ganz erheblich. Über die Ursache der starken Nachfrage nach Lagerscheinen hatte man die verschiedensten Ansichten. Es wurde berichtet, daß einige bedeutende Londoner Firmen, welche durch Operationen in anderen Metallen einen hübschen Verdienst eingestrichen hatten, es jetzt mit Eisen versuchen wollten. Es verlautete auch, daß der Anfang der Hausse von Deutschland ausginge mit der Absicht, das Rohmaterial zu verteuern, um die englischen Halbfabrikate weniger konkurrenzfähig zu machen. Schließlich kam man auch auf den Gedanken, daß die Warrants-Orders aus den Vereinigten Staaten herrührten in Anbetracht der erheblich besseren Geschäftslage und der zunehmenden Aufträge an Eisenbahn- und Brückenmaterial, teilweise aber auch, um die gesunkenen Werte der Trusts usw. zu heben. Da die Hämatitlager in Cumberland, die Glasgower Warrantlager und auch die hiesigen Hämatit-Warrantlager zu gering waren, um große Operationen vorzunehmen, blieben nur hiesige Nr. 3 Warrants dafür übrig. Durch Aufkäufe und Preissteigerung derselben wurden die Preise anderer Qualitäten mitgezogen und hauptsächlich der Preis für Nr. 3 GMB beeinflußt. Anfangs sträubten sich die Hüttenwerke hier fast ausschließlich, ihre Erzeugnisse in die Lager zu senden, konnten es aber nicht überwinden, bei den verlohnenden Preisen und dem gänzlichen Ausbleiben von Bestellungen auf spätere Lieferungs-Warrants für spätere Abnahme zu verkaufen, denn je weiter hinaus, desto mehr ließ sich dafür erzielen, und so gaben sie schließlich dem Drängen nach, in die Lager zu liefern. Das Endergebnis ist nicht ein größerer Absatz für den Verbrauch oder die Ausfuhr, sondern die Verminderung der Lager bei den Hütten an Nr. 3 Eisen mit enormer Zunahme der Warrantlager. Je höher der Preis ging, desto geringer wurde das eigentliche Geschäft. Im ganzen vorigen Jahre ist nur eine Ladung, nämlich im Dezember 3150 tons Spiegeleisen, von hier nach den Vereinigten Staaten gegangen. Es sollen aber noch zwei Dampfer mit je 4000 tons Gießereieisen abgeladen werden. Man will auch wissen, daß die eine Ladung schon vor zwei Monaten bestellt ist, und die andere erst kurz vor Weihnachten. Derartige Ver-

schiffungen reichen jedoch nicht hin, um den Ausfall im Export besonders nach Deutschland und den Versand nach Schottland usw. auszugleichen, und zur schließlichen Verminderung der fortwährend anschwellenden Warrantlager würden mindestens 40000 tons monatlich gehören. Im Laufe des Jahres 1902, als der Export nach den Ver. Staaten am stärksten war, gingen nicht ganz 200000 tons dahin. Hämatit-Qualitäten, in welchen sich eigentlich zuerst eine festere Stimmung hätte zeigen müssen, blieben anfangs sehr vernachlässigt, stiegen aber später durch Deckung des tatsächlichen Bedarfs der Stahlwerke, denn es wurden mehr Bestellungen an Schiffsneubauten ausgegeben. Die Preiserhöhung ist aber gegen die für GMB Nr. 3 und Warrants weit zurückgeblieben.

Im hiesigen Distrikt sind 77 Hochofen im Betrieb, davon 45 auf gewöhnliche Cleveland-Qualitäten, 22 auf Hämatit, und 10 erzeugen Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium, Thomaseisen usw. Über die Produktion lassen sich noch keine Angaben machen, da sie erst gegen Mitte des Jahres in den Statistiken erscheinen und die Hütten auch keine Angaben vor dieser Zeit machen wollen. Man kann die Jahreserzeugung auf ungefähr 3 Millionen tons schätzen, davon etwa $^2/_3$ gewöhnliche Qualitäten und etwa $^1/_3$ Hämatit aus spanischen Erzen nebst Spezialitäten wie Spiegeleisen, Ferrosilizium usw.

Die Verschiffungen waren im letzten Vierteljahr ganz bedeutend geringer als im gleichen Zeitraum 1903. Nach Deutschland litt der Absatz im Oktober noch immer durch den niedrigen Wasserstand und erreichte die Höhe des Vorjahres nicht.

Es wurden verschifft:

	tons
im Jahre 1904	1 008 336
im Jahre 1903	1 216 457
im ersten Vierteljahr 1904	263 496
wovon für Export	119 536
„ zweiten Vierteljahr 1904 . . .	284 828
wovon für Export	146 168
„ dritten Vierteljahr 1904	236 952
wovon für Export	102 891
„ im vierten Vierteljahr 1904 . .	223 060
wovon für Export	105 684

Die Roheisenvorräte bei den Hütten bestehen fast nur aus Puddelqualitäten, wonach sehr wenig Nachfrage ist. Die Warrantlager enthielten Ende 1904 192 127 tons, davon 300 tons Hämatit. Der niedrigste Bestand war am 6. Juli d. J. mit 78313 tons. Im Dezember betrug die Zunahme 42 527 tons.

Die Gießereien scheinen im allgemeinen etwas besser beschäftigt zu sein, besonders für Handelsguß. Man hört aber lebhafte Klagen von großen Unternehmungen hier darüber, daß die vorhandenen Bestellungen nur auf kurze Zeit reichen.

Die Walzwerke sind für Stahlmaterial so gut beschäftigt, daß ein Plattenwalzwerk, das längere Zeit still lag, jetzt wieder in Betrieb kommen wird. Für Platten und Winkel sind die Preise erhöht worden. Bis Mitte Oktober machte sich hier die Konkurrenz der schottischen Werke fühlbar. Die Hütten haben sich aber damals geeinigt, sich mit dem Absatz auf die ihnen zunächst gelegenen Gebiete zu beschränken und nicht in die anderen Distrikte zu liefern. In dünnen Blechen und auch in Wellblechen ist seit einiger Zeit von hier aus erfolgreich gegen Staffordshire konkurriert worden. In Stahlschienen liegen wenige Orders vor. Seit Ende Oktober arbeitet eine der größten Hütten nur eine Woche um die andere. Die Walzeisen erzeugenden Werke haben wenig zu tun.

Die Statistik, nach welcher die Löhne festgesetzt werden, ist für die letzten zwei Monate noch nicht erschienen. Für September—Oktober blieben sowohl die Menge wie die Preise unverändert im Vergleich zu dem vorhergehenden zweimonatlichen Abschnitt. Gegenüber den ersten zehn Monaten 1903 ist der Durchschnittspreis 4/11 f. d. ton niedriger. Es zeigen Eisenschienen 6/4 und Winkel 2/— f. d. ton Rückgang, Eisenplatten hingegen erzielten durchschnittlich 11 Pence und Stabeisen 1 Penny f. d. ton mehr.

Die Schiffswerfte vermochten auf längere Zeit keinen genügenden Ersatz für ablaufende Fahrzeuge zu erhalten. Erst in den letzten Wochen sind wieder Neubauten in Auftrag gegeben. Die Reedereien haben nicht allein eine stärkere Anzahl, sondern auch Dampfer von erheblich vergrößertem Laderaum bestellt. Im Laufe des Jahres wurden von den Privatwerften in runder Summe für über 1 400 000 tons, das ist für 100 000 tons mehr als im Jahre 1903, gebaut. Kriegsschiffe sind hierbei nicht mit eingeschlossen. Die Preise für große Dampfer gingen bis auf £ 5.5 — f. d. ton zurück.

Die Löhne auf den Hüttenwerken blieben im letzten Vierteljahr unverändert, doch gelang es auf den Schiffswerften eine Ermäßigung einzuführen. Wochenlöhne von 22/— und weniger bleiben unverändert, darüber bis 25/— erleiden 6 Pence und über 25 „ 1/ — Ermäßigung, ebenso auch 5 % auf Stückarbeit. Die Änderung trat Ende November ein. Diese Vereinbarung gilt für drei Monate und es scheint fast gewiß, daß nach Ablauf dieser Zeit eine neue Abmachung nötig wird, da sich die Leute schwerlich bei der jetzt günstiger gewordenen Geschäftslage mit den augenblicklichen Löhnen begnügen werden.

Die Frachten waren im ganzen Jahr sehr niedrig und zeigten wenig Schwankungen. Es waren viele Dampfer festgelegt. An der Tyne waren zu keiner Zeit weniger als 250 000 tons unbeschäftigt. Gegenwärtige Raten sind vorbehaltlich Eisklausel: Rotterdam 3/6 3,9, Geestemünde 5 „, Hamburg 4 —.

Die Preisschwankungen betrugen:

	Oktober		November		Dezember	
Middlesbrough Nr. 3 GMB	43/3	44/3	45/11½	46/6	46/6	49/9
Warrants-Kassa-Käufer:						
Middlesbrough Nr. 3 . .	43/2½	44/11½	44/6	47/0½	46/9	51/2
do. Hämatit	nicht notiert		nicht notiert		nicht notiert	
Schottische M. N. . . .	nicht notiert		53/—		52/11½	54/—
Cumberland Hämatit .	nicht notiert		nicht notiert		55/0½	57/9

Heutige Preise (9. Januar) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B. . .	49 —	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„ „ 1 „ . .	50/6	
„ „ 4 Gießerei . .	48/—	
„ „ 4 Puddel . . .	46/—	
„ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	55 —	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants . . .	49/2	f. d. ton netto Kassa Käufer.
„ Hämatit nicht gehandelt.		
Schottische M. N. „ „		
Cumberland Hämatit „ „		
Eisenplatten ab Werk hier	£ 6.— —	f. d. ton mit 2½ % Diskonto.
Stahlplatten „ „ „	„ 5.15/—	
Stabeisen „ „ „	„ 6.7/6	
Stahlwinkel „ „ „	„ 5.5/—	
Eisenwinkel „ „ „	„ 6.7/6	

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburg, Ende Dezember 1904.

Das letzte Viertel des ablaufenden Jahres hat einen völligen Umschwung in der Lage des amerikanischen Eisenmarktes gebracht. Auf der ganzen Linie setzte im Oktober die Nachfrage wieder stark ein und war geneigt, langsichtige Abschlüsse zu tätigen, wobei

sie jedoch vielfach auf Zurückhaltung der Abgeber stieß, die im Vertrauen auf das endliche Anhalten der Besserung nicht geneigt waren, sich auf die damaligen Preise festlegen zu lassen. Neben Roheisen und Halbzeug entwickelte sich namentlich in Röhren und Draht ein ungemein lebhaftes Geschäft.

Gegen Ende Dezember schwächte der Markt naturgemäß ab, doch ist noch eine ganze Anzahl größerer Abschlüsse getätigt worden. Der Auftragsbestand der United States Steel Corporation ist gewachsen und augenblicklich außerordentlich zufriedenstellend. Wenn einige Berichte aber von 5 000 000 t sprechen, so ist das stark übertrieben. Ein großer Anteil an den Abschlüssen entfällt auf die Eisenkonstruktionswerkstätten. In Stahlschienen schwebt noch eine Reihe größerer Abschlüsse, darunter auch solche nach dem Ausland. Den Umfang des Marktes ersieht man deutlich daraus, daß die United States Steel Corporation jetzt schon 425 000 t Schienen für das nächste Jahr in Auftrag hat.

Die steigende Tendenz des Marktes während der Berichtsperiode erhellt aus folgender Preiszusammenstellung:

		1904 Anfang Oktob.	Anfang Novbr.	Anfang Dezbr.	Ende Dezbr.	Ende Dezbr 1903
		Dollar für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia		14,25	15,—	16,50	17,25	15,—
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati		12,—	14,75	15,75	16,25	12,—
Bessemer Roheisen	loco Pittsburg	12,85	13,85	16,35	16,85	14,10
Graues Puddeleisen	loco Pittsburg	12,—	13,10	15,85	15,85	13,—
Bessemerknüppel	loco Pittsburg	19,50	19,50	21,—	22,—	23,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten		28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
		Cents für das Pfund				
Behälterbleche	ab Pittsburg	1,40	1,40	1,40	1,50	1,60
Feinbleche Nr. 27	ab Pittsburg	2,—	2,—	2,10	2,20	2,25
Drahtstifte	ab Pittsburg	1,60	1,60	1,70	1,75	1,85

Industrielle Rundschau.

Stahlwerks-Verband, Akt.-Ges.

In der nachstehenden Tabelle sind die Beteiligungsziffern der Stahlwerks-Verbandsmitglieder in Produkten A und B zusammengestellt. Die Beteiligungsziffer der Huldschinskyschen Hüttenwerke in Produkten B ist noch nicht festgelegt.

Nr.	Werk	Rohstahlgewicht: Summe Produkte A	Produkte B	Summe A u. B Eigen-Rohstahl und Zukauf
		t	t	t
1	Aachener Hütten-Aktienverein	213 900	119 068	332 968
2	Eisen- und Stahlwerk Hoesch	151 731	169 301	321 032
3	Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Thyssen & Co. und Ehrenfelder Walzwerk	285 000	419 169	704 169
4	Gutehoffnungshütte	202 270	205 780	408 050
5	Hasper Eisen- und Stahlwerk	25 104	75 556	100 660
6	Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein	250 000	174 661	424 661
7	Rheinische Stahlwerke	251 400	133 600	385 000
8	Akt.-Ges. Union	229 000	104 000	333 000
9	Akt.-Ges. Differdingen	148 932	70 000	218 932
10	Burbacher Hütte	194 000	98 761	292 761
11	Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke	192 000	100 761	292 761
12	Gebr. Stumm, G. m. b. H.	172 000	120 761	292 761
13	Les Petits-fils de F[illegible] de Wendel & Co.	248 400	211 600	460 000
14	Rombacher Hüttenwerke	340 700	38 000	378 700
15	Akt.-Ges. Dillinger Hüttenwerke	90 600	96 996	187 596
16	Eisenhütten-Aktienverein Düdelingen	191 288	20 000	211 288
17	Lothringer Hüttenverein Knuttingen	209 900	30 000	239 900
18	Eisenwerk Kraemer, Akt.-Ges.	40 000	60 000	100 000
19	Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte	108 800	55 000	163 800
20	Peiner Walzwerk	165 000	87 517	252 517
21	Bochumer Verein, Bochum	143 000	90 524	306 024
22	Gesellschaft für Stahlindustrie, Bochum	72 500		
23	Georgs-Marienhütte	61 500	13 500	75 000
24	Vereinigte Königs- und Laurahütte	140 000	335 000	475 000
25	Oberschlesische Friedenshütte			
26	Fried. Krupp, Akt.-Ges.	234 000	222 000	456 000
27	Stahlwerke van der Zypen	23 200	46 800	70 000
28	Phoenix, Laar	166 000	349 870	515 870
29	Kattowitzer Akt.-Ges. für Bergbau u. Eisenhütten-Betrieb	25 000	bis zu 50 000	75 000
30	Sächsische Gußstahlfabrik, Döhlen	24 000	23 500	47 500
31	Huldschinskysche Hüttenwerke	15 000	—	15 000
		4 614 225	3 521 725	8 135 950

Digitized by Google

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Die Jahres-Beteiligungsziffern der im Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat vereinigten Zechen am 1. Januar 1905 stellten sich wie folgt:

Lfd. Nr.	Gewerk- bezw. Gesellschaft.	Beteiligung t	Lfd. Nr.	Gewerk- bezw. Gesellschaft	Beteiligung t
				Übertrag	41 061 592
1	Altendorf, Gewerkschaft der Zeche	240 000	44	Herkules, Steinkohlen-Bergwerk .	470 000
2	Aplerbecker Aktien-Verein für Bergbau, Zeche Margarete	300 000	45	Hibernia, Bergwerks-Gesellschaft .	5 416 500
3	Arenbergsche Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb . .	1 872 702	46	Horder Bergwerks- u. Hüttenverein	150 000
4	Banker Mulde, Gewerkschaft . . .	210 000	47	Johann Deimelsberg, Gewerkschaft	240 000
5	Blankenburg, Gewerkschaft . . .	155 000	48	Kaiser Friedrich, Gewerkschaft . .	240 000
6	Bochumer Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Zeche Präsident	405 900	49	Kölner Bergwerks-Verein	904 438
			50	König Ludwig, Gewerkschaft . . .	712 000
7	Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation einschl. Gewerkschaft ver. Engelsburg . .	364 000	51	König Wilhelm, Essener Bergwerks-Verein	1 040 000
			52	Königin Elisabeth, Gewerkschaft .	780 000
8	Borussia, Gewerkschaft der Zeche	194 760	53	Königsborn, Aktien-Gesellschaft für Bergbau, Salinen- und Solbad-Betrieb	1 124 770
9	Caroline, Gewerkschaft	150 000			
10	Carolus Magnus, Gewerkschaft . .	300 000	54	Langenbrahm, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	360 000
11	ver. Charlotte, Gewerkschaft . . .	120 000			
12	Concordia, Bergbau-Aktien-Gesellschaft	1 526 876	55	Lothringen, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	660 000
13	Consolidation, Bergwerks-Aktien-Gesellschaft	1 740 000	56	Luise Tiefbau, Dortmunder Steinkohlen-Bergwerk	503 089
14	ver. Constantin der Große, Gewerkschaft	1 384 500	57	Magdeburger Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Zeche Königsgrube .	550 000
15	Crone, Gewerkschaft der Zeche . .	204 000	58	Mansfelder Kupferschiefer bauende Gewerkschaft	210 000
16	Dahlbusch, Bergwerks-Gesellschaft	1 210 000			
17	ver. Dahlhauser Tiefbau, Gewerkschaft	180 000	59	Mark, Bergbau-Aktien-Gesellschaft	150 000
			60	Massen, Bergbau-Akt.-Gesellschaft	600 000
18	Deutscher Kaiser, Gewerkschaft . .	1 200 000	61	Mathias Stinnes, Gewerkschaft der Zeche	968 000
19	Deutsch - Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Zeche Dannenbaum . . .	760 000	62	Minister Achenbach, Gewerkschaft	400 000
			63	Mont Cenis, Gewerkschaft der Steinkohlenzeche	995 000
20	Dieselbe, Zeche Hasenwinkel .	375 000			
21	Deutschland, Zeche	325 500	64	Mülheimer Bergwerks-Verein . . .	1 380 000
22	Dorstfeld, Gewerkschaft	840 000	65	Neu Essen, Bergbau-Gesellschaft .	770 000
23	Eintracht Tiefbau, Zeche	582 000	66	Neumühl, Steinkohlen-Bergwerk .	1 650 000
24	Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktien-Gesellschaft	550 000	67	ver. Neu-Schölerpad & Hobeisen, Gewerkschaft	210 000
25	Ewald, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	1 693 000	68	Nordstern, Aktien-Gesellschaft Steinkohlen-Bergwerk	2 740 000
26	Felicitas, Gewerkschaft	120 000	69	Phönix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb . .	300 000
27	Fried. Krupp, Aktien-Gesellschaft	700 000			
28	Friedlicher Nachbar, Gewerkschaft der Steinkohlenzeche	440 000	70	ver. Poertingssiepen, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks . . .	205 000
29	Friedrich der Große, Gewerkschaft	588 977	71	Rheinische Anthrazit-Kohlenwerke	360 000
30	Friedrich Ernestine, Gewerkschaft	360 000	72	Rheinische Stahlwerke	780 000
31	Frohliche Morgensonne, Gewerkschaft	570 000	73	Rheinpreußen, Steinkohlen-Bergwerk	2 994 493
32	Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft	7 698 000	74	Richrodt, Zeche	140 000
			75	Siebenplaneten, Gewerkschaft . .	300 000
33	General, Gewerkschaft	158 806	76	Schalker Gruben- und Hütten-Verein, Aktien-Gesellschaft	1 000 000
34	Georgs - Marien - Bergwerks- und Hüttenverein, Aktien Gesellschaft	200 000	77	Schnabel ins Osten, Gewerkschaft	240 000
35	Gottessegen, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	180 000	78	Schürbank & Charlottenburg, Gewerkschaft	180 000
36	Graf Beust, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	434 971	79	ver. Trappe, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	150 000
37	Graf Bismarck, Zeche	1 754 700	80	Tremonia, Gewerkschaft	294 981
38	Graf Schwerin, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	468 400	81	Union, Aktien-Gesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahl-Industrie	375 000
39	Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb .	1 700 000	82	Unser Fritz, Gewerkschaft	820 000
			83	Victor, Gewerkschaft	770 000
40	Harpener Bergbau Akt.-Gesellschaft	7 240 000	84	Victoria, Gewerkschaft	135 000
41	Heinrich, Gewerkschaft der Zeche	165 000	85	Victoria Mathias, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	373 300
42	Helene & Amalie, Gewerkschaft der Zeche	920 000	86	Wiendahlsbank, Gewerkschaft . .	125 463
43	Henrichenburg, Gewerkschaft . .	480 000	87	Zollverein, Steinkohlen-Bergwerk	1 755 507
	Zu übertragen	41 061 592		Summa	75 584 133

Oberschlesischer Stahlwerksverband.

Am 1. Januar hat der Oberschlesische Stahlwerksverband mit dem Sitz in Berlin seine Tätigkeit begonnen. Vorsitzender ist der jeweilige Hauptdirektor der Laurahütte, Verkaufsdirektoren sind Hr. Kapal von derselben Gesellschaft hauptsächlich für die Gruppe A (Träger-, U-Eisen, Eisenbahn-Oberbaumaterialien und Halbzeug), Hr. Oswald vom früheren Walzwerksverband hauptsächlich für Gruppe B (Stabeisen, Universaleisen, Bandeisen, Walzdraht, Röhrenstreifen), während der Verteilungsstelle in Friedenshütte Prokurist Malcher vorsteht. Alle Abschlüsse und die Ausstellung der Rechnungen werden durch die neue Verkaufsstelle erledigt, wohin auch die Abrufungen durch die Kundschaft einzusenden sind. Festgelegt sind die Beteiligungsziffern in den verschiedenen Waren aller oberschlesischen Hüttenwerke, nämlich der Laurahütte, der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Aktiengesellschaft (Friedenshütte und Zawadzkiwerk), der Oberschlesischen Eisenindustrie Aktiengesellschaft (Herminenhütte und Baildonhütte), der Kattowitzer Aktiengesellschaft (Marthahütte), der Huldschinskyschen Hüttenwerke, der Falvahütte, Bismarckhütte, A. Borsig in Borsigwerk, A. Schönawa in Ratiborhammer und der Nordischen Stahlwerke in Danzig. Syndiziert durch den Stahlwerksverband sind vorläufig nur die besonders genannten Erzeugnisse, während die übrigen, wie Grob- und Feinbleche, Räder, Schmiedestücke, Radreifen, Röhren und Walzdraht noch frei sind; sie werden durch die anderen bestehenden Verbände verkauft. Derjenige Bedarf der Hütten, den sie selbst weiterverarbeiten, ist frei und unterliegt keinerlei Beschränkungen. Zweck dieser Bestimmung ist der, die oberschlesischen Hütten zur Verfeinerung mehr und mehr anzuregen.

Warsteiner Gruben- und Hüttenwerke zu Warstein in Westfalen.

Im Berichtsjahr wurden durch Beschluß der Generalversammlung vom 30. März 1904 die abgestempelten Aktien im Verhältnis 2:1 zusammengelegt und die Vorrechte der Vorrechtsaktien aufgehoben, so daß das einheitliche Grundkapital nunmehr 1064000 ℳ beträgt. Durch diesen Beschluß wurde ein Buchgewinn von 229000 ℳ erzielt, welcher in Höhe von 176500 ℳ zu außerordentlichen Abschreibungen und in Höhe von 52500 ℳ zu Reservestellungen benutzt wurde. Der Reingewinn stellt sich einschließlich des Vortrages auf 43119,60 ℳ. Aus demselben werden 4% Dividende auf 836000 ℳ Aktienkapital mit 33440 ℳ ausbezahlt, während der Vortrag auf neue Rechnung 3559,67 ℳ beträgt.

American Steel Foundries in Jersey City.

Der Reingewinn der Gesellschaft stellt sich nach Abzug von 218389 $ für Unterhaltungs- und Reparaturkosten auf 585218 $, was einer Abnahme von 1175720 $ gegenüber dem Vorjahr entspricht. Unter Zuzug einiger anderer Einnahmen und nach Abrechnung der Insgemeinkosten verbleibt ein Überschuß von 330480 $. Da die auf die Vorzugsaktien im Laufe des Berichtsjahres gezahlten Dividenden 697500 $ betragen, ergibt sich ein Defizit von 367020 $, welches aus den früheren Überschüssen gedeckt werden mußte, so daß der Gesamtüberschuß auf 401019 $ vermindert wird.

Dominion Iron and Steel Company (Kanada).

Der Geschäftsbericht für das Jahr 1903 zeigt einen Reingewinn von 115576 $. Zur Deckung der Ausgaben für Obligationszinsen, Abschreibungen, Dividenden usw. reichte weder der genannte Überschuß noch das Saldo-Guthaben aus dem Vorjahr aus und es verblieb ein Defizit von 584231 $. Es herrschte trotz dieses ungünstigen Ergebnisses angesichts der Vollendung der Anlage und der günstigen wirtschaftlichen Aussichten eine optimistische Auffassung der Lage vor.

Hauts-Fourneaux et Aciéries d'Athus.

Die beiden Hochöfen der Gesellschaft sind im Geschäftsjahr 1903/04 in regelmäßigem Betrieb gewesen. Die Gesamt-Roheisenerzeugung derselben stellte sich auf 91625 t, wovon 72696 t auf Puddelroheisen und 18929 t auf Thomasroheisen entfielen. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt einen Überschuß von 560292 Fr., wovon nach Abzug der gemachten Abschreibungen und Überweisungen ein Überschuß von 304928,71 Fr. verbleibt. Aus demselben wurde eine Dividende von 60 Fr. f. d. Aktie mit 240000 Fr. verteilt, während der Vortrag auf neue Rechnung 12755,97 Fr. beträgt.

Société anonyme minière et métallurgique de Monceau-Saint-Fiacre in Monceau-sur-Sambre.

Die Roheisenerzeugung betrug 57651 t. Die Bilanz gestattet die Verteilung einer Dividende von 150000 Fr. oder 15 Fr. auf die Aktie.

Société Anonyme John Cockerill in Seraing.

Aus dem Reingewinn, der sich nach Abzug von 1910437,35 Fr. Abschreibungen auf 1276595,70 Fr. beziffert, wurde eine Dividende von 60 Fr. für die Aktie ausgeschüttet. Die Hochöfen lieferten eine Roheisenerzeugung von 250000 t.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der Unterzeichnete hat sich zu den Reichstags- und Landtagsverhandlungen nach Berlin begeben und dort NW. Friedrichstraße 93 (Ecke Dorotheenstraße) Wohnung genommen. Ebendort befindet sich die Berliner Abteilung seines Bureaus. Briefe in persönlichen Angelegenheiten erbittet er dorthin, in Vereinsangelegenheiten wie bisher nach Düsseldorf, Schumannstraße 4.

Dr. Beumer,
Geschäftsführendes Mitglied im Vorstand der „Nordwestlichen Gruppe".

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Baedeker, P., Betriebsingenieur der Eisenindustrie zu Menden und Schwerte, Rheinhausen, Post Friemersheim.

Beling, Ernst, Ingenieur, Skodawerke, Pilsen.

Böhler, Otto A., Dr. ing., Gußstahlwerk Kapfenberg, Steiermark.

Buschfeld, W., Direktor der Firma Gebrüder Thiel, G. m. b. H., Messingwerk, Ruhla i. Thür.

Drucks, P., Ingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Postamt Marxloh, Kr. Ruhrort.

Eicher, J., Ingenieur, Düdelingen, Luxemburg.

Digitized by Google

Erdbrügger, G., Ingenieur, Generalvertreter der Maschinenbau-A.-G. Pokorny & Witekind für Frankreich und Spanien, Paris, 15, rue Foureroy, Etvile.

Franck, J. B., Bochum, Alleestraße 42, Vertreter der Herren Legallais, Metz & Co., Eich bei Luxemburg und der Dudelinger Hüttenwerke in Dudelingen, Luxemburg.

Haensel, Paul, Hüttendirektor in Friedrich-Wilhelmshütte a. Sieg.

Hagedorn, H., Ingenieur der Fried. Alfred-Hütte in Rheinhausen, Post Friemersheim.

Helms, R., Stahlwerksassistent bei Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Froschenteich 104.

Hemmer, Emil, Betriebsingenieur des Stahl- und Walzwerks der Cie. des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt à Homécourt-Joeuf (Meurthe & Moselle).

Herberz, Hans, Hütteningenieur, Betriebsassistent der St. Petersburger Eisen- u. Drahtwerke, St. Petersburg.

Herwig, Oskar, Ingenieur, Neuhoffnungshütte bei Sinn, Hessen-Nassau.

Hirzel, Dr., Hermann, Hacienda de Guadalupe, Sultepec, Esh. de Mexico.

Kauba, F., Ingenieur der Witkowitzer Gewerkschaft, Wien I, Fichtegasse 10.

Kretschmer, Johann, Hüttenspektor der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz.

Laeis, Viktor, Königl. Kommerzienrat, Vorstandsmitglied der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken.

Michaelsen, Magnus, Ingenieur der Eisen- und Stahlgießerei von Hermann Michaelsen, Altona bei Hamburg.

Riecke, E., Ingenieur der A. E.-G. Berlin, Charlottenburg, Spreestr. 20.

Schmelzer, Hartmann, Ingenieur der Firma Steinseifer & Co., G. m. b. H., Eiserfeld a. d. Sieg.

Schmidt, B., Hüttendirektor a. D., Herischdorf in Schlesien.

Schneefuß, Ernst, Hütteningenieur, Duisburg, Universitätsstraße 6.

Schulze, Richard, Direktor der Königlichen Maschinenbauschule, Magdeburg.

Schulze-Vellinghausen, Eug., Fabrikbesitzer in Firma „Düsselwerk" Ew. Schulze-Vellinghausen, Fabrik für Bahnbedarf, Oberkassel bei Düsseldorf.

Schumacher, Dr. W., Osnabrück.

Steinbrecht, E., Direktor der Chemischen Fabrik „Rhenania", Aachen-Burtscheid, Burgstraße 12.

Teichner, Ingenieur, München, St. Annastr. 14c.

Vehling, Gust., Düsseldorf, Duisburgerstr. 109.

Weber, Herm., Regierungs-Bauführer, Ingenieur der Karlshütte bei Diedenhofen.

Weinberg, Hütteningenieur, Direktor der Meißener Schamotte- und Tonwarenfabrik, G. m. b. H., Meißen, Martinstr. 4.

Weise, Hugo, Dr. ing., Betriebsassistent im Thomas- und Martinwerk der Rombacher Hüttenwerke, Rombach in Lothr.

Wiltberger, F. K. J., Ingenieur, Elektromagnetische Aufbereitungen, Deutsch-Oth i. Lothr.

Zugger, August, Hüttenverwalter, Betriebschef der Kaiser Franz Josef Hütte in Trzynietz, (Österreichisch-Schlesien).

Neue Mitglieder.

Brand, P., Bergassessor, Aachen, Hochstraße 46.

Bruel, Wilh., Dipl.-Ingenieur, Aachen, Boxgraben 53.

Canaris, C., Dipl. Ingenieur, Duisburg, Viktoriastraße 61.

Daniels, Hugo, Teilhaber der Firma Hugo Daniels G. m. b. H. Düsseldorf, Graf Adolfstraße 25.

Drees, M., Dipl.-Ingenieur, Aplerbeck (Westf.).

Förster, Fritz, Ingenieur, Eintrachthütte.

Goeeens, Paul, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Rochusstraße 52.

Hengamp, Paul, Hochofen-Betriebsassistent der Gutehoffnungshütte, Oberhausen II (Rhld.).

Haug, Walther, Dipl.-Ingenieur, Dortmund, Ostenhellweg 53 II.

Haussmann, Johannes, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Haussner, Alfred, Dipl.-Maschinenbau-Ingenieur, o. ö. Professor der mechan. Technologie an der k. k. Deutschen Technischen Hochschule, Brünn.

Hohs, Oswald, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Kleinmarschierstraße 35 II.

Hupertz, Karl, Bergassessor a. D., Aachen, Kupferstraße.

Kettenbach, Carl, Betriebsingenieur der „Adolfshütte" bei Dillenburg.

Kuhlmann, Ernst, Dipl.-Ingenieur bei Henschel & Sohn, Abtlg. Henrichshütte bei Hattingen-Ruhr.

List, Nicolas, Direktor der Akt.-Ges. Gustav List, Moskau, Sophienkai 154.

Monschau, Otto von, Ingenieur, St. Vith (Eifel).

Metz, Gustav, Hüttenbesitzer, Eisenspalterei bei Eberswalde.

Mueller, Ottomar, Hütteningenieur der Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath (Rhld.).

Neiien, Heinr., Ingenieur, Betriebsleiter der Firma Nestler & Breitfeld, Eisengießerei, Erlau im Erzgebirge.

Presser, Karl, Betriebschef des Puddelwerks des Neunkirchener Eisenwerks, Neunkirchen Bez. Trier.

Patz, Paul, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Kurhausstraße 7.

Quensebart, Carl, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Stephanstraße 42.

Rueber, Fritz, Teilhaber der Firma Hugo Daniels G. m. b. H. Düsseldorf, Arnoldstraße 22.

Sabat, Carl, Konstrukteur, Witkowitz Eisenwerk, Mähren.

Schütter, C., Zivilingenieur, Technisches Bureau für Hüttenwerksanlagen, Witten a. d. Ruhr.

Schondorff, A., Fabrikleiter im Stellawerk Wilisch & Co., Ratibor.

Simann, Theophil, Betriebsassistent im Feinblechwalzwerk der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Akt.-Ges., Friedenshütte O.-S.

Steiban, J., Ingenieur der Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte, Haidhof.

Winzler, Max, Dipl.-Ingenieur, Betriebsingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr., Hüttenstraße 19.

Wolff, O., Dipl.-Ingenieur, i. Fa. Ehrhardt & Sehmer, St. Johann-Saar.

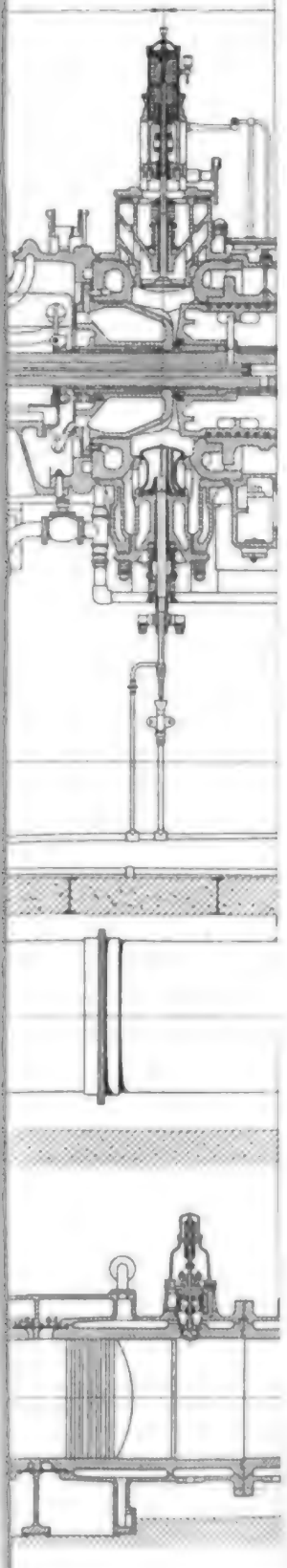
Wurst, Hugo, Dipl.-Hütteningenieur, Rostock i. M.

Zimmermann, Heinr., Ingenieur, Direktor der Hannoverschen Waggonfabrik A.-G., Linden-Hannover.

Verstorben:

Fitzner, Wilhelm, Königl. Kommerzienrat, Laurahütte.

Grofs-G



Digitized by Google

Erdbrü
schine
reich
Franck,
Herre
burg
linger
Haensel
hütte
Hagedo
Rhein
Helms,
Mülhe
Hemmer
Walzv
Marin
& Mo
Herberz,
St. Pe
Herwig,
Hesse
Hirzel, *I*
Esh. (
Kauba,
Wien
Kretschn
Bergb
Lacis, *I*
glied
Zweib
Michaels
gießer
Hambu
Riecke, *I*
burg, S
Schmelze
& Co.,
Schmidt,
Schlesi
Schneefu
versität
Schulze,
bausch
Schulze-
„Düsse
für Bal
Schumacl
Steinbreel
„Rhena
Teichner,
Vehlow,
Weber, *I*
Karlsh
Weinberg
Schame
Meißen
Weise, *H*
und Ma
bach in
Wiltberge
Aufber
Zupper,
Kaiser
Schlesi

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 3. **1. Februar 1905.** **25. Jahrgang.**

Der Bergarbeiterstreik im Ruhrbecken und das Dämpfen der Hochöfen.

Der deutschen Volkswirtschaft und insbesondere der deutschen Eisenindustrie, die nach einer langen Zeit des Daniederliegens eben im Begriff ist, sich wiederum zu erholen, droht durch den um die Mitte des Monats Januar ausgebrochenen Generalstreik der Bergarbeiter des Ruhrreviers die Gefahr einer schweren Erschütterung. Im Hinblick auf den Umstand, daß über den Streik die Akten noch nicht geschlossen sind, versagen wir es uns heute, näher auf denselben einzugehen; es ist aber jetzt schon unzweifelhaft, daß derselbe unter Kontraktbruch der Arbeiter sich vollzogen hat, und daß auf den meisten Zechen die Arbeiter in den Streik getreten sind, ohne vorher irgendwelche Forderungen aufzustellen.

Nicht lange nach Ausbruch des Streiks machte sich bei vielen Eisenwerken der Mangel an Brennstoff geltend. Da in ihrem Betrieb am empfindlichsten die Hochöfen betroffen werden, so glauben wir den Wünschen unseres Leserkreises entgegenzukommen, indem wir auf die Erfahrungen zurückgreifen, die im Jahre 1889 durch den damaligen Ausstand der Bergarbeiter in Rheinland und Westfalen gemacht, durch den Verein deutscher Eisenhüttenleute gesammelt und damals durch einen Bericht von Dr. ing. F. W. Lürmann in dieser Zeitschrift* mitgeteilt worden sind.

Hr. Dipl.-Ingenieur Rud. Buck auf Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim a. d. Ruhr hat es auf Wunsch der Redaktion gütigst übernommen, den nachfolgenden Bericht über den Stand der Technik, die heute beim Dämpfen von Hochöfen zur Anwendung gelangt, für uns zu verfassen. Er schreibt uns wie folgt:

„Ich unternehme es gern, dieser Aufforderung, so gut ich kann, in der zur Verfügung stehenden kurzen Zeit von nur zwei Tagen nachzukommen, und wenn dem einen oder andern meiner Kollegen diese Ausführungen unter heutigen Verhältnissen von Nutzen sein können, so ist der Zweck dieser Zeilen erreicht. Ich bemerke einleitend, daß ich gezwungen bin, Verschiedenes aus dem genannten Lürmannschen Bericht zu wiederholen und daß die einzuschlagenden Wege beim Dämpfen eines Hochofens dem theoretisch und praktisch durchgebildeten Hochöfner heutzutage nahezu als selbstverständlich erscheinen, und daß mancher der Leser vielleicht unbefriedigt diese Ausführungen beiseite legen wird. Wer aber das mir vorliegende Material genau prüft, wird finden, daß die Ansichten der Hochofeningenieure wie in vielen, so auch in diesem Fall, im Jahre 1889 weit auseinander gingen, so daß es sich lohnt, das Brauchbare und Nützliche der Zuschriften zu einem Ganzen zusammenzufassen.

Zunächst kann ich den Schluß ziehen, daß das Dämpfen der Hochöfen seit Anwendung steinerner Winderhitzer, besonders der Cowperapparate, mit keinen Schwierigkeiten verknüpft ist. Eine unbegründete und übertriebene Ängstlichkeit vor dem Dämpfen der Öfen veranlaßte damals verschiedene Werke, die Produktion ihrer

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1889 S. 991.

Digitized by Google

Hochöfen oft bis unter die Hälfte der Normalproduktion einzuschränken, in dem Glauben, sich durch langsames Blasen am besten über die „Kalamität" hinwegzuhelfen; während doch ein Dämpfen noch lange nicht die Mühe und Arbeit eines längeren eingeschränkten Betriebs mit seinen üblen Folgen erheischt, und auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet ein Dämpfen einem reduzierten Ofengang entschieden vorzuziehen ist, wenn der Brennstoff nur sehr spärlich zufließt und man nicht, aus Rücksicht auf andere Betriebe, gezwungen ist, zu produzieren. In der Tat haben sich alle Werke bis zum äußersten dadurch beholfen, daß sie den Betrieb ihrer Öfen mehr oder minder beschränkten. Ein Hochofenwerk will sogar bei einem verlangsamten Ofengang „nur der Koksersparnis wegen" mit höheren Erzsätzen sich durchgearbeitet haben und meldet dies offenbar sehr erfreut!

Eine auch nur oberflächlich ausgeführte Betriebsbilanz wird jeden Hochofenmann von der Tatsache überzeugen müssen, daß es rationeller ist, stillzusetzen, als durch langsames Blasen sich durchzuschlängeln. Übrigens erwähnt dies bereits Lürmann am Schluß seiner Abhandlung. Wie hervorgehoben, wurden die verschiedensten Mittel und Wege zur Erreichung eines und desselben Zieles 1889 eingeschlagen. Der eine hat auf möglichst einfache und dadurch vielleicht billigste Weise seinen Ofen in den vorübergehenden Schlafzustand versetzt; dem andern hat es viele Mühe, große Sorgen und erhebliche Kosten verursacht, um dasselbe zu erlangen. Würde es sich bei einem Streik nur um vielleicht eine Woche handeln, so ist natürlich von einem Dämpfen abzusehen und wird man nur die Produktion nach dem Brennstoffvorrat und Brennstoffeinlauf regeln. Da aber die Dauer eines Ausstandes der Arbeiter bei Beginn kaum jemals mit Gewißheit vorauszusehen ist, so tut man besser, mit dem Stilllegen nicht lange zu zögern.

Gehen wir auf die Antworten der Fragebogen und Mitteilungen des Jahres 1889 näher ein, so ersehen wir, daß alle Hochöfner eine lange leichtflüssige Schlacke unmittelbar vor dem Dämpfen als notwendig erachteten, um der Ansatzbildung im Gestell so viel wie möglich vorzubeugen. Besonders wird betont, durch langsames Blasen oder auf irgend eine andere Weise die Öfen vor dem Stillsetzen möglichst warm zu führen. In allen Fällen wurde beim letzten Abstich vor dem Dämpfen der Ofen tüchtig ausgeblasen. Der Eisen- ebenso wie der Schlackenstich, bei herausgenommener Schlackenform, wurden mit Kokslösche oder mit Holzkohlen usw. mehr oder weniger weit in den Ofen hineingetrieben. Auf einigen Werken stopfte man bei zurückgezogenen Düsen die Formen einfach mit Masse zu, andere wieder fanden es vorteilhafter, auch die Formen und die übrigen gekühlten Schutzkästen zu entfernen. Zur Kontrolle der Vorgänge im Ofen führte ein Wißbegieriger dreizöllige, auf der Außenseite mit Fensterglas zugekittete Gasrohre durch die Stopfmasse der Formen. Im allgemeinen aber wurde von Zeit zu Zeit eine oder die andere Form leicht aufgebrochen und nach Einsichtnahme der Beschaffenheit des Ofeninneren sofort wieder verschlossen. Von der Notwendigkeit, daß die Fugen im Mauerwerk des ganzen Ofens oder doch wenigstens im unteren Teile desselben mit Lehm- oder Zementwasser bestrichen werden müssen, um alle Luft vom Ofeninnern fernzuhalten, waren alle überzeugt. Der Kühlwasserzufluß zu den Formen und anderen Kühlvorrichtungen, soweit solche nicht ganz entfernt wurden, wurde nach und nach bedeutend vermindert, so daß das abfließende Wasser eine Temperatur von etwa 60° hatte. Bei einigen Öfen wurde die Menge des Kühlwassers noch weiter vermindert. Die ganzen Arbeiten am Ofengestell zwecks Stillsetzens dauerten eine halbe bis zwei Stunden.

Am interessantesten sind die Vorschläge über die Art der Beschickung des Ofens unmittelbar vor dem Dämpfen, also über die Beschickung, welche der Ofen während des Stillstandes enthalten muß, und gerade in diesem Punkte weichen die Ansichten der verschiedenen Fachleute ganz bedeutend voneinander ab. In einer Mitteilung wird gesagt, daß man bei einer plötzlichen Überraschung durch den Ausstand oder durch Koksmangel einen Ofen ruhig in dem jeweilig herrschenden Zustande stillsetzen könne, und daß man sich eben beim Wiederanblasen naturgemäß auf einen mehr oder weniger schweren Rohgang gefaßt machen müsse. Würde aber der Streik in einem solchen Falle voraussichtlich längere Zeit dauern, so würde es angezeigt sein, den Ofen auszublasen, um ihn nach vorgenommenen Reparaturen während des Streiks später wieder von neuem anzublasen. Vorsichtige Betriebsleute aber füllten ihren Ofen vor dem Dämpfen bis zu $^2/_3$ oder $^3/_4$ seiner Höhe mit leeren Koksgichten, nur mit dem nötigen Kalksteinzusatz versehen, um die Asche zu verschlacken. Auf diese Gichten folgten dann einige Ladungen mit ganz bescheidenen Eisensteinsätzen. Solche Öfen zeigten natürlich nach dem Wiederanblasen nicht nur keinen Rohgang, sondern es resultierte sogar, — wie in jenem Bericht „hauptsächlich" darauf hingewiesen wird —, allerdings nach erst 15 Stunden, ein hochgares Gießereiroheisen mit bis 3 % Silizium. In allen diesen Fällen aber machte sich ein starkes Hängen der Gichten schon nach kurzem Blasen bemerkbar. Sorglosere Ingenieure schlugen den Mittelweg ein. Sie setzten 6 bis 10 Gichten mit um $^1/_4$ bis $^1/_3$

Digitized by

des verringerten Erzsatzes, ließen auf dieselben sofort volle Gichten folgen und bauten auf ihre guten Winderhitzer. Die Folge dieses Verfahrens war, daß der Ofen nach dem langen Stillstande beim Erblasen von Gießereiroheisen ein weißes, meliertes oder doch feinkörniges Produkt lieferte, während Öfen, die auf Thomas- oder Puddeleisen gingen, einen oder zwei Abstiche matten Eisens erzeugten. Von einem „Hängen" war hierbei nichts oder nur wenig zu bemerken. Die Beschickung des Ofens wurde mit einer Schicht mulmigen Erzes oder mit Schlackensand abgedeckt, um jeglichen Gasaustritt zu vermeiden. In einem Falle wurde die Gicht mit einer Schicht Lehm abgestampft und dadurch völlig dicht abgeschlossen. Wohl durch die Vermutung, das Zentralrohr könnte eine nachteilige Wirkung auf den stillstehenden Ofen ausüben, schlug man in einer Mitteilung, die von großem Interesse für die Sache zeugt, vor, in den Gasfang einen Blindflansch zu legen. Was den Gichtverschluß anbelangt, so wurde derselbe meistens geschlossen und gleichfalls dicht abgedeckt. Nur wenige Öfen standen mit offener Gicht still.

Je nach der Dauer des Dämpfens, welches im Jahre 1889 von sechs Tagen bis drei Wochen geschah, sank die Gicht um ein halbes bis ein ganzes Meter. Im übrigen verhielten sich sämtliche Öfen ruhig.

Das Wiederanblasen erfolgte bei allen nach demselben Schema. Nach Einsetzen der Formen und Anhängen der Düsenstücke begann man durch enge Futter mit warmem Winde zuerst schwach, allmählich aber stärker zu blasen, worauf die Öfen gewöhnlich rasch wieder in in ihren normalen Gang kamen. Das Fassungsvermögen des Herdes aller gedämpften Öfen zeigte sich nach der Wiederaufnahme des Betriebes mehr oder weniger reduziert, so daß in kurzen Intervallen abgestochen werden mußte. Dieser Mißstand verlor sich jedoch überall bald, nachdem bei wieder aufgenommenem vollen Betrieb der hohe Boden und die Ansätze mit entsprechender Schlacke und stärkerem Blasen weggeschmolzen waren. Das allgemein beobachtete Hängen, das ja in der Natur der Sache liegt, verschwand nach einem einmaligen raschen Stürzen der Gichten. Mehrere Werke verschlossen die Gichten beim Anblasen erst, nachdem sich die Gase als brennbar erwiesen.

Kämen wir durch den gegenwärtigen Streik der Bergarbeiter in die Lage, einen Ofen dämpfen zu müssen, so würden wir nach den aus den gesammelten Berichten des Jahres 1889 gezogenen Anschauungen und nach eigenen Auffassungen wie folgt verfahren: Nachdem wir dafür Sorge getragen, daß der Ofen bei warmem Gange eine lange Schlacke führt, würden wir den Ofen in der Weise mit leichteren Gichten beschicken, daß die ersten zehn Gichten das halbe normale Erzgewicht der vollen Charge haben. Hierauf müßten zehn weitere Gichten mit zwei Drittel des ehemaligen Satzes und schließlich Ladungen mit drei Viertel des vollen Erzgewichts folgen, bis der Ofen gefüllt ist. — Beim Wiederanblasen späterhin müßten direkt vier Fünftel Gichten aufgegeben werden. Sollte der Streik aber voraussichtlich längere Zeit dauern oder würden wir einen kleineren Ofen zu dämpfen haben, so wäre es angebracht, vor den Gichten mit leichten Eisensteinsätzen etwa drei leere Koksgichten mit entsprechendem Kalksteinzuschlag (etwa 10 % des Koksgewichts) zu setzen. Sind die leichten bezw. leeren Gichten in der normalen Durchsetzzeit, auf das Gesamtgewicht bezogen, vor die Formen gelangt — was ein normales Blasen voraussetzt —, so wird der Ofen beim letzten Abstich tüchtig ausgeblasen, sämtliche Kühlungen sofort auf das knappste gestellt, die Blaseformen nach Wegnahme der Düsen herausgenommen, dicht mit Masse (Ton, Kleinkoks und Koksasche zu gleichen Teilen) tief in den Ofen gestopft, so daß später die Blaseform ohne weiteres wieder eingesetzt werden kann, und die einzelnen Löcher mit feuerfesten Steinen zugemauert. Bei kürzerem Stilliegen ist das Herausnehmen der Formen nicht unbedingt nötig. Auch der Roheisen- und Schlackenstich, nach Entfernung der Schlackenform, werden mit Lösche tief zurückgetrieben und mit Stopfmasse abgedichtet. Das Mauerwerk des ganzen Ofens wird sorgfältig auf etwa vorhandene Fugen untersucht und diese mit Lehm- oder Schamottewasser verstrichen.

Während dieser Arbeiten ist die Beschickung bis zur Gicht ergänzt worden und behufs Abhaltung der Luft mit einer dicken Schicht mulmigen Eisensteins (Kiesabbrände) bedeckt worden. Dieser dicken Schicht muß beim Anblasen wieder die nötige Menge Koks und Kalkstein zuerst folgen. An Stelle von Kiesabbränden sind zerfallene oder granulierte Hochofenschlacken gleichfalls verwendbar; wozu aber Schlacken später durchschmelzen, wenn eisenhaltige Materialien denselben Zweck erfüllen? Damit ein Sacken der Gichten oder sonstige Veränderungen leicht und jederzeit wahrgenommen werden können, wird es sich empfehlen, den Gichtverschluß nicht zu schließen. Während des ganzen Stillstandes ist es aber unbedingt notwendig, das abfließende Kühlwasser und den Ofen fleißig zu kontrollieren, damit etwa entstandene Veränderungen am Mauerwerk oder auf der Oberfläche der Beschickung sofort wieder verschlossen werden können. Weitere Arbeiten sind kaum notwendig.

Es wird nicht erforderlich sein, auch das Wiederanblasen des stillgesetzten Ofens zu behandeln, und mag nur gesagt werden, daß man in derselben Weise wie beim Anblasen eines neuen Ofens verfährt."

Stenographisches Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 4. Dezember 1904, nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

—

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Satzungsänderung.
3. Wahlen zum Vorstand.
4. Über Groß-Gasmaschinen. Vortrag von Professor Dr. Eugen Meyer-Berlin.
5. Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. Vortrag von Professor Dr. C. v. Linde-München.
6. Klassifikation von Gießereiroheisen. Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

Über Groß-Gasmaschinen.

(Schluß von Seite 72.)

Wir kommen nunmehr zur Besprechung der Zylinderkonstruktionen. Auf Tafel III sehen Sie den Zylinder der 250pferdigen D.-W.-Maschine der Gasmotorenfabrik Deutz. Der Zylindermantel, welcher den Kühlwasserraum umgibt, besteht nicht aus einem Stück, ist vielmehr in der Mitte unterbrochen und wird hier durch den halbkreisförmig ausgedrehten Zylinderfuß und durch ein halbkreisförmiges Deckelstück ersetzt. Die beiden seitlichen Teile des Mantels dagegen sind mit der Laufbüchse aus einem Stück gegossen, und zwar sind sie mit der letzteren je durch den Endflansch, durch die Ventilstutzen und die sonstigen Durchbrechungen sowie an dem dem Flansch entgegengesetzten Ende durch Rippen verbunden. Durch die Unterbrechung des Mantels soll dem Umstand Rechnung getragen werden, daß die Laufbüchse im Betrieb eine wesentlich höhere mittlere Temperatur besitzt als der Mantel, und daher größere Wärmedehnungen erfährt als dieser. Bei der Deutzer Konstruktion ist die Entfernung des Mantels von der Laufbüchse verhältnismäßig klein gehalten, der beide am Ende verbindende Flansch wird daher niedrig. Die Elsässische Maschinenbaugesellschaft (Tafel IV) und Louis Soest & Co. (Abbildung 7) haben für den Mantel eine ähnliche Anordnung gewählt. Demgegenüber besteht der Mantel der Nürnberger Maschinenbaugesellschaft seiner ganzen Länge nach aus einem Stück und ist auch mit der Laufbüchse aus einem Stück gegossen, indem die Laufbüchse mit dem Mantel in den Endflanschen, in den Ventilstutzen und je zwei in derselben Querschnittsebene wie die Ventilstutzen sitzenden zylindrischen Rippen und durch sechs zylindrische Rippen in der mittlereren Querschnittsebene des Zylinders verbunden ist. Der Abstand des Mantels von der Laufbüchse ist sehr groß gemacht, so daß die Endflanschen sehr hoch werden. Nebenbei sei bemerkt, daß der Zylinder in neuester Zeit ohne Füße ausgeführt wird, wodurch ein fast ganz symmetrisches Gußstück entsteht. Die Zugänglichkeit zu den Auspuffventilen wird dadurch größer. Die Bauart des Zylinders von Ehrhardt & Sehmer (Tafel V) zeigt eine große Ähnlichkeit mit derjenigen von Nürnberg. Auch die Firma Cockerill setzt bei ihrer neuesten Zylinderkonstruktion nach Abbildung 8 und 9 den Mantel nicht ab, der vielmehr ungeteilt aus einem Stück mit dem Zylinder besteht. Dabei werden die Zylinderdeckel nicht durch Stiftschrauben, sondern durch Zugstangen, die von einem Deckel zum andern hindurchgehen, festgehalten.

Es muß nun die Frage erörtert werden, ob es mit Rücksicht auf die Sicherheit der Konstruktion geboten erscheint, den Mantel abzusetzen, oder ob man ihn ohne wesentliche Verminderung der Sicherheit nach seiner ganzen Länge aus einem Stück mit der Laufbüchse gießen kann. Dabei ist zu beachten, daß auch bei dem abgesetzten Mantel doch auf ein längeres Stück Mantel und Laufbüchse miteinander verbunden sind, also hier nicht unabhängig voneinander den Wärmedehnungen folgen können. Die Frage gestaltet sich daher so, ob die Sicherheit wesentlich ver-

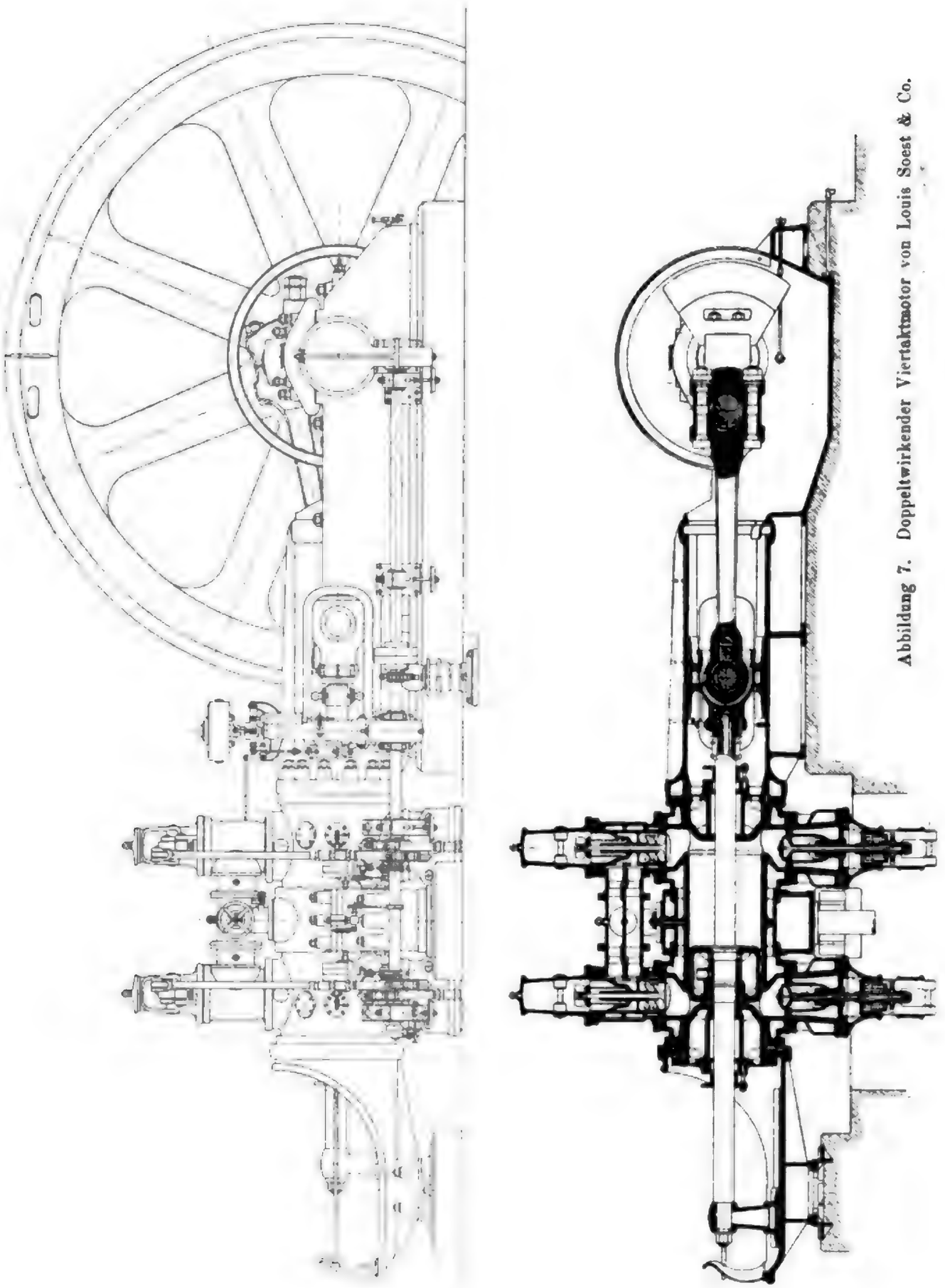


Abbildung 7. Doppeltwirkender Viertaktmotor von Louis Soest & Co.

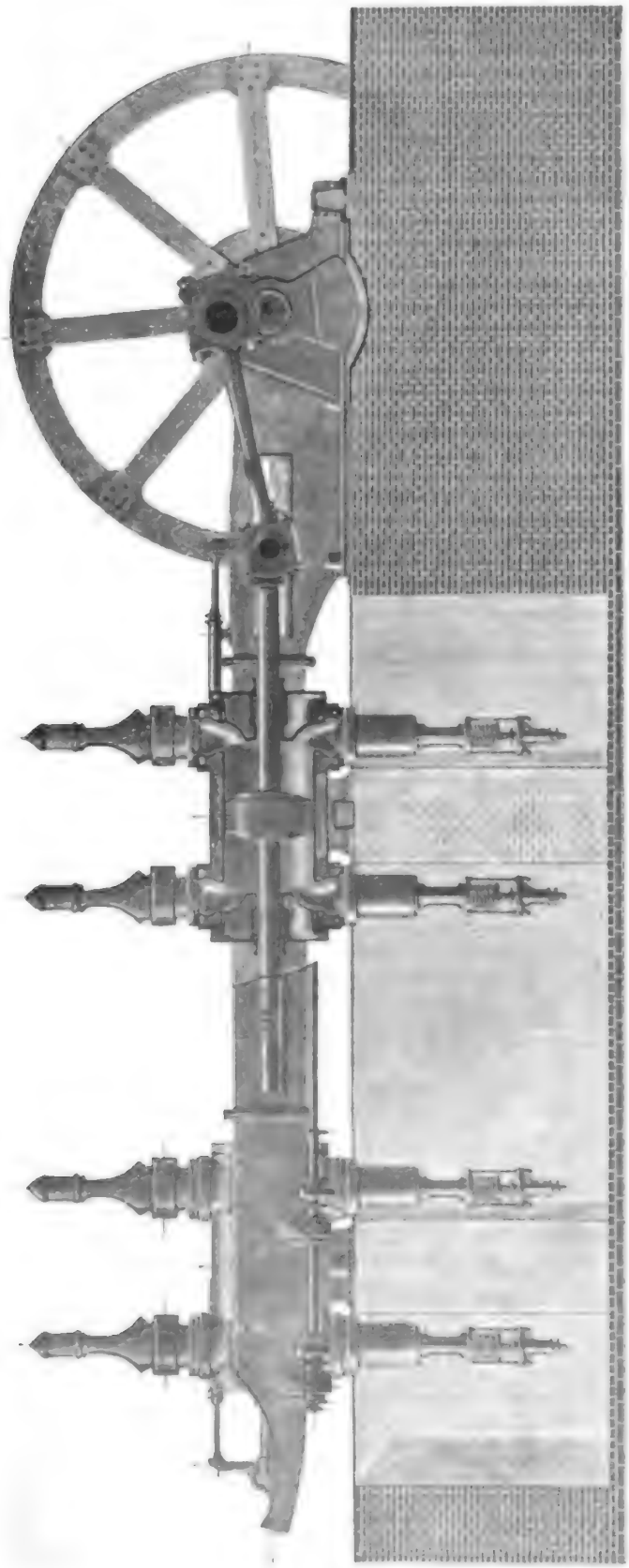


Abbildung 8. Gasmotor der Firma Cockerill von 1500 P. S.

mindert wird, wenn derjenige Teil, in welchem Mantel und Laufbüchse verbunden sind, sich auf die ganze Zylinderlänge oder nur auf ein Drittel Zylinderlänge erstreckt. Rechnungen über die durch Wärmedehnungen hervorgerufenen Spannungen, wie sie für die Zwecke des Gasmotorenbaus durch Direktor Reinhardt* angeregt und in den Arbeiten von Dr. Wagner-Stettin und F. Heinrich Bauer-Brackwede in der Zeitschrift „Die Gasmotorentechnik" Jahrgang 1903 veröffentlicht wurden, lassen ja leider die absolute Größe der Spannungen nicht erkennen, da die Temperaturverteilung über die Wandung nicht bekannt ist. Sie sind aber doch zu einem Einblick in die Verhältnisse und zu Vergleichen sehr geeignet und von großem Werte. Insbesondere lassen sich die Formeln von Bauer auf den vorliegenden Fall anwenden. Aus ihnen ergibt sich, daß der Mantel durch eine Längskraft auf Zug und die Laufbüchse durch eine Längskraft von gleicher Größe auf Druck beansprucht wird. Die Endflanschen und die sonstigen Verbindungsstücke zwischen äußerem und innerem Zylinder werden durch Biegungsmomente beansprucht, welche da, wo diese Stücke an die Laufbüchse und den Mantel ansetzen, am größten sind und gleich dem Produkt aus dem auf sie entfallenden Teil der Längskraft mal der halben Flanschhöhe sind. Diese Biegungsmomente wirken auch auf die Zylinder, bringen aber hier nur geringe Biegungsspannungen hervor, die in der Regel vernachlässigt werden können. Die Rechnung am Deutzer Zylinder der Tafel III ergibt nun, daß sich die Kräfte und Spannungen in allen Teilen nur um ungefähr 5 bis 10 % erhöhten, wenn der Mantel seiner ganzen Länge nach aus einem Stück bestünde, statt auf etwa ein Drittel seiner Länge unterbrochen zu sein. Die Erklärung dafür liegt darin, daß der niedrige ziemlich stark gehaltene Flansch fast gar keine Federung besitzt; bei verschwindender

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 21.

Digitized by Google

Federung fällt aber aus der Formel für die wirkenden Längskräfte die Verbindungslänge zwischen Laufbüchse und Mantel heraus. Bei den vorliegenden Zylinderabmessungen würde also die Sicherheit nur wenig verringert werden, wenn der Mantel über die ganze Zylinderlänge aus einem Stück bestünde. Bei der Nürnberger Konstruktion, wo der Zwischenraum zwischen Laufbüchse und Mantel sehr groß und damit die Endflanschen hoch gemacht sind, würden infolge der starken Federung der hohen Flanschen die Längskräfte, welche durch die verschiedene Wärmeausdehnung entstehen, beinahe nur halb so groß sein, wie bei nichtfedernden Flanschen, falls die Federung der Endflanschen wirklich maßgebend wäre für die Größe der Längskräfte. Dabei würde aber das die Flanschen beanspruchende Biegungsmoment unzulässig hoch werden, denn dieses der Flanschhöhe proportionale Biegungsmoment nimmt zunächst mit der Flanschhöhe rascher zu, als die Längskräfte abnehmen und erreicht erst für eine gewisse Flanschhöhe ein Maximum, von dem aus es bei weiter zunehmender Flanschhöhe allerdings wieder abnimmt. Nun wird das Biegungsmoment nicht bloß durch die Endflanschen, sondern auch durch die Wandungen der Ventilstutzen und anderer Verbindungsstücke aufgenommen, und dadurch wird die Spannung in den Flanschen erheblich vermindert; aber da diese Teile verhältnismäßig steif sind, so wird auch die Federung so stark vermindert, daß trotz der bedeutenden Höhe der Flanschen die Längskräfte doch nahezu so groß werden wie bei nichtfedernden Flanschen. Ein möglichst großer Zwischenraum zwischen der Laufbüchse und dem Mantel empfiehlt sich ja aus Gußrücksichten und aus dem Grunde, weil die Gefahr von Schmutz- und Kesselsteinablagerungen aus dem Kühlwasser vermindert wird und weil der Kühlwasserraum im Bedarfsfall leichter gereinigt werden kann. Doch muß man dabei im Auge behalten, daß im Falle langer Zylinder die durch die Wärmebeanspruchungen hervorgerufenen Biegungsmomente bei hohen Flanschen in der Regel größer ausfallen als bei niedrigen Flanschen, und daß man, um zu hohe Biegungsspannungen zu vermeiden, dann doch gezwungen ist, die Verbindung zwischen Mantel und Laufbüchse verhältnismäßig steif auszuführen. Denn diese Biegungsspannungen sind meistens größer als die Zug- und Druckspannungen in den beiden Zylindern. Unterbricht man dagegen den Mantel und wendet große Kühlwasserräume, also hohe Flanschen an, dann läßt sich die Länge der Verbindung zwischen Mantel und Laufbüchse mit der Flanschhöhe so abgleichen, daß trotz ausreichender Federung nur geringe Biegungsspannungen im Flansch entstehen. Bei großer Flanschhöhe dürfte also die Unterbrechung des Mantels hinsichtlich der Herabminderung der Wärmespannungen von Vorteil sein (vergl. die Deutzer Konstruktion des 1000 P. S.-Zylinders auf Tafel II).

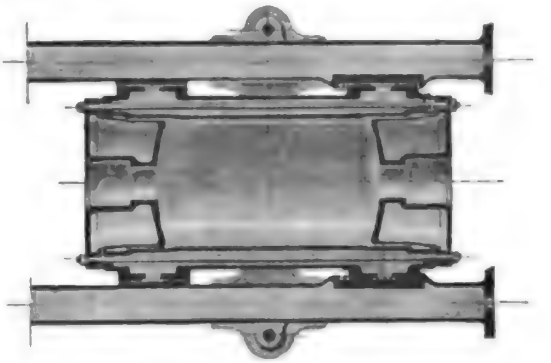


Abbildung 9.

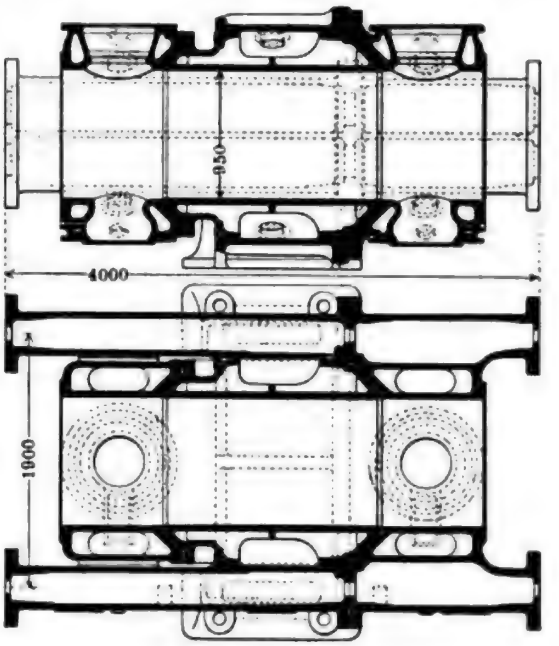


Abbildung 10.

Außer den bisher betrachteten Wärmespannungen, die dadurch entstehen, daß die Laufbüchse im Mittel eine höhere Temperatur besitzt als der Mantel, werden Wärmespannungen in der Laufbüchse noch dadurch hervorgerufen, daß ihre Innenseite, die mit den heißen Gasen in Berührung kommt, eine wesentlich höhere Temperatur besitzt, als die vom Kühlwasser umspülte Außenseite. Hierdurch entstehen in den inneren Fasern Druckspannungen, in den äußeren Fasern Zugspannungen, welche bei großen Temperaturunterschieden eine recht beträchtliche Größe annehmen können. Dazu kommen noch in allen Fasern der Richtung der Längsachse nach die Zugspannungen, welche infolge der Übertragung der auf die Zylinderdeckel wirkenden Explosionskräfte durch den Zylinder hindurch entstehen. Die also in der Laufbüchse durch die zwei letzterwähnten Ursachen hervorgerufenen

Digitized by Google

Zugspannungen werden durch die Druckspannungen, die infolge der geringeren Wärmeausdehnung des Mantels entstehen, verringert, was nicht unerwünscht ist. Bei der Zylinderkonstruktion der Firma Cockerill werden schon bei der Montage durch das Anziehen der durchgehenden Schraubenbolzen für die Deckel Druckspannungen in der Laufbüchse und im Mantel hervorgerufen. Die Druckspannungen in den inneren Fasern der Laufbüchse werden daher durch die Anwendung dieser Bolzen weiter vermehrt, die Zugspannungen in den äußeren Fasern und im Mantel vermindert. Um die Nützlichkeit dieser Stangen beurteilen zu können, müßte man wissen, ob die Verringerung der Zugspannungen bis zu diesem Maße mehr Vorteil bringt als die Vermehrung der Druckspannungen Nachteil. Die Märkische Maschinenbauanstalt baut nach Abbildung 10 ihren Zylinder aus drei Teilen. Nach dem Gesagten bieten die beiden Enden keine größere Sicherheit als die bisher genannten Konstruktionen, und auch in dem mittleren Teile, wo der Mantel durchbrochen ist, ist

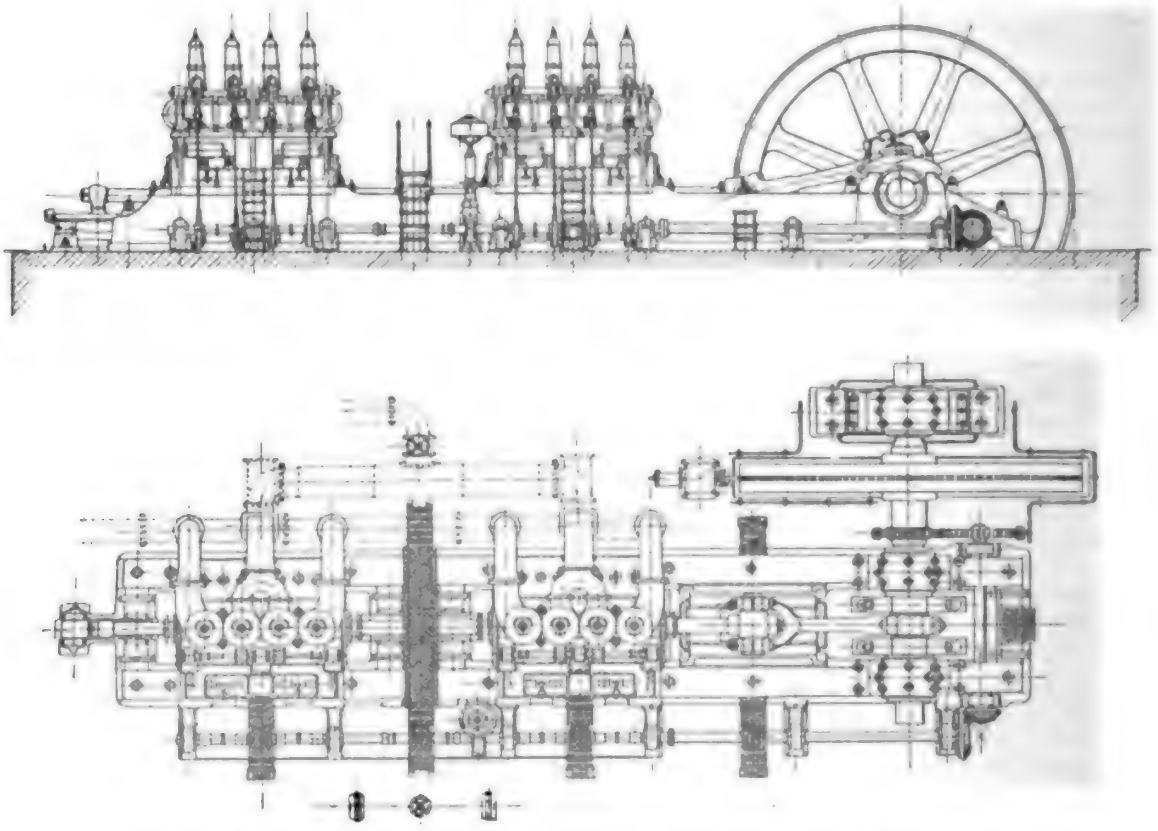


Abbildung 11 und 12. Doppeltwirkender Tandem-Gasmotor von Fried. Krupp, Akt.-Ges.

die Wärmeausdehnung nicht frei, da hier Rippen der ganzen Länge nach durchlaufen. Der vordere Teil des Zylinders ist mit dem früher erwähnten Balkenrahmen zusammengegossen, was sich im Hinblick auf leichte Auswechselbarkeit nicht empfehlen dürfte.

Kurz möchte ich noch die Bauart des Zylinders beim 2000pferdigen Deutzer D.-W.-T.-Motor zeigen (Tafel II). Die doppelwandigen Zylinderenden bestehen aus Stahlguß, mit denen die gußeiserne Laufbüchse verschraubt ist. Deutz hatte ursprünglich bei seinen Zylindern an derjenigen Stelle, wo die Wandungen für die Ventildurchbrechungen in die Laufbüchse übergehen, fast gar keine Abrundungen ausgeführt, um den Kolben bis unmittelbar an diese Durchbrechungen heranführen zu können und damit eine möglichst geringe Zylinderlänge zu bekommen. Es traten aber den Zylinderdeckeln gegenüber in diesen Ecken Einrisse auf. Daher sind jetzt sehr reichliche Abrundungen gewählt worden, wie sie sowohl mit Rücksicht auf die Beanspruchung dieser Wandungsteile durch die Explosionskräfte, wie auch im Hinblick auf die auftretenden Wärmespannungen sehr zu empfehlen sind. Überhaupt sind scharfe Ecken an Zylindern und Deckeln nach Möglichkeit zu vermeiden, eine Forderung, die noch nicht bei allen Konstruktionen erfüllt ist. Auch sollte man Rippen, welche die freie Ausdehnung durch die Wärme verhindern, überall da vermeiden, wo diese Aus-

Digitized by Google

dehnung nichts schadet, und sich überlegen, daß einzelne Rippen häufig zu schwach sind, um die Ausdehnung zu verhindern, und daher leicht einreißen.

M. H.! Die angestellten Untersuchungen konnten nur zum Vergleich verschiedener Konstruktionen dienen, leider läßt sich damit aber nicht voraussagen, ob nun die besprochenen Konstruktionen sicher genug sind. Dies kann uns nur die Erfahrung lehren, und da häufig Risse erst nach ein bis zwei Jahren und später auftreten, die Neukonstruktionen aber noch nicht so lange im Betrieb sind, so muß man mit einem endgültigen Urteil noch abwarten.

Hier ist wohl der Ort, um die beiden Maschinen zu besprechen, die von den bisher erwähnten in der Konstruktion wesentlich abweichen. Von der Maschine von Fried. Krupp (Abbild. 11 bis 14) sind schon einige Ausführungen vorhanden, die in dem Walzwerk zu Rheinhausen montiert sind,

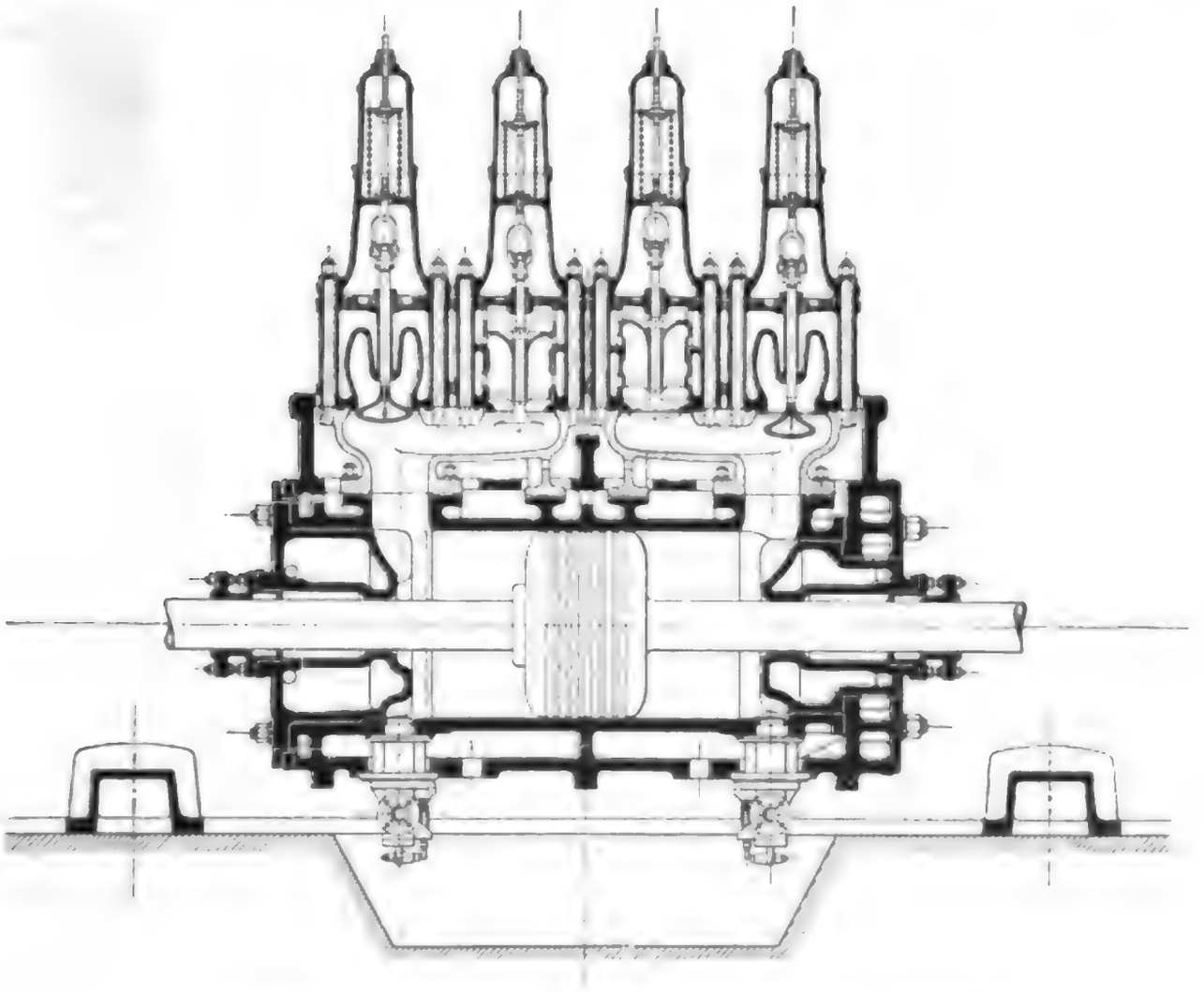


Abbildung 13. Zylinder zum Gasmotor von Fried. Krupp, Akt.-Ges.

aber erst mit diesem in Betrieb kommen werden. Einer dieser Motoren von 1600 P.S. Leistung ist im Frühjahr 1904 in Essen mit Generatorgas bei schwacher Belastung ein Vierteljahr lang gelaufen. Die Kruppsche Maschine hat in ihrer Anordnung vor allem die Besonderheit, daß auch die Auspuffventile über die Zylinder gelegt sind. Sie sind daher viel leichter zugänglich, als wenn sie unten am Zylinder säßen. Außerdem aber kann die Maschine auf einen kräftigen Rahmen gelegt und das Fundament kann ohne Unterbrechung durchgeführt werden, so daß der ganze Fundamentklotz mit dem Rahmen zur Aufnahme der Massenwirkungen bereit steht. Der Schnitt durch den Zylinder zeigt weiter einen neuen und bemerkenswerten Konstruktionsgedanken: der Zylinder und die Explosionskammer, die letztere aus Stahlguß, sind überall einwandig ausgeführt, so daß die oben besprochenen, bei Doppelwandungen sich ergebenden Wärmespannungen hier nicht auftreten können, wenn freilich diejenigen, welche infolge der Temperaturunterschiede in ein und derselben Wand sich einstellen, der Natur der Sache nach überhaupt nicht vermieden werden können. Der Kühlwassermantel ist oben offen und daher leicht zugänglich. Der Zylinder stützt sich an dem einen

Digitized by Google

Ende gegen ihn ab und kann sich am andern Ende frei ausdehnen. Die Verbindung mit dem Rahmen erfolgt durch den Kühlwassermantel (Abbildung 14). Die Ventile sind mit Wälzhebelsteuerung versehen und werden durch Nocken bewegt, wobei ein Bügel den Nocken umgreift, so daß das Gestänge auf Zug, statt wie sonst auf Druck beansprucht wird. Beachten Sie ferner gleich die Steuerung: Einströmventil, Luft- und Gasschieber öffnen stets gleich weit. Die Menge des Gemisches von Luft und Gas wird durch zwei Drosselklappen in der Luft- und Gasleitung so geregelt, daß das Verhältnis von Gas zu Luft bei allen Belastungen nahezu konstant bleibt.

Die Anordnung der Motoren der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G. ist aus den Abbildungen 15 und 16 ersichtlich. Hier ist der offene Zylinder des einfachwirkenden Viertaktmotors mit seinen Vorteilen beibehalten, und doch ist die Doppelwirkung erreicht und zwar durch Aneinanderrücken

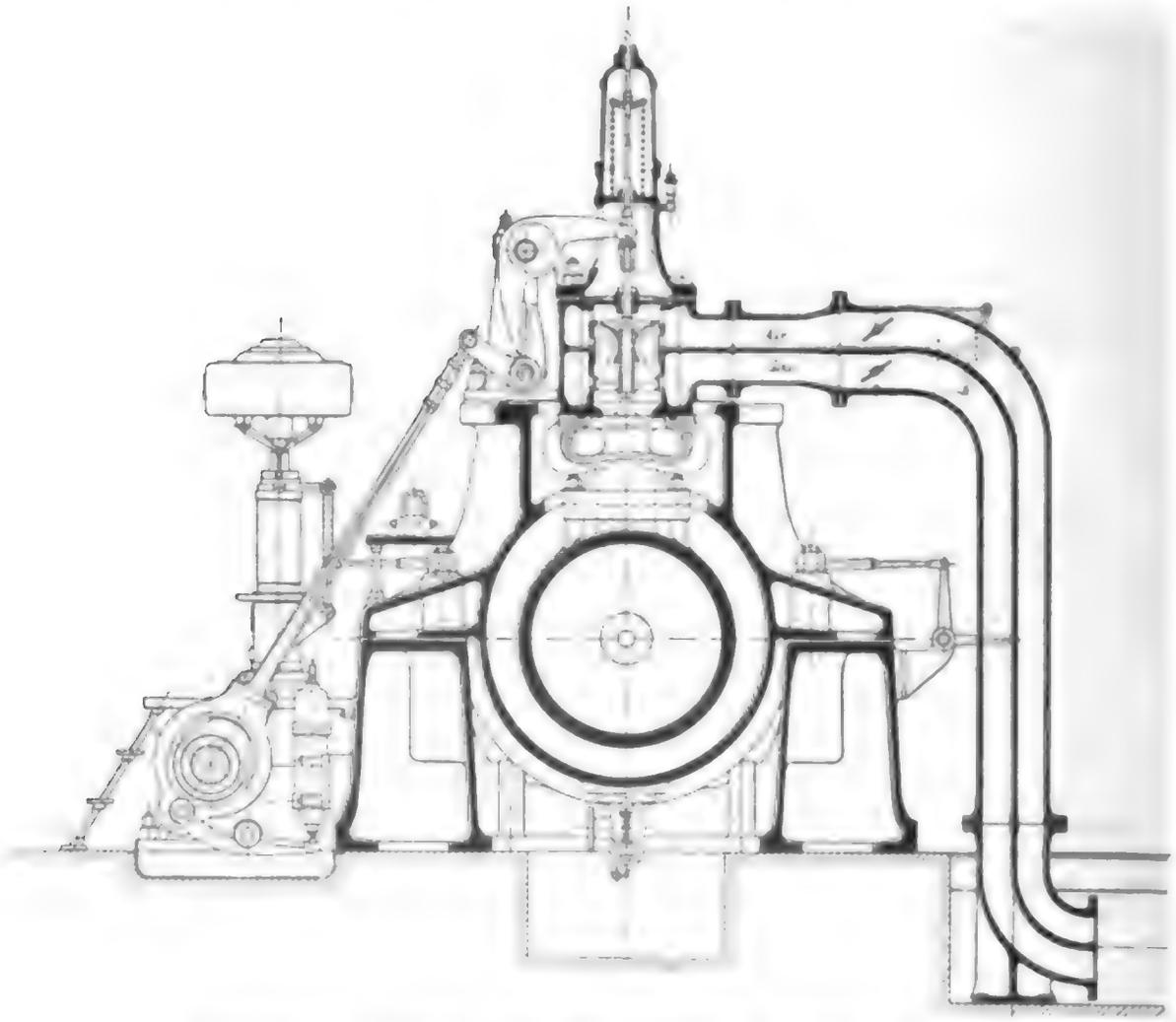


Abbildung 14. Steuerung zum Gasmotor von Fried. Krupp, Akt.-Ges.

zweier offener Zylinder, so daß sie mit ihren Kompressionsräumen zusammenstoßen. Dabei entsteht ein Zwischenstück, durch welches die Kolbenstange, mit Stahlringen gedichtet, hindurchdringt. Der Zylinderteil zwischen den Ventilstutzen und dem Zwischenstück verhält sich hinsichtlich der Wärmespannungen ähnlich wie die Zylinderenden der Nürnberger und der Deutzer Konstruktion, nur daß hier bei der sehr geringen Länge dieses Teiles die mögliche Federung des Flansches für die Verminderung der Wärmespannungen mehr ins Gewicht fällt. Die Triebkräfte werden dann lediglich durch den Kühlwassermantel weitergeleitet, während sich die Laufbüchse außerhalb der Ventilstutzen frei ausdehnen kann. Die Kolben sind mit Hilfe von zweiteiligen Überwurfstücken, die in Nuten der Kolbenstange eingreifen, auf dieser befestigt und durch federnde Stahlringe gegen sie abgedichtet und können leicht losgemacht und herausgeschoben werden. Die Kolben sind sehr leicht zugänglich, und ihre Dichtheit kann im Betrieb beobachtet werden. Wie durch die Hintereinanderschaltung zweier Zylindereinheiten der Tandemmotor entsteht, ist in Abbildung 16 gezeigt. Bemerkenswert ist noch eine zwangläufige Steuerung für das Einströmventil in Verbindung mit einem Achsenregler, der sehr empfindlich ist. Bei einem 160 P. S.-Motor habe ich gefunden, daß bei

plötzlicher Ausschaltung von Vollbelastung auf Leerlauf die Umdrehungszahl nur um $3^1/_2$ % stieg und daß der Regulierungsvorgang der Hauptsache nach schon nach vier Sekunden, und vollständig nach 15 Sekunden vollendet war.

Ein weiterer Hauptpunkt, den ich herausgreifen will, ist die Frage, wie die Gemengebildung im Zusammenhang mit der Regulierung erfolgt. Wir haben bei den vorgeführten Maschinen zwei Hauptregulierungsarten zu unterscheiden: Die Regulierung durch Veränderung des Gasgehalts der Ladung bei gleichbleibender Ladungsmenge, also konstanter Kompression, und die Regulierung durch Veränderung der Ladungsmenge bei gleichbleibendem Mischungsverhältnis zwischen Gas und Luft, also veränderlicher Kompression. Die erste Art der Regulierung führen Nürnberg und die Märkische Maschinenbauanstalt sowie Cockerill, letztere Firma aber nur für Maschinen mit elektrischem Antrieb, aus, die zweite Art der Regulierung wenden alle übrigen Firmen und Cockerill für Gasgebläse an. Wir betrachten zuerst die Steuerung mit veränderlichem Gasgehalt, aber konstanter Kompression. Darüber ist folgendes zu sagen: Würde es möglich sein, eine gasarme Ladung im Leerlauf ebenso vollkommen zur Verbrennung zu bringen, wie eine gasreiche bei Vollbelastung, so würde der Gasverbrauch f. d. ind. P. S.-Stunde, wie die Theorie und meine Versuche übereinstimmend zeigen, von Vollbelastung bis Leerlauf nahezu konstant bleiben. Leider aber lassen sich schwache Gemenge nicht vollständig verbrennen. Würde man im Leerlauf die erforderliche Gasmenge mit der Luft ganz gleichmäßig mischen, so würde wohl eine Verbrennung überhaupt nicht mehr oder nur schleichend erfolgen. Man hilft sich daher, indem man zuerst nur Luft, nachher Gas und Luft in den Zylinder treten läßt, so daß also in der Nähe der Zündstelle trotzdem ein reicheres Gemisch sich befindet. Allein wenn die Gasleitung erst nach der Mitte des Hubes geöffnet wird, so muß erst die Gassäule in der Leitung beschleunigt werden, und daher strömt zuerst nur wenig Gas und verhältnismäßig viel Luft, nachher viel Gas und zu wenig Luft zu: beides ein Grund zu unvollständiger Verbrennung. Weil sich die Zusammensetzung nach dem Takte der Schwingungen in der Luft- und Gasleitung ändert, bekommt man bei niedriger Belastung auch sehr ungleichmäßige Diagramme. So nimmt denn gegen Leerlauf der Gasverbrauch f. d. ind. P. S.-Stunde sehr stark zu und, was wichtiger ist, die ungleichmäßigen Diagramme sind dabei für die Sicherheit der Regulierung von größtem Nachteil, da der Regulator auf die ungleichmäßige Zündung und Verbrennung keinen Einfluß besitzt. Naturgemäß ist die Steuerung durch Veränderung des Gasgehalts der Ladung für Gebläse, Walzenzugmaschinen wohl zu gebrauchen, aber eine vollkommene Präzisionssteuerung ist damit nicht erreicht.

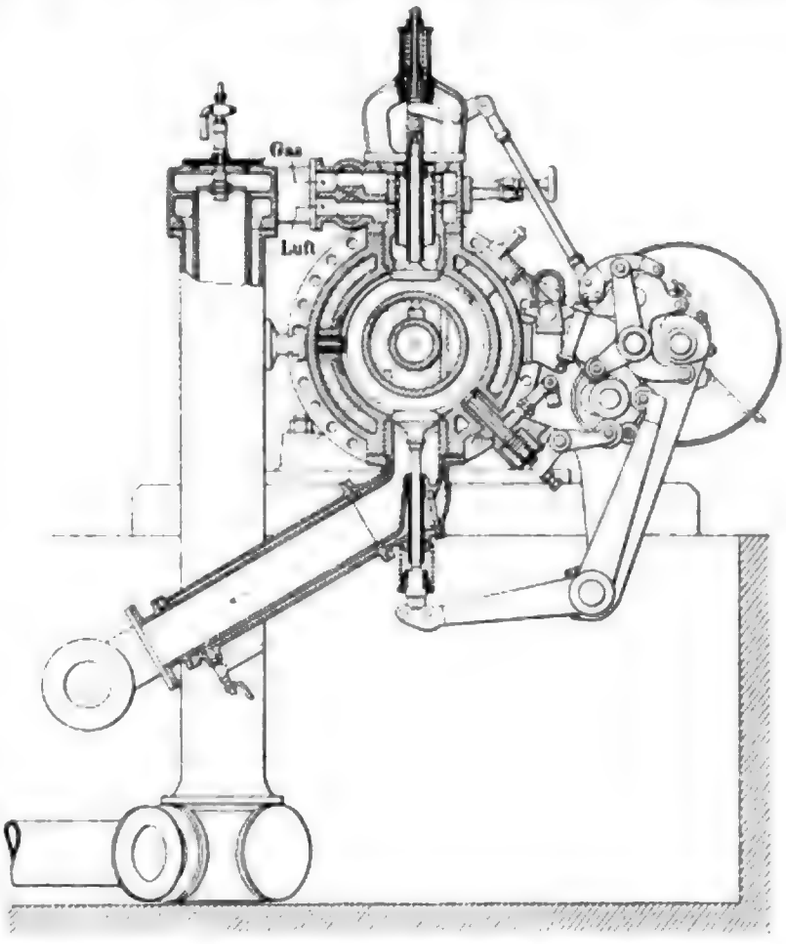


Abbildung 15. Doppeltwirkende Viertakt-Gaskraftmaschine von der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G.

Anders ist es bei der zweiten Regulierungsart, bei der die Ladungsmenge und damit die Kompression abnimmt, aber das Mischungsverhältnis konstant bleibt. Hier ist, wie ich durch Versuche gefunden habe, die Verbrennung bis zu einem Viertel der Belastung herunter gleich vollkommen, wie bei Vollbelastung, und auch noch bei Leerlauf nahezu vollkommen. Dabei sind tatsächlich auch im Leerlauf die Verbrennungen noch ganz regelmäßig, die Verbrennungslinien steigen im Totpunkt an. Freilich nimmt trotzdem der Verbrauch f. d. indizierte Pferdekraftstunde mit Abnahme der Belastung etwas zu, was aber nicht der unvollständigen Verbrennung, sondern vielmehr der Eigenart der Diagramme bei dieser Regelungsart zuzuschreiben ist. Allein immerhin ist der Gasverbrauch besser als

Digitized by Google

bei der Regulierung durch veränderlichen Gasgehalt, und was die Hauptsache ist, der Regulator besitzt hier die volle Herrschaft über die Arbeitsfläche der Diagramme.

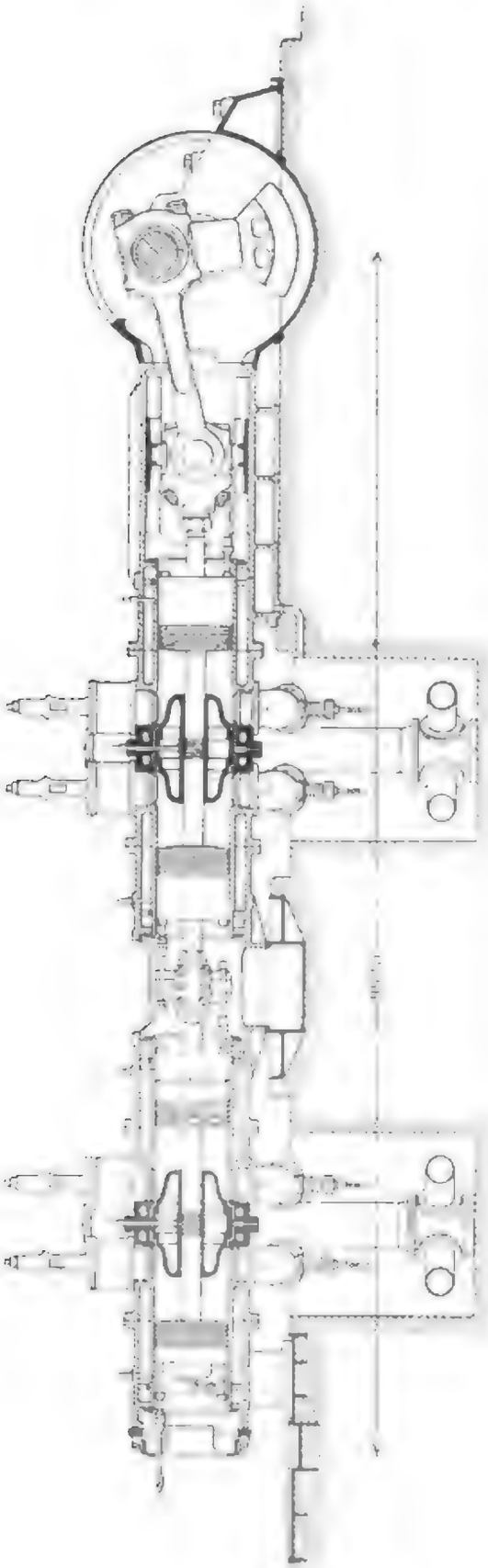


Abbildung 16. Doppeltwirkende Viertakt-Tandem-Gaskraftmaschine von der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G.

Nun bringt aber die Regelungsart durch Veränderung der Ladungsmenge einige Umstände mit sich, die zu konstruktiven Schwierigkeiten Veranlassung geben könnten. Mit Abnahme der Belastung wird die Kompressionsspannung immer kleiner und sinkt daher erheblich unter den Druck, der zur Beschleunigung oder Verzögerung der so schweren hin und her gehenden Massen einer Tandemmaschine in den Totpunkten erforderlich ist. Aus diesem Grunde befürchtet man, daß leicht Stöße im Gestänge auftreten. Ferner entsteht während des Saughubes ein Vakuum im Zylinder, das bei Leerlauf sehr beträchtlich ist und durch dessen Einwirkung die Ventile aufgesaugt werden, wenn die Federbelastung der Ventile nicht sehr hoch ist.

Über Stöße im Gestänge will ich hier nicht ausführlich reden, sondern nur der Meinung entgegentreten, als ob die Kompression vorhanden sein müsse, um die Massendrücke abzufangen. Vielmehr soll sie nur verhindern, daß der Druckwechsel gerade im Totpunkt vor sich geht, da es zur Vermeidung von Stößen günstiger ist, wenn er entweder vor oder nach dem Totpunkt erfolgt. Nun besteht aber wegen der hohen Massendrücke, die in Tandemmaschinen auftreten, auch schon bei der normalen Kompression (von etwa 12 Atm.) die Gefahr, daß der Druckwechsel gerade in den Totpunkt fällt, und wenn hier durch sehr sorgfältige Arbeit und reichliche Schmierung Stöße vermieden werden, so sind sie auch bei niedrigeren Kompressionsspannungen zu vermeiden, so daß also die Befürchtung von Stößen im Gestänge vor der Anwendung der Regelung durch Veränderung der Ladungsmenge nicht abzuschrecken braucht. Wie ich Ihnen nachher an einigen neueren Ausführungen zeigen werde, läßt sich auch der Nachteil, daß die Federn, welche sich um den ganzen Ventilhub zusammendrücken, übermäßig stark ausgeführt werden müssen, durch geeignete Konstruktionen beseitigen. Bei dem heutigen Stande des Gasmotorenbaues ist daher als Präzisionsregulierung die Regelung mit konstantem Mischungsverhältnis und veränderlicher Ladungsmenge zu empfehlen. Doch darf der Konstrukteur nicht vergessen, daß man bei Anwendung konstanter Kompression bis zum Leerlauf herab den Gasverbrauch f. d. indizierte Pferdestärkenstunde gleicherhalten könnte, wie bei Vollbelastung, wenn es nur gelange, hierbei auch im Leerlauf die Verbrennung vollkommen zu machen. Die Auffindung eines Mischungsvorganges, der bei konstanter Kompression, also zunehmender Luftmenge auch im Leerlauf vollkommene Verbrennung ermöglichte, wäre daher von großem Werte.

Bei den Konstruktionen zur Vermeidung des Aufsaugens der Ventile muß naturgemäß immer ein elastisches Zwischenglied zwischen Gestänge und Ventil eingeschaltet werden, welches im gespannten Zustand eine Kraft ausübt, die größer ist als die Aufsaugekraft. Allein man kann es so einrichten, daß die elastische Zusammendrückung dieses Zwischengliedes nur wenige Millimeter statt des ganzen Ventilhubes zu betragen hat. Die Firma

Cockerill läßt zu diesem Zweck das Auspuffventil mittels Doppelrolle zwangläufig öffnen und schließen, wie aus Tafel V ersichtlich ist. Die Ventilfeder dient nur dazu, um am Schlusse der Ventilbewegung das Ventil fest gegen seinen Sitz zu pressen; sie erfährt also erst von dem Augenblick an, wo das Ventil aufsitzt, eine Formänderung von geringem Betrage und besitzt daher nur wenige Windungen. Bei der Anordnung der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft öffnet sich das Auspuffventil mittels eines Wälzhebels nach Abbildung 17 und 18, durch einen besonderen mit der Exzenterstange verbundenen Hebel wird es geschlossen und beim Ansaugehube auf seinem Sitz festgehalten, wobei ebenfalls eine Feder das elastische Zwischenglied bildet. Bei der neuen Deutzer Konstruktion, die in Abbildung 19 dargestellt ist, muß die Ventilfeder, wie bei Anwendung der Regelungsart mit konstanter Kompression, nur stark genug sein, um die erforderliche Beschleunigung des Ventils herbeizuführen, braucht aber nicht die Stärke zu besitzen, um auch das Aufsaugen des Ventils zu verhindern. Denn unmittelbar nach Schluß des Auspuffventils schiebt sich eine Sperrung, welche mit der Ventilspindel verbunden ist und durch das Gestänge bewegt wird, unter ein an der Ventilhaube angebrachtes festes Widerlager und hält so das Ventil bis zum nächsten Saughube geschlossen. Auch hier muß ein elastisches Zwischenglied zwischen Sperrung und Widerlager eingeschaltet sein.

Bemerkenswert ist noch die Anordnung der Deutzer Einströmorgane. Die meisten Firmen legen die Ventile oder Schieber für Gas und Luft zentrisch über das Einströmventil, nur Nürnberg, Ehrhardt & Sehmer und Deutz ordnen sie seitlich vom Einströmventil an, wodurch der Vorteil der größeren Zugänglichkeit bei notwendig werdender Reinigung erzielt wird. Das Gasventil der Nürnberger Maschine und in gleicher Weise das Gas- und Luftventil von Ehrhardt & Sehmer liegen im Längsschnitt der Maschine seitlich vom Einströmventil; das Gas- und Luftventil der Gasmotorenfabrik Deutz ist dagegen im Querschnitt der Maschine seitlich vom Einströmventil gelegt. Bei der letzteren Anordnung kommt man mit einem Gestänge für die Einlaßorgane aus. Das Einströmventil von Deutz wird nicht durch einen Nocken, sondern durch die Kraft der Ventilfeder geöffnet, indem auf der Nockenscheibe nicht eine Erhöhung, sondern eine Vertiefung angeordnet ist, in welche die Hebelrolle beim Ansaugehub durch die Kraft der Ventilfeder hineingedrückt wird. Während der drei anderen Hübe liegt aber die Hebelrolle fest auf der Nockenscheibe an; das Einströmventil wird auf diese Weise sicher zugehalten. Von besonderem Interesse ist bei der Deutzer Einlaßsteuerung die Anordnung, daß die Preßluft für das Anlassen der Maschine durch das Gas- und Luftventil und durch das Einströmventil selbst in den Zylinder tritt, wobei diese Ventile gegen den Druck der Preßluft entlastet sind. Man erspart also ein besonderes Anlaßventil und damit die hierzu erforderliche Durchbrechung und hat außerdem den Vorteil, daß man nahezu den vollen Behälterdruck als Admissionsdruck beim Anlassen erhält. Während des Anlassens arbeiten die Einlaßventile und das Auspuffventil im Zweitakt.

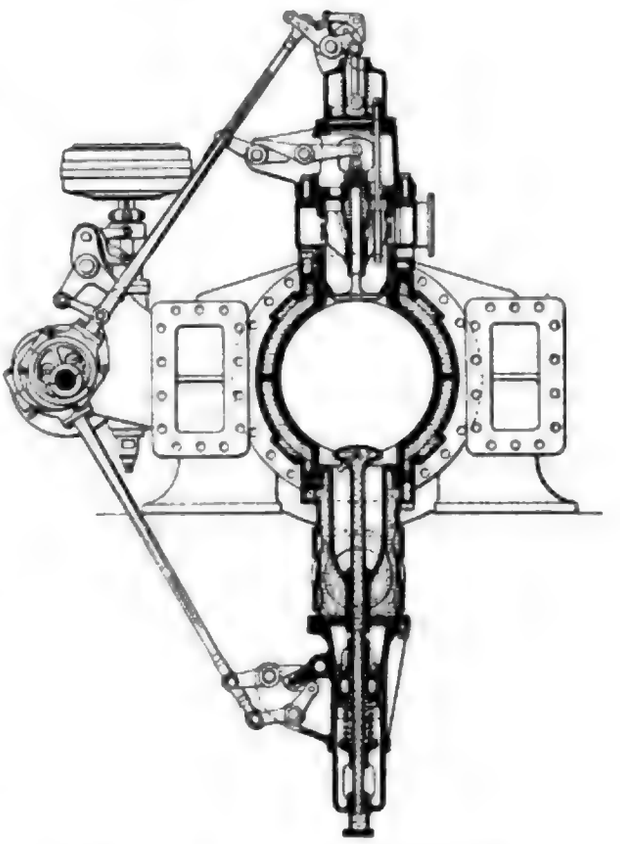


Abbildung 17. Ein- und Auslaßsteuerung eines doppeltwirkenden Viertakt-Gasmotors der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft.

Auf die verschiedenen Zündungsarten, insbesondere die Nürnberger Zündung mit Batteriestrom, kann ich hier nicht eingehen. Nur so viel möchte ich bemerken, daß man bei der Anwendung zweier Zünder für jede Zylinderseite beidemal Zündstellen wählen sollte, wo sicher ein gutes Gemisch erwartet werden kann. Denn bringt man den einen Zünder z. B. unmittelbar über dem Auspuffventil an, wo das Gemisch besonders bei niedriger Belastung sehr schlecht ist, so pflanzt sich die Zündung von hier aus nur schleichend fort, und ein wirklicher Ersatz für den andern Zünder, der in gutem Gemisch zündet, ist dann doch nicht geschaffen, falls der letztere einmal versagen sollte.

Auch über den Gasverbrauch muß ich mich kurz fassen: Ausführliche Versuche über den Gasverbrauch einer 500pferdigen, von A. Borsig in Tegel gebauten Oechelhäuser-Maschine, die mit Koksofengas gespeist wird und ein Hochofengebläse betreibt, habe ich im August und Oktober 1903 ausgeführt. Mein hierüber der Erbauerin erstatteter Bericht wurde von dieser Firma im Wortlaut veröffentlicht. Die Versuche ergaben, daß der untersuchte Motor bei normalen Belastungen und zwischen 110 und 66 Um-

Digitized by Google

drehungen i. d. Minute nur ungefähr 1660 W.-E. für die im Arbeitszylinder indizierte Pferdekraftstunde verbraucht. Diese Zahl ist bei gleicher Kompression ein Maß für den Wirkungsgrad der Verbrennung. Man darf aus ihr schließen, daß im Oechelhäuser-Motor bei richtiger Einstellung der Regelungsorgane Gasverluste durch die Auspuffschlitze und unvollständige Verbrennung in nennenswertem Maße nicht auftreten. Vielleicht ist der niedrige Verbrauch dadurch mit bedingt, daß der Oechelhäuser-Motor weniger wärmeabführende Wandungen besitzt als die übrigen Systeme; es gingen bei Vollbelastung und normaler Umdrehungszahl nur ungefähr 16 % der entwickelten Wärme durch die Zylinderwandungen ans Kühlwasser (die im Kolbenkühlwasser abgeführte Wärmemenge konnte nicht bestimmt werden). Doch ist dem geringeren Kühlwasserverlust eine zu große Bedeutung nicht beizumessen. Als indizierte Arbeit der Maschine darf man aber erst diejenige Arbeit bezeichnen, welche nach Abzug der Ladepumpenarbeit sich ergibt, wie ich dies in meinem Bericht erläutert habe. Die Ladepumpenarbeit betrug im günstigsten Falle 10,3 % der indizierten Leistung. Der Wärmeverbrauch f. d. indizierte Pferdestärkenstunde ergab sich damit bei Vollbelastung zu 1830 W.-E. (bis 1930 W.-E. im Falle größerer Ladepumpenarbeit). Der mechanische Wirkungsgrad, als ein Maß für die Eigenreibung der Maschine (Verhältnis zwischen Nutzarbeit und indizierter Arbeit), betrug bei Vollbelastung 82 bis 84 %, so daß der Wärmeverbrauch f. d. Nutzpferdekraftstunde im günstigsten Falle 2180 W.-E. betrug und bei größerer Pumpenarbeit auf 2340 W.-E. für Vollbelastung stieg. Dabei müssen Gas- und Luftrücklaufventil richtig eingestellt sein, was ich bei der untersuchten Maschine, die ein Gebläse trieb, von Hand besorgte und was bei Präzisionsregelung die Regulier-steuerung übernehmen müßte.

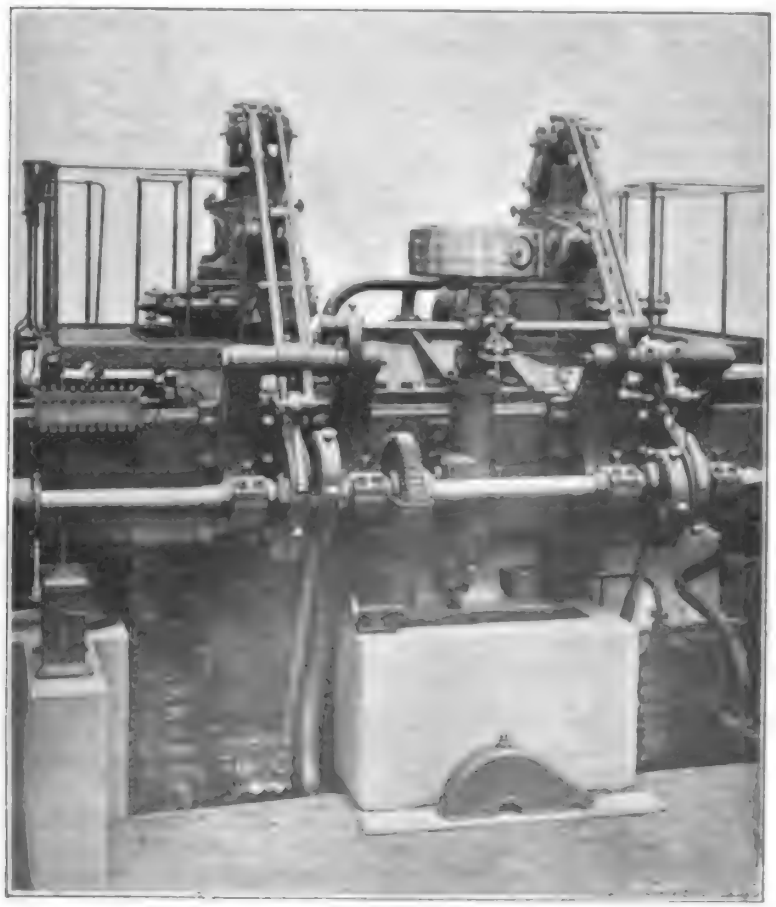


Abbildung 18. Steuerung der beiden Zylinderseiten mit Regulator. (Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft.)

Da ich hier zum erstenmal die Versuchsergebnisse selbst veröffentliche, muß ich erwähnen, daß mein Versuchsbericht in weiteren Kreisen bekannt gewordene Angriffe von einer Art, wie sie zum Glück sonst in wissenschaftlichen Fragen nicht üblich ist, erfahren hat. Auf der Firma A. Borsig und meinen Antrag hin hat der Vorstand des Vereins deutscher Ingenieure die HH. Professoren Schöttler, Schröter und Stodola gebeten, ein Gutachten darüber abzugeben, ob in meinem Versuchsbericht irrtümliche oder irreführende Angaben enthalten sind. Der Schlußsatz des von diesen Herren erstatteten Gutachtens lautet: „Wir müssen demnach wiederholt erklären, daß kein Sachverständiger aus dem Bericht Irrtümer oder irreführende Angaben herauslesen kann."

An einer Nürnberger Gasmaschine von 1200 effekt. P. S., die auf der Rombacher Hütte mit Gichtgas bei 106 Umdrehungen i. d. Minute betrieben wird, sind von der Erbauerin selbst Versuche ausgeführt worden, deren Ergebnisse in einem Prospekt veröffentlicht sind, der hier im Saale ausliegt. Danach beträgt bei Vollbelastung der Verbrauch für die positive indizierte P. S.-Stunde (ohne Abzug der negativen indizierten Arbeit des Diagramms ermittelt und daher der Arbeitszylinderleistung beim Zweitaktmotor entsprechend) 1880 W.-E., so daß der Wirkungsgrad der Verbrennung etwas niedriger ist als bei der von mir untersuchten Oechelhäuser-Maschine. Da aber die negative Arbeit geringer und der

mechanische Wirkungsgrad etwas günstiger ist, so erhält man f. d. effekt. P. S.-Stunde 2260 W.-E., also praktisch etwa ebensoviel, wie sich bei richtiger Einstellung am Oechelhäuser-Motor ergibt. Ich will hier noch anfügen, daß ich bei einem 70pferdigen Deutzer Motor, der mit Braunkohlengas betrieben wurde, als Verbrauch f. d. positive indizierte Pferdekraftstunde 1670 W.-E. ermittelt habe. Der Wirkungsgrad der Verbrennung war also hier ungefähr ebenso hoch wie beim Borsig-Motor. Die negative Arbeit des Viertaktmotors zum Herbeischaffen des Gemenges und zum Ausstoßen der Verbrennungsrückstände habe ich bei mehreren großen Viertaktmotoren zu 4 bis 5 % der indizierten Arbeit ermittelt, für Zweitaktmaschinen haben neuere Versuche die Ladepumpenarbeit bei Vollbelastung zu $10^1/_2$ bis $11^1/_2$ % der indizierten Leistung ergeben. Demnach würde bei der heutigen Sachlage für die Zweitaktmaschine ein Mehraufwand an negativer Arbeit im Betrage von etwa 6 % der indizierten Arbeit zu erwarten sein.

Was sonst die „Systemfrage" betrifft, die ja keineswegs durch die Frage nach der Ladepumpenarbeit entschieden wird, so wäre es verfrüht, jetzt schon ein abschließendes Urteil fällen zu wollen. Ich habe zu einer Zeit, als viele erwarteten, der Zweitaktmotor würde den Viertaktmotor verdrängen, darauf hingewiesen, daß der Viertaktmotor in der Einfachheit seiner Arbeitsweise Vorzüge besitzt, mit denen er in der Form des doppeltwirkenden Tandemmotors vollbefähigt ist, den Wettbewerb mit den Zweitaktmaschinen aufzunehmen. Allein es sind eben auch den Zweitaktmotoren wiederum Vorzüge gegenüber den Viertaktmotoren eigen. So wird beim Oechelhäuser-Motor das Fundament durch die Massenwirkungen fast nicht beansprucht, während diese Beanspruchung bei den großen Tandemmaschinen sehr beträchtlich ist. Beim Oechelhäuser-Motor fehlen manche Teile, die im Betrieb Schwierigkeiten bieten können, wie Stopfbüchsen, Ventile im Zylinder, Zylinderdeckel und -Köpfe. Die Zylinderformen sind bei ihm die denkbar einfachsten, und daher dürften die Zylinderbeanspruchungen sehr gering sein. In seiner Welle treten, wie ich nachgerechnet habe, unzulässig hohe Spannungen und Formänderungen nicht auf, da sich die Biegungsmomente, die von den verschiedenen Kolbenkräften hervorgerufen werden, nahezu aufheben. Die Maschine ist sehr gut zugänglich und wenig empfindlich gegen unreines Gas.

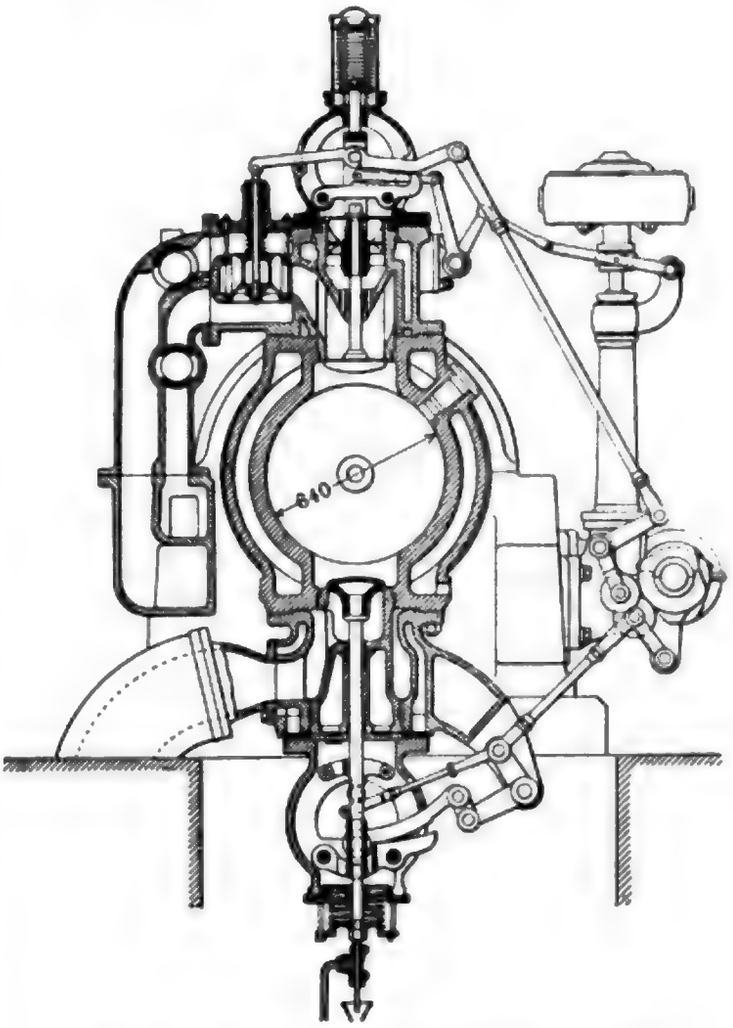


Abbildung 19. Ein- und Auslaßsteuerung (Deutz).

Dafür müssen drei Kurbelzapfenlager und drei Kreuzköpfe, oder bei Zwillingsanordnung je sechs in Kauf genommen werden, was den Schmierölverbrauch wohl etwas erhöht, aber nicht in hohem Betrag, da das hier verwendete Schmieröl mehrmals benutzt werden kann. Zwillingsmotoren haben bei gleicher Ungleichförmigkeit einen größeren Raumbedarf als gleichgroße Tandemviertaktmaschinen. Der Körting Motor hat den Vorteil, daß er sehr leicht und sicher — selbst gegen Belastung — angelassen werden kann, da bei ihm die Druckluft bei einfachster Verteilungsanordnung im Eintakt arbeiten kann. Infolge seines fast zwangläufigen Ladeverfahrens kann er bei Gebläsemaschinen mit sehr niedrigen Tourenzahlen (bis zu 15 Umläufe i. d. Minute) arbeiten. Auch nähert sich der Körting-Motor am ehesten dem erstrebenswerten Regelungsverfahren, bei welchem die Kompression, aber auch die Mischung zwischen Gas und Luft in dem zur Verbrennung gelangenden Teil der Ladung konstant bleibt. Wir müssen daher noch viele Betriebserfahrungen, insbesondere auch über die Haltbarkeit der Zylinder und über die erforderlichen Reparaturkosten, abwarten, ehe wir ein Urteil fällen können. Bisher aber, und das muß betont werden, hat die Erfindung und der Bau der Zweitaktmaschinen wesentlich mit dazu bei-

getragen, daß Deutschland im Gasmotorenbau heute auf einer so hohen Stufe steht, und die Gasmotorenindustrie kann auch weiter reiche Anregung aus dem Wettbewerb der verschiedenen Systeme erfahren.

Im Ölverbrauch haben sich ja, wie bekannt ist, ältere Motoren zum Teil sehr ungünstig gezeigt. Doch ist durch eine sorgfältige Ausgestaltung der Schmiervorrichtungen in letzter Zeit hierin viel gebessert worden. Die Burbacher Hütte hat mir über den Schmierölverbrauch ihrer 1800 pferdigen Nürnberger D.-W.-T.-Maschine die folgenden Angaben gemacht, die sich auf das erste Betriebsvierteljahr beziehen. Die Maschine verbraucht bei 1500 effekt. P.S. mittlerer Belastung, auf diese Belastung bezogen, f. d. effekt. P.S.-Stunde 1 g Zylinderöl, 0,8 g Maschinenöl und 0,07 g Staufferfett. Von einigen Seiten wurden mir noch günstigere Angaben gemacht.

M. H.! Ich glaube, daß ich Ihnen über ein reges Schaffen und ein rastloses Vorwärtsschreiten auf dem Gebiete des Gasmotorenbaues berichten konnte. Denjenigen Männern, welche hierzu mitgewirkt und trotz der ungeheuren Schwierigkeiten den Gasmotorenbau bis zu seinem heutigen Stand gefördert haben, gebührt unsere volle Anerkennung und unser wärmster Dank. (Anhaltender Beifall.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Diskussion über diesen Vortrag und bitte die Herren, die das Wort nehmen wollen, sich zu melden.

Direktor **Haedicke**-Siegen: Ich möchte mir an den Herrn Vortragenden die Frage erlauben, ob bereits Zahlen festgestellt sind für die Temperatur und die Spannung der abziehenden Gase und für die Mengen des Kühlwassers, welche die neueren Maschinen gebrauchen.

Prof. Dr. **Meyer**-Berlin: Die Temperatur der abziehenden Gase beträgt je nach der Größe der Maschine und nach dem Kompressionsgrad ungefähr 400 bis 600° bei normaler Belastung. An der 500pferdigen von A. Borsig gebauten Oechelhäuser-Maschine, von der ich im Vortrag gesprochen habe, wurde von mir auch der Kühlwasserverbrauch ermittelt, und zwar ergab er sich bei Vollbelastung zu 27 Liter f. d. effekt. P. S. und Stunde, wobei die Zuflußtemperatur 22° und die Abflußtemperatur bis zu 42° im Mittel betrug.

Direktor **Majert**-Siegen: M. H.! Hr. Prof. Meyer hat im Laufe seines Vortrages auch vom Durchbiegen der Kolbenstangen gesprochen und dabei erwähnt, die Erbauer der Körting-Maschine hätten die Verwendung durchgebogener Kolbenstangen bisher nicht gewagt. Das ist ein Mißverständnis, das ich klarstellen muß. Das Durchbiegen der Kolbenstangen (es geschieht nach oben hin um denselben Betrag, um den sich die Stange unter dem Gewichte des Kolbens nach unten durchbiegen würde) hat den Zweck, den Druck des Kolbens auf die Zylinderwand aufzuheben und sein Gewicht ganz von den äußeren Gleitflächen tragen zu lassen. Das erreicht man ja auch, es fragt sich nur, welche Vorteile man wirklich damit erzielt. Angesichts des Umstandes, daß seitens unserer Konkurrenz diese Vorteile so über alle Maßen hervorgehoben werden — und auch Hr. Geheimrat Riedler bezeichnete ja in seinem Frankfurter Vortrage diese Einrichtung des freischwebenden Kolbens direkt als das Lebenselement der Großgasmaschine und erklärte rundweg, nur allein der doppeltwirkende Viertakter könne sich dieses Manna leisten; unsere Kolben seien dafür viel zu schwer! — haben die Erbauer der Körting-Maschine sich schon früh die Frage vorgelegt, ob sie nicht auch zu freischwebenden Kolben übergehen sollten. In eingehender Beratung, bei der eine Anzahl probeweise hergestellter durchgebogener, und zwar in richtiger Weise durchgebogener, Kolbenstangen vorlagen, haben wir die Frage verneint, weil die Erfahrung genügend gezeigt hatte, daß dem von der Zylinderwand getragenen Kolben die ihm nachgesagten Fehler nicht anhafteten; unsere Kolben laufen sehr gut auf der Zylinderwand, ohne daß daraus irgend ein Fehler herzuleiten gewesen wäre. Ich habe das schon am 25. September in Trier im Anschluß an den Vortrag des Hrn. Oberingenieur Strack erwähnt, und Hr. Strack hat das ja auch bestätigt. Bis jetzt ist an zweien unserer Zylinder ein wesentlicher Verschleiß beobachtet worden, in beiden Fällen als Folge des Versagens der Schmierung. Der schlimmste Fall passierte im August 1903 in Ueckingen, wo der Zylinder einer seit 9 Tagen im Betrieb befindlichen Maschine zu Bruch ging. Die Maschine hatte bis einige Stunden vor dem Unfall nachweislich vorzüglich gearbeitet; der Bruch erfolgte, weil der Zylinder nach oben hin, dort, wo das Öl zuerst gefehlt hatte, um 22 mm ausgeschlissen war, so daß eine Kolbenfeder aus ihrer Nut heraustreten konnte und überkantete, wodurch der Bruch des Zylinders bewirkt wurde. Der Zylinder wurde ersetzt und arbeitet jetzt tadellos seit über $^6/_4$ Jahren. Der zweite Fall betraf einen seit mehreren Monaten arbeitenden Zylinder, der sich bei gelegentlichem Nachsehen um 7 mm ausgeschlissen fand — aber auch hier wieder, gerade wie im ersten Falle, ausschließlich nach oben. Der Zylinder wurde nicht ausgebaut und läuft heute noch nach etwa einem Jahre trotz des Verschleißes tadellos und sogar ohne Verschleiß an Kolbenfedern und ohne daß der damals festgestellte Verschleiß sich inzwischen vergrößert hätte, weder nach oben

noch nach unten. Die Kolben dieser beiden Zylinder liefen mit ihren Gußflächen auf der gußeisernen Zylinderwand. Seitdem haben wir — ohne daß dafür übrigens eine besondere Veranlassung vorgelegen hätte — die Konstruktion noch dahin verbessert, daß der Kolben an der Lauffläche mit Weißmetall armiert wird.

Sie sehen also, m. H., wir brauchen das Durchbiegen der Kolbenstangen nicht. Nun kann man ja immerhin aus äußeren Gründen, zum Beispiel Renommierens halber, etwas machen, vorausgesetzt, daß es nicht irgendwie schaden kann. Und das mußten wir von einem Durchbiegen der Kolbenstangen befürchten. Eine solche Stange, die übrigens, wie ich schon andeutete, nicht nach dem meist der Billigkeit wegen befolgten Rezept aus drei aneinanderstoßenden geraden Stücken (Abbild. 20) bestehen, sondern nach der elastischen Linie gekrümmt sein soll (Abbild. 21) — denn wenn sich die Stange unter der Last des Kolbens so viel durchbiegt, daß der Kolben und die beiden Auflagerpunkte in eine Gerade fallen, so sind die beiden Schenkel einer in drei geraden Teilen gedrehten Stange nach unten durchgedrückt, denn die Pfeilhöhe zwischen der elastischen Linie und der Geraden, durch die sie ersetzt wird, bleibt bestehen (Abbild. 22) —, also eine solche Stange erleidet durch das Geradebiegen unter der Last des Kolbens ziemlich starke Beanspruchungen, und zwar in der oberen Hälfte auf Druck, in der unteren auf Zug, die zu den Arbeitsbeanspruchungen hinzutreten. Jedenfalls haben wir dann also eine Stange, die in ihren verschiedenen Querschnitten ganz verschieden beansprucht ist. Nun kennen Sie alle die fatale Neigung dicker Kolbenstangen, bei auch ganz unbedeutend einseitiger Erwärmung — die bei jeder Konstruktion gelegentlich durch Unachtsamkeit eintreten kann — krumm zu werden. Wir mußten uns nun fragen, ob die verschiedenartige Beanspruchung der einzelnen Stangenquerschnitte auf diese Neigung zum Krummwerden fördernd einwirken werde oder nicht. Wir wußten es nicht, und weil wir es nicht wußten, so kamen wir zu dem Entschluß, daß es nicht zu verantworten sei, lediglich aus äußeren Gründen etwas in die Maschine hineinzubringen, was ihr vielleicht von Nachteil sein könnte. So war es zu verstehen, wenn Hr. Prof. Meyer gesagt hat, wir hätten das Durchbiegen der Stangen bisher nicht gewagt. Gekonnt hätten wir es schon, und Einzelne sind ja auch neuerdings dazu übergegangen. Jedenfalls ist es also nicht richtig, wenn uns vorgeworfen wird, wir könnten das nicht wegen des gar zu großen Gewichts der langen Kolben. Diese mögen ja früher wohl reichlich schwer gewesen sein — heute gilt das aber nicht mehr.*

Abbildung 20.

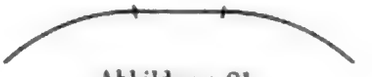


Abbildung 21.

Abbildung 22.

Hr. Prof. Meyer hat ferner erwähnt, daß bei den anfänglich aus einem Stück gegossenen Körting-Zylindern die zwischen den Auspuffschlitzen befindlichen Stege sich geworfen hätten. Das ist zwar dagewesen, aber schädlich ist es weiter nicht. Wir haben an einigen Zylindern diese Stege durchgesägt und dadurch das Werfen vollständig verhindert; an anderen, z. B. an dem erwähnten um 7 mm verschlissenen Zylinder, bei dem die Stege tatsächlich ziemlich stark geworfen, oder, vielleicht wahrscheinlicher, stärker verschlissen waren als die übrige Wand, haben wir das Durchsägen unterlassen, ohne daß irgend ein Nachteil daraus entsprungen wäre. Die Hauptsache ist aber, daß dieses Werfen der Stege jetzt überhaupt nicht mehr vorkommen kann.

Schließlich möchte ich noch Einiges über die vielberufenen Ladepumpen sagen. Hr. Professor Meyer hat erwähnt (wenn ich ihn richtig verstanden habe), es sei anzunehmen, daß die gesonderten Ladepumpen der Zweitakter immer etwa 5 % mehr von der gesamten indizierten Arbeit der Maschine absorbieren würden, als wenn der Kraftzylinder abwechselnd selbst als Ladepumpe fungiere. Das kann für einen bestimmten Fall ja wohl zutreffen, aber verallgemeinern darf man es doch nicht. Der Unterschied zwischen dem Zweitakter und dem Viertakter ist, wie Sie wissen, der, daß bei diesem der Kraftzylinder abwechselnd, während zweier Hübe, als solcher und dann während der folgenden beiden Hübe als Ladepumpe dient, während beim Zweitakter der Kraftzylinder stets als solcher dient und das Laden mittels besonderer, von der Hauptwelle aus angetriebener Ladepumpen geschieht. Denke ich mir nun zwei zunächst einzylindrige doppeltwirkende Viertakter nebeneinanderliegend, so habe ich die gleiche Gesamtwirkung, wenn ich einen der Zylinder nur Arbeitshübe, den andern nur Ladehübe machen lasse; beide zusammen stellen dann aber einen doppeltwirkenden Zweitakter dar. Nun ist ohne weiteres klar, daß die Leerreibung der Ladevorrichtung

* Ich konnte hier natürlich nur von den Erfahrungen sprechen, die wir an den von uns ausgeführten Maschinen gemacht haben; seitdem sind bei gegebenen Gelegenheiten wieder mehrere Zylinder nachgesehen worden, die das Obige vollauf bestätigt haben. Durch einen etwaigen Hinweis darauf, daß bei von anderen gebauten Zweitaktmaschinen ein Verschleiß auch nach unten hin beobachtet wäre, könnte ich mich nicht widerlegt erachten, da ich nicht weiß, unter welchen Einwirkungen diese Maschinen gearbeitet haben.

Majert.

beim doppeltwirkenden Viertakter mit seinem schweren Gestänge erheblich größer ausfallen muß, als bei dem doppeltwirkenden Zweitakter mit seinen richtig bemessenen und von leichtem Gestänge angetriebenen Ladepumpen; wenn wir von der sehr unerheblichen zusätzlichen Reibung absehen, so beträgt die Ladereibung beim Viertakter genau die Hälfte der Gesamtreibung der Maschine. Dazu kommen dann noch einige Prozente für die Ansauge- usw. Widerstände des Ladens selbst.

Aber auch bei der Tandemanordnung der doppeltwirkenden Viertaktzylinder wird die Leerreibung des großen Ladezylinders mit schwerem Kolben und dicker Kolbenstange immer noch größer ausfallen, als die Leerreibung der leichten Zweitakt-Ladepumpen.

Bis jetzt also, m. H., sind wir im Vorteil, denn auch die Ventilwiderstände unserer Ladepumpen brauchen keinesfalls größer zu sein als die entsprechenden Ladewiderstände des Viertakters. Was wir aber extra haben, das ist die Arbeit des Hinüberschiebens der Ladebestandteile aus den Ladepumpen in den Arbeitszylinder. Diese Arbeit ist bei vielen der bisher ausgeführten doppeltwirkenden Zweitaktmaschinen sehr groß gewesen. Aber es fragt sich nur, ob dem so sein muß. Und da ist die Antwort nicht schwer, jeder technisch Einsichtige kann sie geben: Wir haben die Größe dieser Arbeit ja innerhalb sehr weiter Grenzen ganz in der Hand, und da wir von der Leerreibung gegenüber dem doppeltwirkenden Viertakter noch eine ganze Anzahl von Reibungsprozenten im Vorteil sind, so werden wir durch Herabziehen der Überschiebearbeit durchaus in der Lage sein, den doppeltwirkenden Viertakter bezüglich seines „Nutzeffekts" erreichen, wenn nicht gar übertreffen zu können. Diese Erwägungen sind doch durchaus nicht so fernliegend, und wer sich eingehend mit der Maschine befaßt, der muß darauf kommen. Wir waren denn auch richtig schon so weit gekommen, als wir in Frankfurt durch den Excathedra-Ausspruch überrascht wurden, daß wir eigentlich doch nur Geld und Zeit verschwendeten.

Eine zweite Frage ist nun, ob es für das Bestehen der Konkurrenz mit dem Viertakter für den Zweitakter notwendig ist, den Ladewiderstand so weit herabzuziehen, daß er im Nutzeffekt dem Viertakter nicht nur gleichkommt, was, wie schon dargelegt, durchaus erreichbar ist. Und das, m. H., wäre durchaus nicht einmal nötig. Sie haben von Hrn Professor Meyer gehört, daß von allen Ladeweisen diejenige des Körtingschen doppeltwirkenden Zweitakters sich dem Ideal am meisten nähert, wenn es dieses nicht gar erreicht. M. H., Ihnen das im einzelnen näher darzulegen, würde hier zu weit führen; wer sich dafür interessiert, dem stehe ich gern zu Diensten. Diese günstige Ladeweise nun sichert uns eine bessere Verbrennung, eine bessere Ausnutzung des Gases als andere Konstruktionen, und daher kommt es, daß auch solche Körting-Motoren, die noch mit großen Ladeverlusten arbeiten, im Gesamtverbrauch an Wärme durchaus mit anderen Systemen konkurrieren können. So wurde mir noch gestern von einem 700 P. S.-Gasdynamo berichtet, dessen Motor nur 73 % „Nutzeffekt" hat, der aber trotzdem f. d. Pferdekraft und Stunde mit 2250 Kal. auskommt. Und die Kohlenmessungen an Generatoren führen durchaus zu demselben Ergebnis. Aber die Gelegenheit zur genauen Feststellung des Verbrauchs wird sich nur selten finden; das einzige, scheinbar beste Mittel dazu wäre ein in die Zuleitung eingeschalteter Gasometer, der sich bis heute nur auf sehr wenigen Werken findet. Aber daran sind die Messungen gar nicht so einfach und haben nur Wert, wenn der Behälter ein stundenlanges Arbeiten der Maschine gestattet und wenn der ganze Versuch bei bewölktem Himmel durchgeführt werden kann, da andernfalls die Feststellung der mittleren Temperatur des Gases im Gasometer ganz unmöglich ist. Es dürfte Ihnen aber aus meinen Mitteilungen klar geworden sein, daß es sich bei den Unterschieden zwischen den einzelnen Systemen immer nur um wenige Prozente handeln kann, — und daß solch kleine Differenzen von irgendwelchem Belang wären, so weit sind wir noch nicht und werden auch noch lange nicht dahin kommen.

M. H.! Jedes System hat seine Berechtigung an seiner Stelle, und es wird keinem System erspart bleiben, und es ist auch, wie wir wissen, keinem System erspart geblieben, irgendwo und irgendwie einmal einen Mißerfolg zu erleben. Nur werden diese Mißerfolge nicht immer bekannt, ebensowenig wie wir ja sehr selten etwas erfahren über die Kinderkrankheiten, die anderer Leute Maschinen durchmachen. Einen solchen Bericht über alle durchgemachten Kinderkrankheiten einer Anzahl Körting-Maschinen nun finden Sie in dem Vortrage des Hrn. Oberingenieur Strack, und ich glaube, Sie werden unseren darin behandelten Maschinen wohl das Zeugnis geben können, daß sie sich durch ihre Kinderjahre gut hindurchgebissen haben.

Direktor **C. Stein**-Deutz: M. H.! Zu den sehr interessanten Ausführungen des Hrn. Professor Dr. Meyer möchte ich in betreff der Frage der richtigen Zylinderkonstruktion für Großgasmaschinen einige Bemerkungen machen und möchte daran anknüpfen eine Rechtfertigung der „Spezialisten" im Gasmotorenbau, die in dem von den Herren Vorrednern schon angezogenen Vortrag des Herrn Professor Riedler in Frankfurt a. M. in ganz unberechtigter Weise angegriffen worden sind.

Bei der außerordentlich raschen Entwicklung der Großgasmotoren Ende der 90er Jahre standen die Spezialfabriken vor einer Anzahl schwieriger Fragen, die mit einem möglichst kleinen Risiko für die Lieferanten sowohl wie für die Abnehmer gelöst werden mußten. Es entstanden dadurch Übergangskonstruktionen, die, verglichen mit den neuesten Fortschritten, leicht abfällig kritisiert werden können, wenn man die geschichtliche Entwicklung derselben nicht berücksichtigt. Es lag nahe, die damals erprobten Modelle durch einfache Multiplikation zu Kraftgrößen bis zu 600 und 1000 P.S. zu vereinigen; es zeigte sich jedoch, daß die Zylinderköpfe der größeren Einheiten durch ihre unter verschiedenen Temperaturen stehenden Doppelwände großen Wärmespannungen unterworfen waren, die im Verein mit den Arbeitsbeanspruchungen sowie den bei so komplizierten Gußstücken unvermeidlichen Gußspannungen Risse in den Wandungen hervorriefen. Als die Gasmotorenfabrik Deutz im Frühjahr 1902 zur doppeltwirkenden Maschine überging, mußte unter Verwendung der teuer erworbenen Erfahrungen mit den Zylinderköpfen ein Zylinder konstruiert werden, bei dem die unsicheren Gußspannungen möglichst beseitigt und die Wärmespannungen im inneren und äußeren Mantel auf ein kleinstes Maß herabgedrückt waren. Diese Aufgabe wurde gelöst durch Herausschneiden des Mittelstücks aus dem äußeren Kühlmantel und Ersatz dieses Stückes durch Umlegen eines stopfbüchsenartig abgedichteten Ringes, welcher dem Kühlmantel eine freie Wärmeausdehnung gestattete. Die Durchdringungen für die Ventileinsätze wurden so nahe an die Endflanschen gelegt, daß die starre Verbindung zwischen innerem und äußerem Mantel die bei erprobten Zylinderköpfen gefundenen Längen nicht überschritt. Hr. Professor Dr. Meyer gab die Differenz zwischen der Sicherheit eines aus einem Stück mit dem Arbeitszylinder gegossenen Kühlmantels und eines nach der Deutzer Konstruktion hergestellten zu nur 5 % zugunsten des Deutzer Zylinders an. Dieser geringe Unterschied beruht jedoch auf der irrtümlichen Annahme, daß der übergezogene Kühlmantel an seinen Enden noch durch Rippen mit dem Laufzylinder verbunden sei, eine Konstruktion, welche die Gasmotorenfabrik Deutz nur für kleine Zylinder anwandte und auch da schon seit einiger Zeit wieder verlassen hat. In Wirklichkeit ist bei der neuen Konstruktion diese Differenz wesentlich größer. Übrigens ist die Berechnung der Spannungsverhältnisse in Gasmotorenzylindern eine außerordentlich unsichere, da man wohl die durch ungleiche Erwärmung des inneren und äußeren Mantels auftretenden sowie die durch Drucksteigerung hervorgerufenen Spannungen, aber niemals die in dem Stück schon vorhandenen Gußspannungen rechnerisch ermitteln kann. Jedenfalls ist es leicht denkbar, daß ein Zylinder, der durch die Wärmespannungen allein schon um 5 % günstiger belastet ist und der infolge seiner Konstruktion wesentliche Gußspannungen überhaupt nicht enthalten kann, den Betriebsanforderungen leichter Widerstand leistet als ein starr mit dem Kühlmantel aus einem Stück gegossener Zylinder, bei dem sich Wärmespannungen, Betriebsbeanspruchungen und Gußspannungen addieren können.

In der Frage der Regulierung von Großgasmotoren gehen die Erfahrungen der Gasmotorenfabrik Deutz dahin, daß bei Verwendung armer Gase die quantitative Regulierung mit variabler Kompression der qualitativen mit konstanter Kompression vorzuziehen ist. Während Deutz in früheren Jahren, wo noch mehr reiche Gase verarbeitet wurden, die qualitative Regulierung mit konstanter Kompression vorzog, zeigten sich bei Verwendung armer Gase bei geringer Maschinenbelastung leicht Versager, welche an Zahl zunahmen, je näher die Belastung dem Leerlauf kam. Es ist diese Erscheinung leicht erklärlich, wenn man bedenkt, daß die kleinen Gasmengen in dem großen Luftvolumen Gemenge von sehr geringer Zündfähigkeit ergeben, die trotz der hohen Kompression nicht mehr mit Sicherheit verbrennen. Bei quantitativer Regulierung hat man dagegen mit einem stets gleichmäßig zusammengesetzten Explosionsgemenge zu tun, welches auch noch bei der geringen Kompression im Leergang sicher zündet, was sich durch eine größere Anzahl auf einem Blatt verzeichneter Leerlaufsdiagramme, die sich vollständig decken, leicht beweisen läßt. Diese größere Sicherheit in der Verbrennung des Explosionsgemenges bei geringen Belastungen macht sich auch durch einen wesentlich günstigeren Gasverbrauch im Leergang und bei geringer Belastung geltend. Während bei qualitativer Regulierung der Gasverbrauch im Leergang bis zu 60 % des Verbrauchs bei Vollbelastung erreichte, kann man bei quantitativer Regulierung bis zu 25 bis 30 % des Vollbelastungsverbrauchs herunterkommen. Wenn auch der Leergangverbrauch bei großen Gasmaschinen keine so große Rolle spielt wie bei kleineren Maschinengrößen, so dürfte doch diese bedeutende Gasersparnis bei Belastungen vom Leergang bis zu halber Kraft keine unbeträchtliche Rolle spielen.

Professor Dr. **Meyer**-Berlin: Ich möchte nur auf das, was Hr. Direktor Stein zum Schluß sagte, erwidern, daß ich ja gerade die von ihm verteidigte Regulierung als die bessere bezeichnet habe. Nur habe ich auch darauf hingewiesen, daß sie noch nicht nach allen Richtungen vollkommen ist, da bei ihr der Gasverbrauch für die indizierte Pferdekraftstunde mit Abnahme der Belastung nicht konstant bleibt.

Das Kjellinsche Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl.

Von Oberingenieur **V. Engelhardt**-Wien.

Das Kjellinsche Verfahren wird in Gysinge ausgeführt, einem am Dalelf gelegenen Orte, den man von Stockholm über Tillberga-Sala in vier Stunden Bahnfahrt erreicht. Die Kjellinschen Ofenpatente waren früher Eigentum der Gysinge Aktiebolag. Diese Gewerkschaft betrieb in Gysinge einen Hochofen, eine Wallonschmiede, eine Stahlschmiede und eine Sulfitzellulosefabrik, für welche sie über ausgedehnten eigenen Waldbesitz verfügte. Im Jahre 1899 wurde der erste Kjellinsche Induktionsofen für elektrische Stahldarstellung aufgestellt. Derselbe war im Februar 1900 fertig, kam am 18. März in Betrieb und war nur für einen Einsatz von 80 kg bei 78 KW. Energieaufnahme gebaut. Es wurden damit 270 kg Stahlguß in 24 Stunden erzeugt, entsprechend einem Kraftaufwand von über 7000 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl. Ein im November 1900 fertiggestellter Ofen für 180 kg Inhalt leistete schon bei 58 KW. an der Maschine in 24 Stunden 600 bis 700 kg Stahl bei 100 kg Abstich und drei- bis vierstündiger Chargendauer, erforderte also im Mittel 2140 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl. Als am 11. Juli 1901 darauf die Gysinger Zellulosefabrik abbrannte, wurde die dadurch disponible Kraft für den Betrieb eines noch größeren Ofens verwendet, welcher für 165 bis 170 KW. Energieaufnahme gebaut ist und auf welchen sich die in nachstehenden Zusammenstellungen wiedergegebenen Angaben beziehen.

Durch den im Frühjahr 1904 erfolgten Verkauf der Gysinger Gewerkschaft, wobei die einzelnen Teile des Besitzes derselben in ganz verschiedene Hände gelangten, sowie durch längere Abwesenheit des Erfinders, welcher einen Ofen desselben Prinzips in Frankreich aufzustellen und in Betrieb zu setzen hatte, kam der Ofen in Gysinge vorübergehend zum Stillstand, und auf diesen Umstand bezieht sich die in verschiedene Fachblätter gelangte Nachricht, daß der Betrieb des Kjellinschen Verfahrens eingestellt worden sei. Die Patente über den elektrischen Ofen Kjellins gingen in den Besitz der Metallurgiska Patent Aktiebolaget in Stockholm über, welche den Ofen in Gysinge sowohl für die laufende Erzeugung von Werkzeugstahl als auch für Versuche über die Herstellung verschiedener Eisenlegierungen im Betrieb hält. Außerdem sind Lizenzen an die neuen Besitzer der Gysinge-Gewerkschaft, dann an eine hervorragende englische Stahlfirma und, wie schon erwähnt, an eine französische Firma, welche den Ofen schon im Betrieb hat, abgegeben worden. Ferner hat die Firma Siemens & Halske A.-G. das Verwertungsrecht für Deutschland, Österreich-Ungarn und die Balkanländer erworben. Endlich ist beabsichtigt, auf der im nächsten Jahre stattfindenden Ausstellung in Lüttich einen Ofen den Interessenten im Betrieb vorzuführen. Es ist daher weder von einem Aufgeben des Systems im allgemeinen, noch von einer Einstellung der Fabrikation in Gysinge die Rede. Die derzeitige Besitzerin der Patente, die Metallurgiska Patent Aktiebolaget in Stockholm, an welcher sehr kapitalkräftige schwedische Industrielle beteiligt sind, betreibt außerdem die bekannten Verfahren Gröndals zur magnetischen Aufbereitung und Brikettierung von Erzen und zur kontinuierlichen Holzverkohlung sowie die Verarbeitung der damit gewonnenen Produkte im Hochofen. Der Ofen in Gysinge steht auch für Interessenten, welche durch die Firma Siemens & Halske A.-G. eingeführt werden, zur Vornahme von Probechargen mit fremdem Material sowie zur Besichtigung zur Verfügung.

Der Kjellinsche Ofen ist in der Literatur schon so oft beschrieben worden, daß man das Prinzip desselben als bekannt voraussetzen kann. Die schematische Zeichnung in Abbildung 1 und 2, die dem „Jernkontorets Annaler“ 1902, 289 entnommen ist, gibt ein Bild der Einrichtung dieses Ofens ohne Elektroden.* Der Ofen stellt im Prinzip einen Transformator dar, dessen einzige kurzgeschlossene Sekundärwindung aus der kreisförmigen Rinne A besteht, welche den Schmelzraum des Ofens bildet. Diese Rinne wird durch die Deckel B, welche die Form von Ringsektoren aus feuerfesten Ziegeln mit Flacheisenarmatur haben, abgedeckt. In der Mitte des Ringes befindet sich der aus weichen, 0,5 mm starken Eisenblechen mit Seidenpapierisolation zusammengesetzte Kern C, welcher von einer mit Asbest isolierten Kupferdrahtspirale D umgeben ist. Dieser Kern ist außerhalb des Ofens zu einem Rechteck ausgebildet. Die primäre Spule ist direkt an die

* Siehe auch Neumann: Die elektrothermische Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen. „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 13 S. 767.

Wechselstrommaschine angeschlossen. Bei dem in Gysinge im Betrieb befindlichen Ofen, welcher mit etwa 3000 Volt Primärspannung betrieben wird, hat die Hochspannungsspule 295 Windungen, was einer scheinbaren Spannung von rund 10 Volt im Ofen entspricht. Die Stromstärke des induzierten niedergespannten Wechselstroms in der Schmelzrinne wird, da nur eine Sekundärwicklung vorhanden ist, abgesehen von den Hysteresisverlusten, der Stromstärke des Generators mal der Anzahl Windungen in der Primärspule entsprechen. Durch diese Anordnung erhält man also einen niedergespannten Wechselstrom von hoher Stromstärke ohne Anwendung von energieverbrauchenden und sich abnutzenden Elektroden und ohne starke Kupferleitungen zum Ofen. Aus den Abbildungen 1 und 2 sind zwei Details nicht ersichtlich: Der Teil des Magnetkerns, welcher innerhalb der Primärspule steckt, hat keinen quadratischen, sondern einen -förmigen Querschnitt, so daß an den Kanten vier Luftschächte entstehen, durch welche zur Abkühlung der Eigenwärme des Transformators Kühlwind geblasen wird. Zu diesem Zweck sind vier einzöllige Rohre angebracht, welche Wind unter einem Druck von rund 40 mm Quecksilbersäule zuführen. In Gysinge wird der Wind vom Gebläse für die Schmiedefeuer zugeführt, doch könnte auch erforderlichenfalls ein elektrisch angetriebener Ventilator hierfür angewendet werden, der bei den relativ geringen Schwankungen der Primärspannung direkt von dem Generatorstrom gespeist werden könnte. Ferner ist zum Schutz der Primärspule gegen die heiße Ofenwand außerhalb der ersteren ein Kühlmantel von zylindrischer, an einer Seite offener und durch Holz isolierter Form angebracht, welcher aus 1,5 mm starkem Messingblech gelötet ist. Für den Luftschacht zwischen Kühlmantel und Ofen ist keine eigene Ventilation erforderlich. Die Temperatur beträgt darin nur 80 bis 100° C., die Temperatur des abfließenden Kühlwassers 40 bis 50° C.

Das in Vorstehendem kurz beschriebene Konstruktionsprinzip für den Ofen hat sich derart bewährt, daß bei den im Bau befindlichen weiteren Öfen des gleichen Systems keine wesentlichen Abänderungen vorgesehen sind. Abgesehen von einer konstruktiv gefälligeren Durchbildung einiger Teile und der Verlegung einzelner mehr gefährdeter Lötstellen im Kühlmantel an die Innenseite desselben soll nur noch die Form des Querschnitts der Schmelzrinne etwas geändert werden. Bei dem jetzigen rechteckigen Querschnitt mit abgerundetem Boden ist die Chargieröffnung etwas eng, was sich besonders bei voluminösem Schrott an und für sich und dann noch durch die Magnetisierung der Schaufeln beim Chargieren unangenehm bemerkbar macht. Es soll daher die Schmelzrinne bei den nächsten in Betrieb kommenden Öfen einen mehr dreieckigen Querschnitt, ebenfalls mit abgerundetem Boden, erhalten. Außer der größeren Chargieroberfläche erreicht man dadurch den Vorteil, daß die schiefen Wände des Futters leichter auszubessern sind, als senkrechte, und daß, selbst bei größerer Menge des Abstichs, der Kontakt im Ofen leichter aufrecht zu erhalten ist.

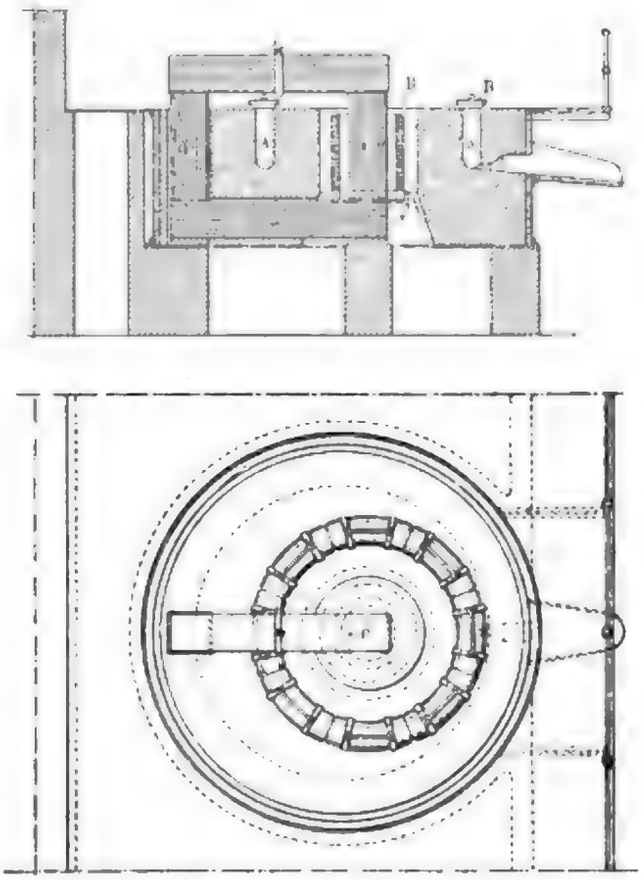


Abbildung 1 und 2.
Elektrischer Ofen für Stahlerzeugung „System Kjellin".

Ofenfutter. In Gysinge wurde früher ein saures Futter aus Silikasteinen verwendet. Von demselben ist man wegen geringerer Haltbarkeit und zu großer Siliziumaufnahme abgekommen und zu basischem Futter übergegangen. Das Futter hat bei dem Ofen in Gysinge eine Dicke von 300 mm; die Anordnung desselben ist aus Abbildung 3 ersichtlich. Bei der Herstellung des Futters werden partieweise je 500 kg Sintermagnesit mit 10 kg feingemahlenem gebranntem Magnesit gemischt, anderseits 40 kg holländischer Ton mit Wasser zu Brei angemacht, dann das Ganze durchgemischt und rasch eingestampft. Zunächst wird der Boden eingestampft, dann die Schablone

eingesetzt, worauf man die Seitenwände einstampft. Ein neues Futter erfordert rund 2700 kg Sintermagnesit und die entsprechenden Zusätze. Oberhalb der Stampfmasse, jedoch schon oberhalb der geschmolzenen Beschickung kommt eine Schicht Magnesitformziegel. Reparaturen sind im wesentlichen nur am Schlackenrand erforderlich. Die schadhaften Stellen werden daher nach erfolgtem Abstich freigelegt und können während des Betriebs vor dem neuerlichen Chargieren ausgebessert werden.

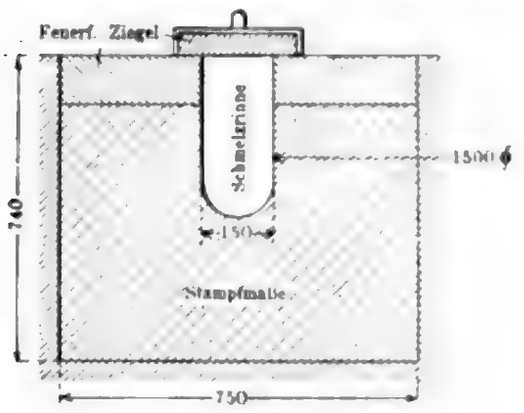


Abbildung 3. Ofenfutter.

Im Nachstehenden sind die Kosten für ein Ofenfutter zusammengestellt. Das betreffende Futter hielt 12 Wochen, und es wurden mit demselben insgesamt 285 t Stahl erschmolzen.

1. Kosten der Anstellung des Futters:

	Schwed. Kr.
2700 kg Sintermagnesit zu 78 Kr. f. d. Tonne loko Gysinge	210,60
54 kg gebrannter Magnesit zu 95 Kr. für 100 kg	51,30
234 kg holländischer Ton zu 24 Kr. für 1000 kg	5,62
92 Stück Magnesitziegel zu 80 Öre f. d. Stück	73,60
Diverse Zusätze	21,85
87 Stück feuerfeste Ziegel zu 25 Öre f. d. Stück	21,75
Material	384,72
Hierzu Arbeitslohn im Mittel zu 22 Öre f. d. Stunde	70,—
Zusammen	454,72

2. Reparatur des Futters während 12 Wochen Betrieb:

	Schwed. Kr.
1200 kg Sintermagnesit	93,60
Gemahlener Magnesit	22,—
Diverse Zusätze	9,—
10 Stück Magnesitziegel	8,—
25 Stück feuerfeste Tonziegel	6,25
120 kg holländischer Ton	2,88
Löhne, nicht speziell berechnet, da Reparaturen leicht während des normalen Betriebes vorgenommen werden	—,—
Zusammen	141,73

3. Abbrechen des Futters:

	Schwed. Kr.
Löhne zu 22 Öre im Mittel f. d. Stunde	50.—

Gesamtkosten:

	Schwed. Kr.
Erste Anstellung	454,72
Reparatur	141,73
Abbrechen	50,—
Insgesamt	646,45

Die Betriebskosten an Ofenfutter betrugen daher f. d. Tonne Stahl $\frac{646,45}{285}$ = 2,27 Schwed. Kr. = 2,55 ℳ.

Betrieb im allgemeinen. Da kein Grundriß der Schmelzhütte zu haben war, wurde die in Abbildung 4 wiedergegebene Skizze des Ofenraumes nach dem Augenmaß aufgenommen, um die Anordnung zu veranschaulichen. Die Chargierbühne liegt so ziemlich in derselben Ebene wie der obere Rand der Schmelzrinne, welcher nur wenig vorragt. Auf der Chargierbühne ist noch das Schaltbrett, die Wage für das Abwägen der Charge und ein kleines Schmiedefeuer samt Amboß für die Vornahme von Schmiedeproben vorhanden. Während der letzten 1 bis $1^1/_2$ Stunden jeder Charge, wenn also die im Betrieb befindliche Charge schon vollständig geschmolzen ist und der erste Mann am Ofen die kolorimetrische Probe durchführt, wird das Material für die nächste Charge abgewogen und beim Ofen deponiert. Sogleich nach erfolgtem Abstich wird das Material in der Regel in zwei Partien chargiert und dauert jedes Chargieren etwa eine viertel Stunde. Zwischen den beiden Chargierungen liegt eine Pause von etwa einer Stunde. Nach etwa zwei Stunden, vom Chargenbeginn gerechnet, ist in der Regel der ganze Einsatz geschmolzen und wird nach etwa einer weiteren Stunde kolorimetrisch und durch die Schmiedeprobe der Kohlenstoffgehalt kontrolliert und, wenn erforderlich, falls zu niedrig, durch etwas Roheisen, falls zu hoch, durch etwas reines Erz korrigiert. Ungefähr eine viertel Stunde vor dem Abstich werden 10 bis 15 kg 12prozentiges Ferrosilizium zugesetzt, um einen blasenfreien Guß der Blöcke zu erzielen. Der Abstich erfolgt in eine durch einen Kran bewegliche, mit Lehm ausgekleidete Gießpfanne, in welche, falls der Stahl nicht ganz ruhig fließt, eine ganz kleine Menge reinen Aluminiums (etwa 50 g für eine ganze Charge) zugefügt wird. Da die Gießpfanne in Gysinge keine ganze Ofencharge faßt, so wird schon während des Abstichs in die Gießpfanne, durch das Bodenventil der letzteren, in die auf einer Drehbühne aufgestellten Blockformen gegossen. Letztere sind von gewöhnlicher Konstruktion, zweiteilig und werden durch je zwei Reifen, die verkeilt sind, zusammengehalten. Während der Anwesenheit des Verfassers wurden mit einer Charge acht Blöcke, und zwar vier zu je etwa 85 kg, drei zu 100 kg und einer zu 200 kg gegossen bei im Mittel 1350 kg Fassungsraum des Ofens, 840 kg Abstich und vierstündiger Chargendauer. Bei der kurzen Chargen-

Digitized by Google

dauer ist ein spezielles Anwärmen der Blockformen nicht erforderlich, sondern dieselben werden nur mit brennendem schwedischem Kienteer, um eine glatte Oberfläche der Blöcke zu erzielen, angerußt. Wohl aber werden die Tonaufsätze eine Stunde vor dem Abstich im Windofen, die Gießpfanne durch Holzkohlenfeuer vorgewärmt. Die verlorenen Köpfe bleiben an den Blöcken, nur bei den im Werk selbst ausgeschmiedeten Blöcken wird der verlorene Kopf abgenommen und als Stahlschrott im Ofen wieder zugesetzt. Die gefüllten Blockformen werden nach Abschlagen der Reifen auf eine Eisenschiene gestürzt, die herausfallenden Blöcke, um sie erkalten zu lassen, über eine zweite Eisenschiene gezogen und nach dem Erkalten gewogen.

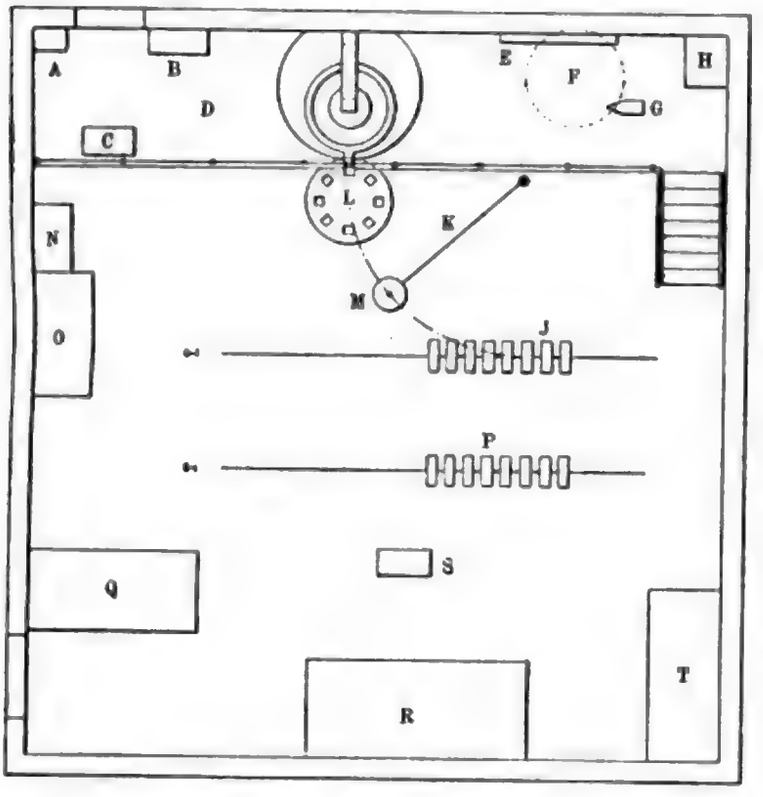


Abbildung 4. Anlage eines Probeofens in Gysinge.

A = Telephon. B = Schaltbrett. C = Wage für Chargieren. D = Bühne. E = Wassertrog. F = Früherer kleiner Ofen. G = Amboß. H = Schmiede. J = Gefüllte Kokillen. K = Kran. L = Drehscheibe für Kokillen. M = Gußpfanne. N = Schmiede und Trockenofen. O = Herd für Blockaufsätze und Tonarbeiten. P = Fertige Blöcke. Q = Lager für kleine, R = Lager für große fertige Blöcke. T = Raum für den Mann am Ofen, Kolorimeterproben und Betriebsjournal.

Kraftverbrauch beim Schrottverfahren. Nach Ausweis des Betriebsjournals wurden in 124¾ Betriebsstunden 26 075 kg Blöcke oder in 24 Stunden rund 5000 kg Blöcke gegossen. Die durchschnittliche Energie am Ofen betrug 167,1 KW. = 4010,4 KW.-Stunden täglich, was einem Kraftverbrauch von 802 KW.-Stunden für die Tonne Stahl entspricht. Als Durchschnitt von weiteren 48 Chargen in acht Betriebstagen bei 170 KW. am Ofen und vierstündiger Chargendauer wurde ein Kraftverbrauch von 770 KW.-Stunden f. d. Tonne angegeben. Über den Kraftbedarf bei Einsatz von geschmolzenem Roheisen konnte kein Kontrollversuch gemacht werden, da der Hochofen außer Betrieb war. Es wurde daher nur ein Auszug über einen solchen Versuch aus dem Journal gemacht, wonach bei Einbringen von 650 kg geschmolzenem Roheisen in den leeren Ofen und Zufügen von 1300 kg kaltem Roheisen und Schrott die Charge in 6¾ Stunden mit 182 KW. fertig war und 87,5 KW. Verluste am Ofen ergab. Der Kraftverbrauch war daher, den Abbrand mit rund 2 % gerechnet, 650 + 1300 — 39 = 1911 kg Stahl = 1228,5 KW.-Stunden = 643, also rund 650 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl.

Kraftverbrauch beim Erzfrischen. Beim Erzfrischen ist die Chargendauer eine um 50 % längere = 6 Stunden und beträgt der Kraftverbrauch f. d. Tonne Stahl rund 1200 KW.-Stunden. (Siehe die spätere Tabelle V).

Früher wurde der Betrieb in der Weise geführt, daß mit etwa 165 KW. am Ofen in vier Chargen zu je sechs Stunden 4100 kg Stahlblöcke erzeugt wurden, was 966 KW.-Stunden f. d. Tonne Blöcke entspricht. Durch Verkleinerung der Chargengröße bei gleicher Energie am Ofen wurden die Verluste durch Leitung und Ausstrahlung, wie oben angegeben,

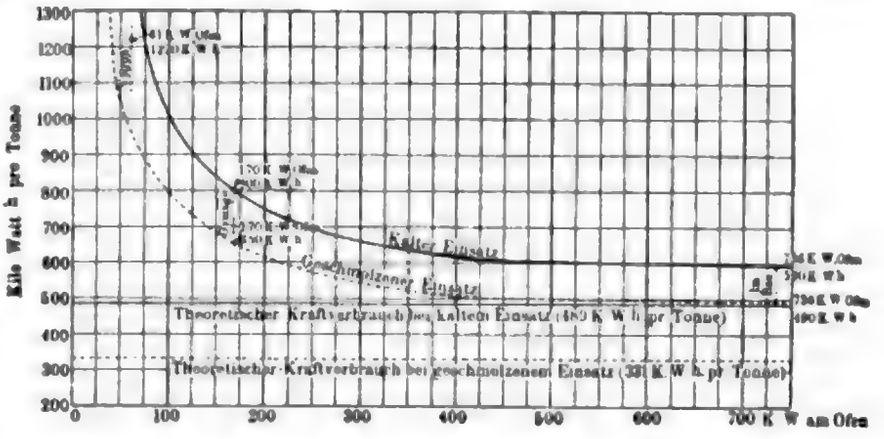


Abbildung 5. Abhängigkeit des Kraftverbrauchs von der Ofengröße.

Digitized by Google

vermindert. Für große Ofentypen, z. B. 736 KW., wie sie für einen Großbetrieb, der mit dem Siemens-Martinofen in Konkurrenz treten könnte, erforderlich sind, reduziert sich der Kraftverbrauch noch weiter, so daß für einen solchen Ofen bei einem Inhalt von 3740 kg, 2000 kg Abstichgewicht, kaltem Roheisen und 30 t Tageserzeugung nur mehr rund 590 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl sich ergeben. Bei Eintragen von geschmolzenem Roheisen steigt die Erzeugung auf 36 t täglich entsprechend 490 KW.-Stunden f. d. Tonne.

Die Kurven in Abbildung 5 geben ein annäherndes Bild von der Abnahme des Stromverbrauchs mit zunehmender Ofengröße. Es sind dabei auch die Resultate des in Frankreich aufgestellten Ofens mit einbezogen, welcher bei im Mittel 61 KW. am Ofen und bis Rotglut erwärmtem Rohmaterial täglich sechs Abstiche zu je 200 kg = 1200 kg Tageserzeugung gibt, was einem Energieverbrauch von 1220 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl entspricht.

(Fortsetzung folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Trocknung des Gebläsewindes für Hochofenbetrieb.

Dem in Heft 22 1904 von „Stahl und Eisen" veröffentlichten Artikel über die Lufttrocknungsanlage für Hochofenbetrieb des Isabella-Werkes bei Pittsburg möchten wir einige Ergänzungen hinzufügen, welche für die Ausführung derartiger Anlagen in Deutschland von Interesse sein könnten.

Im Nachstehenden sind vier Schaubilder wiedergegeben, welche die Einwirkung der Atmosphäre auf den Hochofenbetrieb zeigen sollen:

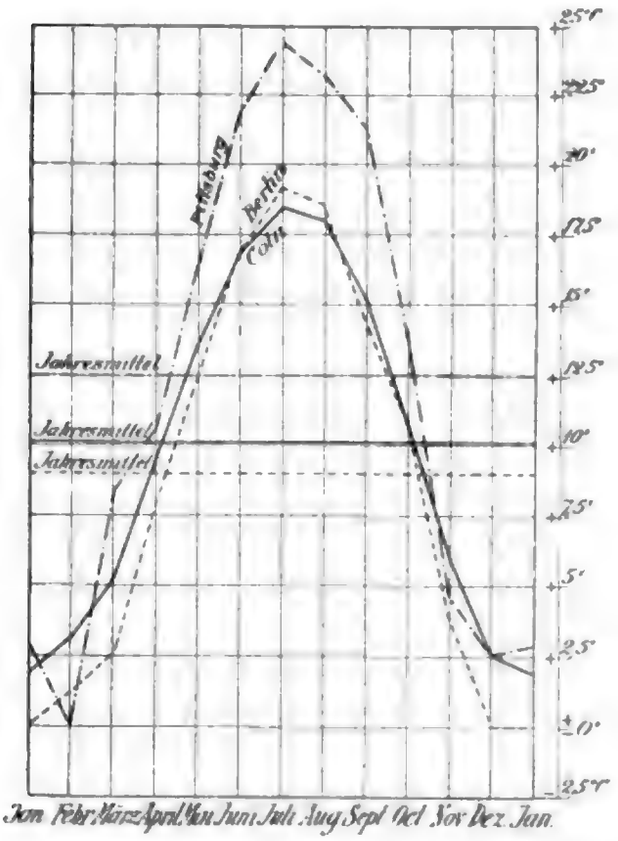


Abbildung 1. Mittlere Monatstemperaturen von Pittsburg, Berlin und Köln a. Rh.

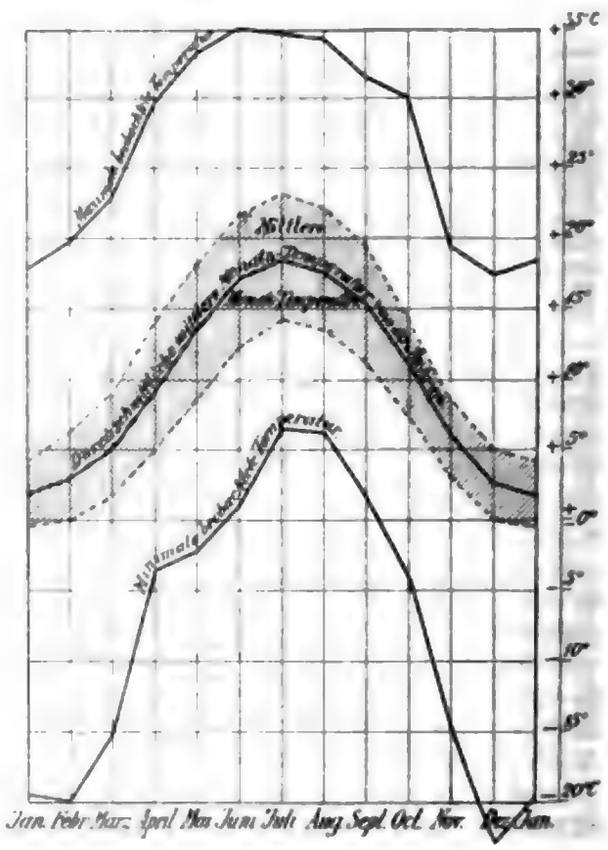


Abbildung 2.
Temperaturen von Köln a. Rh.

Abbild. 1, die ohne Erläuterung verständlich sein dürfte, enthält die mittleren Monatstemperaturen für Pittsburg, Berlin und Köln. Bei diesem und den folgenden Schaubildern sind die

Werte für Pittsburg den Gayleyschen Veröffentlichungen entnommen; sie stellen wohl die Mittelwerte der Beobachtungen eines Jahres dar, wie aus dem unregelmäßigen Verlauf der Kurven geschlossen werden kann. Die Angaben über Köln sind den Veröffentlichungen von Prof. Dr. Klein in Köln entnommen und stellen Mittelwerte aus fünfzigjährigen Beobachtungen dar.

Abbild. 2 zeigt die Maxima und die Minima der mittleren Monatstemperaturen und der absoluten beobachteten Temperaturen für Köln. Dieses Schaubild soll zeigen, in welchen Grenzen die mittleren Monatstemperaturen sich verändern können und welchen maximalen Außentempera-

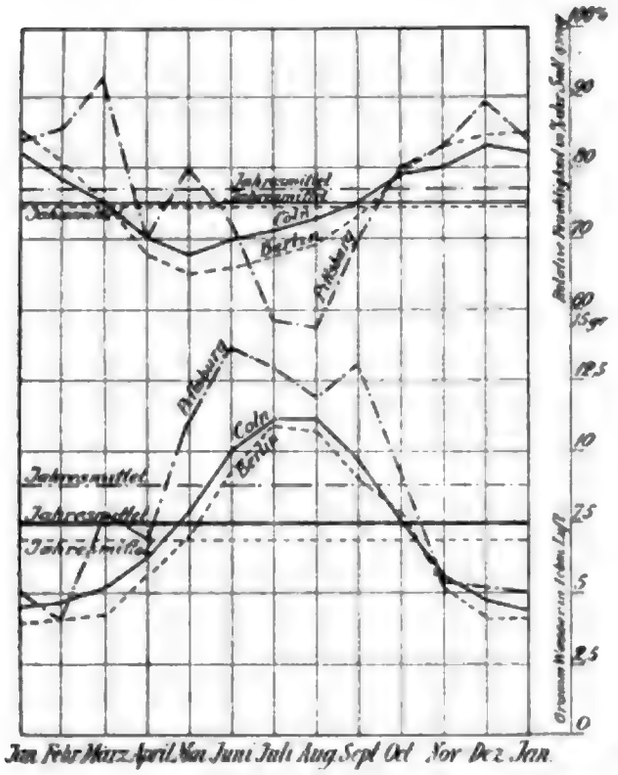


Abbildung 3. Relative und absolute Feuchtigkeit der Luft im Monatsmittel.

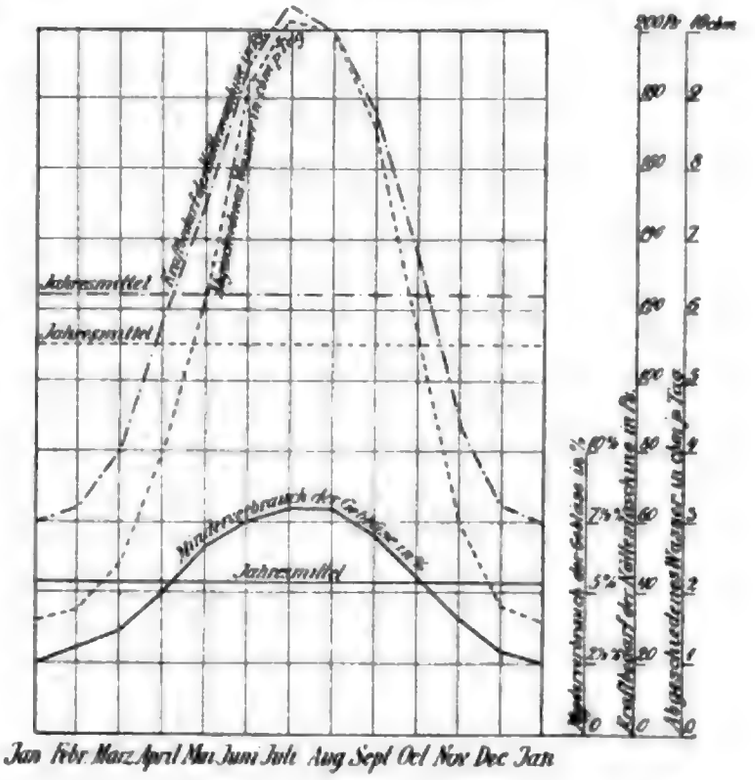


Abbildung 4. Betriebsverhältnisse für einen 250 t-Ofen (1 615 000 kg Luft). Monatsmittel unter dem Klima von Köln.

turen die Einrichtung zur Trocknung und Kühlung der Gebläseluft gewachsen sein muß.

Abbildung 3 veranschaulicht die relativen und absoluten Luftfeuchtigkeiten für Pittsburg, Berlin und Köln. Im oberen Teile sind die relativen Feuchtigkeiten des Monatsmittels in Prozenten der Sättigung dargestellt, in dem unteren Teil ist hieraus und aus den Monatstemperaturen der absolute Wassergehalt der Luft in Gramm für das Kubikmeter berechnet. Diese letztere Kurve zeigt, daß im Jahresmittel bei Pittsburger Verhältnissen 8,85 g Wasser für 1 cbm Luft in den Ofen gebracht werden, in Berlin 6,9 g, in Köln 7,45 g.

Abbildung 4 zeigt die Betriebsverhältnisse im Monatsmittel für einen 250 t-Ofen bei Kölner Klima. Für die Berechnung dieses Schaubildes ist angenommen, daß der betreffende Ofen täglich eine Windmenge von etwa 1 300 000 cbm = 1 615 000 kg verbraucht. Hiernach ist die Menge des täglich abgeschiedenen Wassers berechnet und sieht man, daß dieselbe im Sommer im Monatsmittel etwa 10 cbm, im Winter etwa 2 cbm beträgt, jedoch kann dieselbe im Sommer erheblich steigen und dürfte zeitweise der Betrag von 14 cbm im Sommer nicht selten sein. Gleichzeitig ist der nötige Arbeitsaufwand zur Abscheidung dieser Wassermasse in Pferdestärken und Stunde reichlich angegeben und dabei angenommen, daß mit einem Trockenkühler mit direkter Verdampfung des Kälteträgers gearbeitet wird und die Solepumpen fortfallen, während der Kraftverbrauch des Zubringeventilators und der Nebenapparate eingerechnet ist. Ferner ist der Minderbedarf an Kraft der Gebläsemaschinen in Prozenten der ursprünglichen aus dem Volumen der Luft vor und nach der Kühlung berechnet. Aus dem Schaubild ergibt sich für die Bewertung der Rentabilität eine abgeschiedene Wassermenge im Jahresmittel von 5,5 cbm bei einem Kraftbedarf der Kältemaschine von nicht ganz 130 P. S. und ein Minderverbrauch der Gebläsemaschinen von 5,3 %.

Aus diesen Schaubildern ist zu ersehen, welchen wechselnden Betriebsanforderungen die Kühlanlagen zum Trocknen des Gebläsewindes

gewachsen sein müssen; die angegebenen Zahlenwerte sind, wie ausdrücklich hervorgehoben werden muß, nur die monatlichen Mittelwerte, sie gestatten einen Schluß auf die Rentabilität derartiger Anlagen. Für die Größenbestimmung einer solchen Anlage muß selbstverständlich die maximal zu erwartende Außentemperatur zugrunde gelegt werden und dürfte eine Einrichtung zum Vorkühlen der Luft für das Abschneiden der Maxima bei Gewitterschwüle oft angebracht sein.

Was die Konstruktion der Luftkühler anbetrifft, so liegen schon langjährige Erfahrungen mit Luftkühlern vor, und ist es an Hand dieser gut möglich, eine geeignete Konstruktion für die vorliegenden Betriebsverhältnisse zu schaffen. Als hauptsächliche Anforderungen der Betriebspraxis an die Luftkühler für den vorliegenden Zweck seien folgende erwähnt:

Es muß eine stets gleichbleibende Beschaffenheit des Gebläsewindes erreichbar sein; die Kältemaschine muß sich den Schwankungen der Atmosphäre leicht und schnell anpassen und eine Betriebsführung unter den verschiedenen Belastungen gestatten, ohne daß der wirtschaftliche Wirkungsgrad wesentlich zurückgeht. Die Anlage muß auch den höchsten vorkommenden Außentemperaturen und Feuchtigkeiten gewachsen sein; die Betriebsführung soll einfach und sicher sein, so daß Irrtümer in der Klappenstellung unmöglich sind und keine frische Außenluft in den Ofen gelangen kann; der Kraftbedarf der Anlage soll ein möglichst kleiner sein, und die Anlage- und Unterhaltungskosten müssen möglichst gering sein; ein Abtauen der bereiften Rohrschlangen muß ohne Störung des gleichmäßigen Betriebes möglich sein, und es darf beim Abtauen keine Wärme künstlich eingebracht werden, sondern im Gegenteil muß womöglich die Schmelzwärme des niedergeschlagenen Reifes wiedergewonnen werden; die Konstruktion soll möglichst ein Austreten der Luft unter dem Sättigungsgehalt aus dem Luftkühler erreichen, so daß die Temperaturerniedrigung der Luft bis zu dem betreffenden Taupunkt gespart wird.

Vom kältetechnischen Standpunkt aus kann die Frage der Lufttrocknung des Gebläsewindes als gelöst betrachtet werden, da es möglich ist, Anlagen zu schaffen, welche allen Ansprüchen genügen, und ist es jetzt Sache der Hüttenleute, auch den Effekt, welchen das Fortfallen der abgeschiedenen Wassermengen auf den Hochofenbetrieb oder Bessemereibetrieb ausübt, festzulegen. Abgesehen von der höchst wichtigen gleichmäßigen Beschaffenheit des Gebläsewindes, welcher die Hauptmasse beim Betriebe des Ofens bildet, ist der Effekt wohl auf den Einfluß der höheren Verbrennungstemperatur im Gestell und der Ersparung der Zersetzungswärme des Wassers zurückzuführen, welcher die Vorgänge im Ofen günstig beeinflußt. Noch wichtiger als für den Hochofenbetrieb wird die Trocknung des Windes wohl für die Darstellung des schmiedbaren Eisens werden, da hier der Fortfall der unnötigen chemischen Reaktionen, verbunden mit einer gleichmäßigen Beschaffenheit des Windes, einen günstigen Einfluß auf die Produkte haben wird.

Indem wir glauben, durch diese Zeilen die Wirkung einer Trocken- und Kühlanlage auf den Gebläsewind gezeigt zu haben, hoffen wir, daß jetzt auch der Einfluß dieses Windes auf den Ofenbetrieb von berufener Seite geklärt werden und eine wissenschaftliche Begründung der Erfolge Gayleys gefunden werden wird.

Maschinenbau-Anstalt Humboldt-Kalk.

* * *

Wie aus dem in „Stahl und Eisen“ Heft 22 vom 15. November 1904 gebrachten Artikel über die Verwendung von getrocknetem Gebläsewind im Hochofenbetrieb* hervorgeht, will Hr. Gayley durch dessen Verwendung gegenüber gewöhnlicher atmosphärischer Luft eine Koksersparnis von 20 % und eine Mehrerzeugung von 24 % erzielt haben. Bestätigt wurde die Richtigkeit dieser Zahlen in der am 4. Dezember 1904 stattgehabten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf durch Hrn. Dr. ing. Weiskopf-Hannover, der in dieser Sitzung unter anderem auch seine Beobachtungen und Eindrücke wiedergab, die er gelegentlich seines Besuchs der Isabella-Hochöfen in Etna bei Pittsburg am 1. November vorigen Jahres gewonnen hatte. Hr. Dr. ing. Weiskopf ist, wie schon erwähnt, zu der Überzeugung gekommen, daß die in dem Referat in „Stahl und Eisen“ niedergelegten Zahlen durchaus der Wahrheit entsprechen, natürlich ohne eine Erklärung, aus welchen Gründen diese Ersparnisse erzielt wurden, gegeben zu haben. Meines Erachtens dürfte diese Erklärung für den auffallenden Unterschied bei Anwendung der beiden Windarten (getrocknet und ungetrocknet) keinesfalls darin allein zu suchen sein, worin ihn Hr. Gayley vermutet, sondern es müßte sich dafür eine einfachere Erklärung finden lassen.

Zunächst will ich vorausschicken, daß ich persönlich es für ganz ausgeschlossen halte, daß

* Eben bei Absendung dieser Zuschrift kommt mir das Heft vom 15. Januar 1905 dieser Zeitschrift zu Gesicht, worin Hr. Professor Osann sich weiter über dieses Thema ausläßt. Ich habe meinen Ausführungen trotzdem weder etwas zu- noch abzusetzen.

Diedenhofen. *C. Zix.*

Digitized by Google

diese Koksersparnis von 20 % und die Mehrerzeugung von 24 % auch nur annähernd in irgend einem Zusammenhang mit der Verwendung des getrockneten Windes steht. Zugeben will ich allerdings, daß bei Verwendung von getrocknetem Wind, und zwar bei solchem, bei dem, ungetrocknet, in 24 Stunden 6 bis 10 cbm Wasser enthalten waren, eine Koksersparnis von maximal 3 bis 4 %, wie sie Hr. Dr. ing. h. c. Lürmann in der Diskussion auch für angängig und erklärlich gehalten hat, zu erreichen ist. Ferner will ich zugeben, daß auch ein Minderverbrauch an Kraft bei den Gebläsemaschinen, wenn getrockneter Wind zur Anwendung kommt, zu konstatieren sein wird. Das sind jedoch meines Erachtens alles so verschwindend kleine Faktoren gegenüber den angeblich ersparten 20 % Koks, daß die Hauptrolle jedenfalls nicht der Anwendung des getrockneten Windes, sondern irgend einem andern Umstande zugeschrieben werden muß.

Hr. Professor Osann hatte meiner Meinung nach den richtigen Gedanken, indem er gelegentlich der Diskussion sagte: „Es kann sein, daß der Ofen vorher abnorm viel Koks gebraucht hat, jetzt ist er auf einen niedrigen Koksverbrauch gesetzt, und das ist ihm gut bekommen. Derartige Fälle kommen auch bei uns vor.“ Betrachtet man die Angelegenheit von diesem von Hrn. Professor Osann zuerst berührten Gesichtspunkt, so stößt man allerdings bald darauf, daß ein Koksverbrauch von 966 kg f. d. Tonne Erzeugung für die beschriebenen Verhältnisse ein viel zu hoher gewesen ist. In dem Bericht von Hrn. Gayley wird erwähnt, daß in dem Versuchshochofen ein für das basische Martinverfahren geeignetes Roheisen mit weniger als 1 % Silizium erblasen wurde, daß die Beschickung aus 50 % Mesabaerz und 50 % weichem Roteisenstein aus Michigan bestand und daß sich der Eisengehalt dieses Erzes auf 53,5 % belief. Der Bericht erwähnt ferner, daß in der Beschickung auf 4590 kg Koks in der ersten Versuchszeit, also mit atmosphärischer Luft, 9000 kg Erz und 2250 kg Kalkstein enthalten waren, und bei dem Versuch mit getrockneter Luft dann die Beschickung aus 4590 kg Koks, 10800 kg Erz und 2700 kg Kalkstein bestand. Nun kann man ruhig sagen, daß bei Verhüttung eines Erzes mit 55 % Ausbringen — und dieses Ausbringen aus dem Eisenerz hatte der Ofen, wenn man den Verlust an ausgeworfenem Erz in Gestalt von Gichtstaub mit berücksichtigt — auf eine Roheisensorte mit weniger als 1 % Silizium ein Koksverbrauch von 966 kg auf die Tonne Roheisen ein überaus hoher ist und daß während der Versuchsperiode vom 1. bis 11. August, in welcher Zeit diese Resultate mit atmosphärischer Luft erreicht wurden, der Hochofengang auf jeden Fall ein nicht ordnungsmäßiger gewesen sein kann. Das geht unter anderm auch noch daraus hervor, daß der Staubgehalt in den Gichtgasen ein so ungewöhnlich hoher war, daß man einen Verlust von 5 % des Erzes als Gichtstaub gehabt hatte. Auch die angeführten Gasanalysen während der beiden Versuchsperioden und ebenso die ermittelten Gichttemperaturen lassen den Schluß zu, daß in der Zeit der ersten elf Tage des August, also in der Zeit, in der mit atmosphärischer Luft geblasen wurde, der Hochofenbetrieb durchaus nicht in Ordnung gewesen sein kann, denn für eine Roheisensorte für den basischen Martinbetrieb mit unter 1 % Silizium und bei einem Erzausbringen von etwa 55 % dürfte ein Koksverbrauch von ungefähr 800 bis höchstens 850 kg, und nicht von 966 kg, auf die Tonne Roheisen am Platze gewesen sein; tatsächlich gibt es in Amerika viele Hochöfen, die unter solchen Bedingungen arbeiten, d. h. mit rund 800 kg Koksverbrauch ein ähnliches Roheisen wie das fragliche herstellen. Auch auf dem Kontinent gibt es Hochöfen, die basisches Martineisen bei einem ähnlichen Erzausbringen mit einem Koksverbrauch von nicht über 800 kg f. d. Tonne Roheisen erzeugen. Mir sind zufällig die neuesten Resultate von einem der Alpinen Montangesellschaft gehörigen Hochofenwerk in Eisenerz in Steiermark bekannt; man erreicht dort tatsächlich bei einer Erzeugung von über 300 Tonnen täglich einen Koksverbrauch von nicht über 800 kg f. d. Tonne Roheisen, allerdings bei einem Windverbrauch von nur 3900 kg. Es will mir daher scheinen, als wenn man eine Koksersparnis von höchstens 3 bis 4 % auf das Konto der Verwendung von getrocknetem Gebläsewind setzen dürfte und daß die weiter erzielte Koksersparnis von etwa 16 bis 17 % einzig und allein auf den richtigen Gang des Hochofens während der zweiten Versuchsepoche zurückzuführen ist. So unwahrscheinlich diese Angaben auf den ersten Blick Manchem vielleicht auch sein mögen, so läßt sich doch der Beweis für die Richtigkeit derselben erbringen.

Was Hr. Professor Osann sagte, hat schon seine Richtigkeit; auch ich möchte behaupten, daß die günstigeren Ergebnisse, die Hr. Gayley mit dem getrockneten Wind erzielt haben will, ganz anderen Umständen zu verdanken gewesen sind als denen, denen er sie zuschreibt, und daß er, wenn er bei einem dritten Versuch die Probe nochmals mit gewöhnlichem, also mit ungetrocknetem Wind machte, fast genau das gleiche erzielen würde wie mit vorher getrocknetem. Was er sparen kann, ist ja nachrechenbar und ich gebe ihm dafür höchstens 3 bis 4 % Ersparnis an Koks zu; alles andere muß er sonstwo suchen und nicht zum geringsten Teil in der Höhe der aufgewendeten Windmenge und in der Windpressung selbst. Die geringe Zunahme der Windtemperatur von 66° hat wohl auch noch ein wenig mit-

geholfen, den Koksverbrauch herunterzudrücken, aber der Hauptfehler des Hochofenganges mit 966 kg Koksverbrauch muß anderswo gesucht werden.

Nun dreht es sich allerdings noch darum, eine verständige Erklärung zu finden für diese Koksersparnis aus einem besser arbeitenden Hochofenbetrieb, ohne dieselbe aus der Verwendung getrockneten Gebläsewindes herzuleiten, wie es Hr. Gayley tat. Hierüber stehen mir aber zahlreiche Beispiele aus meiner Praxis zur Verfügung, teils aus von mir selbst geführten Betrieben, wie auch von solchen, die ich besuchsweise und vorübergehend zu studieren Gelegenheit hatte. Jeder Hochöfner, der mit sehr hohen und weiten Öfen zu tun hatte, und dem von Haus aus nicht genügend starke Gebläsemaschinen zur Verfügung standen, wird mir beistimmen, daß man in solchen Betriebsstadien Resultate erhalten kann, die im Vergleich zu den sonst im betreffenden Revier als normal anerkannten einen Unterschied, wie ihn Hr. Gayley festgestellt hat, noch weit in den Schatten stellen. Mir ist es bekannt, daß derartige mit zu schwachen Gebläsemaschinen betriebene weite und hohe Öfen in bezug auf Koksverbrauch und Größe der täglichen Erzeugung derartig schlecht arbeiteten, daß später, als neue und kräftige Gebläse zur Verfügung standen, die Höhe der Produktion um mehr als 100 % stieg, unter gleichzeitiger Abnahme des Koksverbrauchs um mehr als 30 %. Ich glaube auch kaum, daß Hrn. Gayley so leicht jemand sein beschriebenes Verfahren, Hochöfen mit getrocknetem Gebläsewind zu führen, nachahmen wird, denn dazu fehlt bis jetzt noch jegliche Erklärung für den Eingeweihten, und wie er seine nicht nachweisbaren 17 % an Koks, die Hr. Dr. ing. h. c. Lürmann als unbegrenzte Möglichkeit bezeichnete, mit der Verwendung getrockneten Windes motivieren will, muß einstweilen noch ihm überlassen bleiben.

In der Diskussion hat Hr. Dr. ing. Lürmann etwas daran gezweifelt, ob die Angaben des Windverbrauchs auf 1 kg verbrannten Koks stimmten. Ich glaube, daß Hr. Gayley damit schon recht haben kann, denn als etwas Abnormes kommt mir der angegebene Windverbrauch gerade nicht vor, wenigstens nicht in dem Stadium, wo der Ofen gut gearbeitet hat, und den niedrigeren Koksverbrauch, also von nur 777 kg, auf die Tonne Roheisen aufzuweisen hatte. Bei 114 Umdrehungen soll in dem ersten Falle die Gebläsemaschine 1133 cbm Wind geliefert haben, also f. d. Umdrehung $\frac{1133}{114}$ = rund 10 cbm, und im zweiten Falle, somit bei 96 Touren, rund 960 cbm in der Minute. Nun wurden im Durchschnitt 352 t Koks in 24 Stunden verbrannt oder in der Minute 244 kg, und da er dazu 960 cbm Wind beim zweiten Versuch verbraucht hat, so macht das $\frac{960}{244}$ = rund 4 cbm auf das Kilogramm verbrannten Koks. In Eisenerz beträgt der Windverbrauch, wie eingangs erwähnt, auch nur 3900 kg auf die Tonne Roheisen, und da man dort 800 kg Koks f. d. Tonne Roheisen verbraucht, so kämen auf das Kilogramm Koks $\frac{3900}{800}$ = rund 4,9 kg oder rund 4 cbm Wind, also genau so viel, wie Hr. Gayley bei seinem zweiten Versuch angibt.

Übrigens herrscht gerade über diesen Punkt, also über die Höhe der benötigten Windmenge zur Verbrennung einer Tonne bezw. von 1 kg Koks im Hochofen, noch eine derartige Verschiedenheit bei den einzelnen Betrieben, daß noch vieles aufzuklären ist. Jedenfalls steht das aber fest, daß derjenige Hochofen am vorteilhaftesten arbeitet, bei dem die verbrauchte Windmenge zur Verbrennung einer Einheit Koks am geringsten ist, und da man solchen auffallend niedrigen und günstigen Verbrauch an Wind auch bei sonst richtig funktionierenden Öfen nur dort antrifft, wo genügend hohe Windpressung zur Verfügung steht, so geht man wohl nicht fehl, wenn man die Meinung vertritt, daß der Verbrauch einer möglichst kleinen Windmenge auf die Einheit Koks und somit günstige Verbrauchsresultate an Koks nur da zu erzielen sind, wo gleichzeitig die höchste Windpressung zur Anwendung kommt und etwaige Versuche, hohe, im Gestell weite Öfen mit viel und nur schwach gepreßtem Wind betreiben zu wollen, stets einen unrationellen Hochofenbetrieb mit sich bringen müssen. Viele Werksbesitzer auf dem Kontinent haben es neuerdings den Amerikanern nachgemacht und hohe und im Gestell weite Öfen gebaut, die wenigsten haben aber leider gleichzeitig auch für genügend kräftige und zuverlässige Gebläse gesorgt, und wenn daher mancher Hochöfner in solchen Fällen viel Ärger und Verdruß wegen seiner schlechten Betriebsergebnisse gehabt hat, so lag es eben nur daran, daß ihm die für hohe und weite Öfen unbedingt erforderliche hohe Windpressung gefehlt hat. Auch glaube ich, daß, wenn sich diese Meinung erst einmal verallgemeinert hat und überall diesem Umstande Rechnung getragen wird, dann auch die ewigen Klagen darüber, daß die hohen und weiten, nach amerikanischem Muster gebauten Öfen schlechtere Resultate liefern, als die früheren kleineren, bald verstummen werden

Diedenhofen, 17. Januar 1905.

Conrad Zkr.

* * *

Zu der an den so aktuellen Vortrag des Hrn. Prof. Linde sich anschließenden Diskussion über die Anwendung getrockneten Gebläsewindes im Hochofen sei mir gestattet, einige Bemerkungen

Digitized by Google

zu machen, da sowohl Dr. ing. Weiskopf als auch Prof. Osann sich auf meinen in Heft 23 von „Stahl und Eisen“ 1904 mitgeteilten Erklärungsversuch bezogen. Es liegt mir dabei völlig fern, zu polemisieren, der Gegenstand ist aber interessant genug, um ihn von allen Seiten zu beleuchten, und ich möchte nur meinen Standpunkt verteidigen, wobei ich bemerke, daß mein Erklärungsversuch noch vor Erscheinen der ersten Mitteilung über die Gayleyschen Versuche in Heft 22 1904 an die Redaktion eingeschickt war und unter dem ersten Eindruck der mir direkt aus Amerika zugegangenen Mitteilung in aller Eile abgefaßt worden ist.

Es befriedigt mich, festzustellen, daß Dr. ing. Weiskopf ausdrücklich und unter Berufung auf die anderen Mitglieder des Iron and Steel Institute, welche die Isabella-Öfen in Pittsburg besuchten, erklärt, daß die in Heft 22 1904 mitgeteilten Resultate nach den Versuchen mit getrocknetem Gebläsewind der Wirklichkeit entsprechen. Ich habe dies auch angenommen und fand mich dadurch um so mehr gedrängt, eine Erklärung für die überraschenden Resultate zu suchen, als selbst ohne Rechnung jedem sofort klar sein mußte, daß die bloße Ersparnis der Zersetzungswärme für den Wassergehalt der Gebläseluft die bedeutende Koksersparnis nicht erklären könne. Der Bericht Gayleys erwähnt selbst, daß der Ofengang ein bemerkenswert regelmäßiger wurde, und damit würde auch die Koksersparnis begreiflich, da wohl nichts den Koksverbrauch ungünstiger beeinflußt als ein unregelmäßiger Gang. Jedes Mittel, welches auf regelmäßigen Gang hinwirkt, wird Ersparnisse in „unbegrenzten Möglichkeiten“, wie Hr. Dr. ing. h. c. Lürmann sich ausdrückt, mit sich bringen.

Hr. Dr. ing. Weiskopf meint, daß meine Erklärung nicht maßgebend sei, weil die ungetrocknete Luft nicht immer den durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt besitzt. Ich habe allerdings nicht ausdrücklich hervorgehoben, daß ich mir die günstige Wirkung der erhöhten Verbrennungstemperatur von der Gleichmäßigkeit derselben untrennbar abhängig vorstelle. Doch hat Gayley in seinem Bericht schon mitgeteilt, daß der beabsichtigte Zweck der Windtrocknung die Ausschaltung der Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt der Luft war. Da nicht der Unterschied in den zur Zerlegung des Wassergehalts nötigen Wärmemengen einen merkbaren Einfluß auf den Ofengang haben kann, so kann dieser doch nur darin gesucht werden, daß bei gleichbleibendem Wassergehalt der Gebläseluft die Verbrennungstemperatur eine gleiche bleibt. Die ausgerechnete Steigerung des pyrometrischen Wärmeeffekts bei Ausscheidung des Wassergehalts der Luft stellt das Maß der Temperaturschwankungen vor, die durch den wechselnden Feuchtigkeitsgehalt verursacht werden.

Wenn die häufigen Abkühlungen bei steigendem Wassergehalt entfallen, so muß doch in der Temperatur des Gestells ein Beharrungszustand eintreten, der ein bleibend höherer ist. Daß ein heißes Gestell günstig auf den Ofengang einwirkt, ist eine bekannte Tatsache; „warmer Fuß, kühler Kopf“ ist auch für den Hochofen eine alte Regel, und in der Tat erhielt Gayley eine niedrigere Gichtgastemperatur. Da bei gleichbleibender Gestelltemperatur die Temperaturzonen im Ofen unverrückbar bleiben, konstante Windmengen vorausgesetzt, so wird auch der Gichtengang ein regelmäßigerer werden, was eine bessere Gasausnutzung und damit günstigere Gaszusammensetzung mit sich bringt. Wenn Hr. Dr. ing. Weiskopf die Erklärung in dem Wegfall der Störung des chemischen Gleichgewichts durch den schwankenden Wassergehalt der Luft sucht, so habe ich insoweit dagegen nichts einzuwenden, als ich diesem Faktor denselben Einfluß einräume, wie ihn die schwankenden Wärmemengen, die bei der Zerlegung des Wassergehalts gebunden werden, ausüben. Das heißt, ich lasse es gelten, auf diese Rechnung eine Koksersparnis von etwa 2 % zu setzen. Die Ersparnisse liegen in der günstigen Zusammensetzung der Gichtgase und ihrer niedrigen Temperatur, welche nur Begleiterscheinungen des regelmäßigen Gichtenganges und der höheren Gestelltemperatur sind. Es wurde eingewendet, daß man durch Erhöhung der Windtemperatur die Hitze im Gestell um ebensoviel steigern könnte und damit doch nicht so bedeutende Ersparnisse erzielen würde. Dabei wird aber übersehen, daß damit die Schwankungen in der Gestelltemperatur nicht behoben sind; dieselbe bleibt immer noch von dem wechselnden Wassergehalt der Luft abhängig.

Hr. Prof. Osann hat mir einen Rechenfehler nachgewiesen. In gewisser Beziehung hat er recht, da man die Verbrennung im Hochofengestell nur bis zum Kohlenoxyd annimmt. Ich habe den Luftbedarf für 1 kg Kohlenstoff zur Verbrennung zu Kohlensäure angenommen, voraussetzend, daß unmittelbar vor der Form ein so bedeutender Luftüberschuß vorhanden ist, daß, abgesehen von der Dissoziation der Kohlensäure, die Verbrennung eine vollständige sein müßte Ich bekehre mich jedoch gern zur Anschauung des Hrn. Prof Osann, um so mehr, als es im vorliegenden Fall auf die Höhe der Temperatursteigerung nicht ankommt, sondern nur zu zeigen ist, daß eine solche überhaupt vorhanden ist.

Prof. Osann ist geneigt, den regelmäßigeren Ofengang nur dem Umstand zuzuschreiben, daß der Isabellaofen zu schwache Gebläse hatte, welche erst mit der Einführung der Luftkühlung dem Ofen die ihm zu einem guten Gang nötige Windmenge lieferten. Diese Erklärung ist gewiß nicht von der Hand zu weisen und könnte von Gayley auf das schlagendste bewiesen oder ent-

kräftet werden, indem er den Isabellaofen mit jener Windmenge betreiben würde, die ihm denselben Gichtenwechsel gibt, wie er beim Betrieb mit trockenem Wind beobachtet wurde.

In der Mitteilung in bezug auf mich in Heft 24, 1904 befremdet mich, daß Hr. Le Chatelier die Steigerung der Windtemperatur unerklärlich finden sollte. Wenn man annimmt, daß die Winderhitzer in beiden Fällen gleich hoch geheizt wurden, was ja möglich war, da genügend Gase vorhanden sein mußten, so steht in beiden Fällen die gleiche Wärmemenge zur Erhitzung des Windes zur Verfügung. Beim Betrieb mit nassem Wind sind aber 5680 kg Luft + 30 kg Wasser auf 400° erhitzt worden, wozu 551 040 Kalorien verbraucht wurden. Die gleiche Wärmemenge wird die beim Betrieb mit trockenem Wind benötigten 4300 kg Luft auf $\frac{551\,040}{4300 \cdot 0{,}24} = 534°$ erhitzen. Daß diese Temperatur nicht erreicht wurde, kann zum Teil darin begründet sein, daß die Windmenge doch etwas größer war, als obige Rechnung ergab, und besonders darin, daß die Gase einen geringeren Brennwert hatten, und die Winderhitzer nicht so warm wurden.

Wilh. Schmidhammer-Kapfenberg.

* * *

Die überraschenden Erfolge, welche der Amerikaner Gayley mit vorgetrocknetem Gebläsewind im Hochofen erzielt hat, wurden allgemein mit großem Interesse wahrgenommen; das Interesse drohte sich jedoch bald in Mißtrauen zu verwandeln, weil die Wissenschaft eine Erklärung nicht aufbringen konnte. Alle, welche mit Dr. ing. Weiskopf (vergl. „Stahl und Eisen" 1905 S. 7) dennoch nicht verzagten, wenn auch „im gegenwärtigen Stadium uns alle rechnerischen und theoretischen Spekulationen bei der Beurteilung des Gayleyschen Verfahrens vollkommen im Stiche lassen", waren enttäuscht, als unsere ersten Autoritäten durch Rechnung die hohe Koksersparnis in das Reich der „unbegrenzten Möglichkeiten" zurückwiesen. Leider sind in den Rechnungen des Hrn. Dr. ing. Lürmann und des Hrn. Prof. Osann (1905, S. 10 bezw. S. 73 u. ff.) nicht alle Faktoren berücksichtigt, welche eine gefällige theoretische Erklärung des von Gayley bereits praktisch gelösten Problems erbringen. So dürften die „Widersprüche", welche Hr. Dr. Lürmann aus den abgerundeten Zahlen des Gayleyschen Berichts ableiten will, auf einer übereilten Mißdeutung der von Gayley meist mit einem „ungefähr" oder „etwa" versehenen Angaben beruhen, und sämtliche Gegenbeweise nicht minder lückenhaft und unrichtig sein, als der kurze Bericht Gayleys; z. B. verteilt sich die hohe Tourenzahl 114 nach dem Bericht auf drei Gebläsezylinder, welche dabei 1133 cbm Wind = rund 40000 Kubikfuß i. d. Minute liefern. Darf weiter in der ersten Spalte Seite 1294 (1904) der letzte Satz dahin abgeändert werden, daß durchschnittlich 31 kg Wasser weniger auf die Tonne Eisen eingeführt wurden und im Durchschnitt 10436 kg Wasser täglich entfernt werden, so ist auch für diesen scheinbaren Widerspruch eine Deutung möglich. Hiervon möge nachfolgende Berechnung überzeugen, welche „die mitten im Betrieb erhärteten Erfahrungen mit den einzelnen Zahlen" in Einklang zu bringen sucht. Die Beweisführung stützt sich auf die Gayleyschen Betriebsdaten mit Berücksichtigung des Referates von Prof. Osann (1905 S. 73).

Um auch jenen Anschauungen Rechnung zu tragen, welche die Erfolge Gayleys auf aufmerksamere Betriebsführung und besondere Sorgfalt zurückführen wollen, wird, entgegen der Gayleyschen Beobachtung, der Wassergehalt von 13 g im Kubikmeter nur um 8 g vermindert, so daß der in die Rechnung eingesetzte Wind 25 % Feuchtigkeit mehr enthält, als der auf den Isabella-Hochöfen vorgetrocknete Wind mit 4 g Wasser im Kubikmeter, was wohl die Einflüsse jener Imponderabilien um ein Vielfaches ausgleichen wird.

Für 100 kg Roheisen wurden verbraucht:

I. Bei feuchtem Gebläsewind (mit 13 g cbm Feuchtigkeit).	II. Bei vorgetrocknetem Gebläsewind (mit 5 g cbm Feuchtigkeit).
96,6 kg Koks (mit 10,5 bis 12,5 % Asche, 0,8 % Schwefel, etwa 2 % Nässe),	77,7 kg Koks,
mit 86 % C mithin enthalten die 96,6 kg Koks $0{,}86 \times 96{,}6 = 83{,}076$ kg C. In das Roheisen gehen 3,5 kg C. Bleiben zur Vergasung $83{,}076 - 3{,}5 = 79{,}576$ kg C.	mit 86 % C mithin enthalten die 77,7 kg Koks $77{,}7 \times 0{,}86 = 66{,}824$ kg C. In das Roheisen gehen 3,5 kg C. Bleiben zur Vergasung 63,324 kg C.
Die bis zu 10 % wechselnde Beschickung = 4590 kg Koks, 9000 kg Erz, 2250 kg Kalkstein also entsprechen 100 kg Roheisen = 96,6 kg Koks: $\frac{9000}{4590} \times 96{,}6 = 189{,}41$ kg Erz und $\frac{2250}{4590} \times 96{,}6 = 47{,}35$ kg Kalkstein.	Die bis zu 10 % wechselnde Beschickung = 4590 kg Koks, 10800 kg Erz, 2700 kg Kalkstein mithin erfordern 100 kg Roheisen = 77,7 kg Koks: $\frac{10\,800}{4590} \times 77{,}7 = 182{,}82$ kg Erz und $\frac{2700}{4590} \times 77{,}7 = 45{,}70$ kg Kalkstein.

Das Erz enthält etwa 1 % CO_2 = 1,89 kg CO_2. Die 47,35 kg Kalkstein enthalten bei 4 % Rückstand (= 45,45 kg $CaCO_3$) ∼ 20 kg CO_2, also stammen aus der Beschickung 21,89 kg CO_2, aus der Gebläseluft etwa ¼ kg CO_2, also aus Luft und Beschickung rund 22 kg CO_2, welche enthalten $\frac{3}{11} \times 22 = 6$ kg C.

Also enthalten die Gichtgase für 100 kg Eisen: 79,576 + 6 = 85,576 kg C. Die (feuchten?) Gase enthalten: 22,3 Vol. % CO und 13 Vol. % CO_2.

Mithin enthalten 100 cbm Gase (bei 0° und 760 mm Druck) annähernd:

22,3 cbm CO = 22,3 × 1,251
= 27,8973 kg CO mit . . 11,952 kg C
13 cbm CO_2 = 13 × 1,9772
= 25,7036 kg CO_2 . . . 7,01 kg C
für 100 Kubikmeter Gas . 18,962 kg C

Mithin entweichen für 100 kg Roheisen 85,576 : 0,18962 = 451,30 cbm Gas (trocken?) bei 0° mit $\frac{25,7036}{100} \times 451,30 = 116$ kg CO_2,

davon stammen aus der Beschickung 22 kg CO_2, aus der Vergasung des Koks 116 − 22 = 94 kg CO_2, welche enthalten 68,36 kg Sauerstoff.

Nach Osann (S. 74) werden für 100 kg Roheisen reduziert aus 135 Fe_2O_3, 1,7 SiO_2, 1,4 Mn_2O_3, 0,23 P_2O_5, 41,83 kg O, welche größtenteils noch CO + O Kohlensäure bilden: die 94 kg CO_2, aus CO entstanden, brauchen somit 68,36 : 2 = 34,18 kg Sauerstoff. Mithin werden durch den Kohlenstoff direkt reduziert 41,83 − 34,18 = 7,65 kg O, welche $\frac{3}{4} \times 7,65 = 5,74$ kg C zu CO vergasen. Bleiben für Luftvergasung noch 79,576 − 5,74 = 73,836 kg C, welche mit $\frac{4}{3} \times 73,836 = 98,45$ kg O zu CO verbrennen. 98,45 kg O entsprechen 428 kg trockener Luft oder 428 : 1,2937 = 330,8 cbm Luft bei 0° und 760 mm.

Diese 330,8 cbm Luft haben bei 20° C. ein Volumen = 330,8 (1 + 0,00367 × 20) = 355,08 cbm, welche enthalten 13 g/cbm oder 13 × 355,08 = 4,615 kg Wasserdampf mit einem Volumen = 4,615 : 0,804 = 5,74 cbm bei 0° und 5,74 (1 + 0,00367 × 20) = 6,16 cbm bei 20°. Also für 100 kg Roheisen 355,08 + 6,16 = 361 cbm Gebläsewind.

Der Wasserdampf bewirkt eine Verdünnung von 1½ %. Die drei Gebläsemaschinen leisten in der Minute 1133 cbm bei Zylinderdurchmesser = 2,134 m, Hub = 1,524 m u. 114 Touren, also täglich 1133 × 60 × 24 = 1 631 520 cbm Wind bei 363,73 t Roheisenerzeugung — also für 100 kg Roh-

Das Erz hat 1 % CO_2 = 1,82 kg CO_2. Die 45,70 kg Kalkstein enthalten 43,87 kg $CaCO_3$ ∼ mit 19,30 kg CO_2. Die Gebläseluft etwa 0,23 kg CO_2, also zusammen 21,35 kg CO_2 mit $\frac{3}{11} \times 21,35 = 5,82$ kg C.

Also enthalten die Gichtgase für 100 kg Eisen: 63,324 + 5,82 = 69,146 kg C. Die (feuchten?) Gase enthalten, 19,9 CO, 16 CO_2.

Mithin enthalten 100 cbm Gichtgase bei 0° und 760 mm annähernd:

19,9 cbm CO × 1,251 24,8949 kg CO · $\frac{3}{7} = 10,67$ kg C
16 cbm CO_2 × 1,9772
= 31,635 kg CO_2 × $\frac{3}{11}$ = ... 8,627 kg C
also kommen in 100 cbm Gas . . . 19,297 kg C

und entweichen für 100 kg Roheisen 69,146 : 0,19297 = 358,32 cbm Gichtgas bei 0° mit $\frac{31,635}{100} \times 358,32 = 113,35$ kg CO_2,

davon stammen aus der Beschickung 21,35 kg CO_2 und aus der Vergasung des Koks 92,00 kg CO_2 mit $\frac{8}{11} \times 92 = 66,90$ kg Sauerstoff

Für 100 kg Roheisen werden reduziert aus dem Erz 41,83 kg O. (Der bei der CaS- und FeO-Bildung der Schlacke freiwerdende Sauerstoff entspreche dem FeO-Gehalt der Beschickung!) Die 41,83 kg C bilden größtenteils CO_2 nach CO + O und erfordern die 92 kg CO_2 bei ihrer Bildung aus CO 66,90 : 2 = 33,45 kg Sauerstoff. Es werden also direkt reduziert 41,83 − 33,45 = 8,38 kg Sauerstoff, welche $\frac{3}{4} \times 8,38 = 6,285$ kg C zu CO vergasen. Bleiben für Luftvergasung: 63,324 − 6,285 = 57,04 kg C, welche mit $\frac{4}{3} \times 57,04 = 76,05$ kg O aus $\frac{100}{23} \times 76,05 = 330,65$ kg Luft verbrennen oder mit 330,65 : 1,2937 = 255,58 cbm Luft bei 0° und Normaldruck.

Diese 255,58 cbm Luft haben bei − 5° C. ein Volumen von rund 250 cbm und enthalten 5 g Wasser/cbm = 1,25 kg H_2O mit einem Volumen = 1,25 : 0,808 = ... 1,5 cbm
Wasserdampf . . . . . 250,0 „
Also Gebläsewind zusammen 251,5 cbm

Der Wasserdampf bewirkt also eine Verdünnung von etwa ½ %. Das Gebläse macht nur 96 Umdrehungen i. d. Minute (à 9,94 cbm?) oder täglich 96 × 9,94 × 60 × 24 = 1 374 105,60 cbm Kolbenraum bei 454,15 t Roheisenproduktion oder für 100 kg Roheisen 1 374 105,60 : 454,15 = 302,56 cbm.

Digitized by Google

eisen: 1 631 520 : 3637,3 = 448,55 cbm Wind. Somit betragen die Verluste infolge des Wirkungsgrades des Gebläses (0,8 bis 0,9) und der undichten Leitung, Apparate, Düsen usw. 448,55 — 361 = 87,55 cbm oder fast 20 % des Kolbenraumes. — Nach Lürmann: 5 cbm Wind f. d. Kilogramm Koks ergibt 483 — 361 = 122 cbm oder über 25 % Verlust.

Kontrolle:

Für 100 kg Roheisen wurden in den Ofen geblasen: 428 kg Luft mit 428 — 98,45 = 329,55 kg N usw., erblasen 94 kg CO_2 mit 25,633 kg C, bleiben für CO-Bildung 79,576 — 25,633 = 53,943 kg C, welche ergeben $\frac{7}{3}$ × 53,943 = 125,87 kg CO. Mithin enthalten die Gichtgase:

125,87 kg CO : 1,251	. . . .	100,61 cbm CO
94 kg CO_2 aus Koks : 1,9772	.	47,54 „ CO_2
21,80 kg CO_2 aus Kalk : 1,9772	. . . . .	11,02 „ CO_2
329,55 kg N : 1,256	. . . . .	262,38 „ N

Zus. 421,55 cbm bei 0° C

Nicht mit eingerechnet sind der Wasserstoff und der Wasserdampfgehalt (entsprechend der zugrunde gelegten Gasanalyse).

Angenommen, die Analyse des mit Wasserdampf gesättigten Hochofengases sei bei 23° C. gemacht worden, so waren 20 g H_2O im Kubikmeter.

Die oben berechneten 451,30 cbm Gichtgas enthielten mithin 9,026 kg Wasserdampf mit einem Volumen = 9,026 : 0,804 = 11,23 cbm, die Brenngase + Feuchtigkeit beanspruchen 421,55 + 11,23 = 432,78 cbm — ohne H und CH_4. — Somit bleiben für H und CH_4: 451,30 - 432,78 = 18,52 cbm; danach ließe sich der H + CH_4-Gehalt auf 4,12 Vol. % schätzen. Die berechneten Verbrennungsprodukte in Prozenten ausgedrückt bestätigen die von Gayley berichtete Gasanalyse (22,3 CO, 13 CO_2): $\frac{100,61 \times 100}{451}$ = 22,3 % CO und $\frac{58,56 \times 100}{451}$ = 13 % CO_2.

Somit belaufen sich die direkten und indirekten Verluste auf 302,56 cbm — 251,56 cbm = 51 cbm oder 16,8 % des Kolbenraumes. (Nach Lürmann: 5 × 77,7 = 388 cbm — 251 = 137 cbm oder 45 % Verlust.)

Kontrolle:

Dem Ofen wurden zugeführt für 100 kg Roheisen: 330,65 kg Luft mit 330,65 — 76,05 = 254,60 kg N. Erzeugt wurden 92,00 kg CO_2 aus Koks = 25,10 kg C. Bleiben für CO-Bildung 63,324 — 25,10 = 38,224 kg C, welche verbrennen zu $\frac{7}{3}$ × 38,224 = 89,189 kg CO. Mithin enthalten die Gichtgase:

89,189 kg CO : 1,251	= .	71,28 cbm CO bei 0°
92 kg CO_2 aus Koks : 1,9772	=	46,53 „ CO_2 „ 0°
21,12 kg CO_2 aus Kalk : 1,9772	=	10,68 „ CO_2 „ 0°
254,60 kg N : 1,256	= .	202,71 „ N „ 0°

Zus. 331,20 cbm bei 0° C.

ohne H, CH_4 und H_2O.

Angenommen, die Analyse des mit Wasserdampf gesättigten Gases sei auch bei 23° C. gemacht worden, so waren 20 g H_2O im Kubikmeter.

Die oben berechneten 358,32 cbm Gichtgas enthielten mithin 7,166 kg H_2O mit einem Volumen = 7,166 : 0,804 = 8,92 cbm Wasserdampf. Die Brenngase + Feuchtigkeit beanspruchen 331,20 + 8,92 = 340,12 cbm — ohne H und CH_4. — Somit bleiben für H und CH_4: 358,32 — 340,12 = 18,20 cbm; hiernach dürfte der H + CH_4-Gehalt etwa 5 Vol. % erreichen. — Die berechneten Verbrennungsprodukte in Prozenten ausgedrückt bestätigen die von Gayley berichtete Gasanalyse (19,9 CO und 16 CO_2): $\frac{71,28 \times 100}{358}$ = 19,9 Vol. % CO und $\frac{(46,53 + 10,68) \times 100}{358}$ = 16 % CO_2.

Wärmeerzeugung.

I.

a) Es verbrannten zu

125,87 kg CO — 53,943 kg C × 2387 W.-E. = ...	128 761,94 W.-E.
94 kg CO_2 25,633 kg C × 8080 W.-E.	207 114,64 „
durch Verbrennung erzeugt:	335 876,56 W.-E.

b) Durch den auf 400° C erhitzten Wind wurden dem Ofen zugeführt durch

428 kg Luft 428 × 0,237 × 400 =	40 574,4 W.-E.
4,615 kg H_2O 4,615 × 0,475 × 400 =	876,85 „
Zus.	41 451,25 W.-E.

Verbrennung und Winderwärmung geben: 377 327,83 W.-E.

II.

a) Es verbrennen zu

89,189 kg CO — 38,224 kg C × 2387 W.-E. = ...	91 240,68 W.-E.
92 kg CO_2 25,1 kg C × 8080 W.-E.	202 808 „
Zus.	294 048,68 W.-E.

b) Durch den auf 468° erhitzten Wind wurden dem Ofen zugeführt durch

330,65 kg Luft 330 × 0,237 × 466 =	36 450 W.-E.
1,25 H_2O 1,25 × 0,475 × 466 = . . .	276 „
Zus.	36 726 W.-E.
Durch Windwärme u. Verbrennung	330 774,68 W.-E.

c) Bei feuchtem Wind wurde mehr eingeblasen:

1. $4{,}615 - 1{,}25 = 3{,}365$ kg H_2O, dessen Zersetzung bindet $\frac{28\,780}{9} \times 3{,}365 = -10\,760$ W.-E.

2. $428 - 330{,}65 = 97{,}35$ kg Luft.

Angenommen, der Wind wird in beiden Fällen um 1500° C. erwärmt, so nehmen die 97,35 kg Luft auf $97{,}35 \times 0{,}237 \times 1500 = -34\,607{,}925$ W.-E. 3,365 kg H_2O (mehr) auf $3{,}365 \times 0{,}475 \times 1500 = -2397{,}56$ W.-E. Der Betrieb mit feuchter Luft braucht also mehr Wärme $10\,760 + 34\,607 + 2397{,}56 = -47\,765{,}485$ W.-E.

Der Betrieb mit feuchtem Wind erzeugt mehr Wärme + 46 553 W.-E. und verbraucht mehr Wärme — 47 765 „

Bleiben zugunsten der Windtrocknung — 1212 W.-E.

377 327,88 W.-E. — 330 774,68 „

Beim Betriebe mit trockenem Winde erfordern die 330 kg Gebläseluft — bei ihrer Erwärmung im Herd um rund 1500° C. $330 \times 0{,}237 \times 1500 = 117\,315$ W.-E., somit bleiben für die Schmelz- und Reduktionsarbeit $330\,774{,}68 - 117\,315 = 213\,460$ W.-E., gegen welche die 1212 W.-E. eine Wärmekonzentration von über ½ % bedeuten.

Professor Osann berechnet (S. 74 Spalte 2 Zeile 14): die für die Erzeugung von 100 kg Roheisen notwendige Wärmemenge auf 206 700 W.-E., gegen welche obige Rechnung ein Plus von $213\,460 - 206\,700 = 6700$ W.-E. aufweist, wovon für H_2O-Zersetzung noch abzurechnen sind $1{,}25 \times 3200 = 4000$ W.-E. — es bleibt immerhin ein Plus von 2760 W.-E.

Folgen wir nunmehr dem Gedankengange, welchen Hr. Schmidhammer angeregt hat („Stahl und Eisen" 1904 S. 1372), indem wir, nicht von der Einheit Brennstoff ausgehend, den pyrometrischen Wärmeeffekt berechnen, sondern im Sinne der obigen Berechnung richtiger die Verbrennungstemperatur im Herd aus den verschiedenen Verbrennungsvorgängen für 100 kg Roheisen feststellen, ohne die für beide Versuche gleichen Schmelzmassen zu berücksichtigen, so ergibt sich:

I. beim Betriebe mit feuchter Luft:

$$T_1 = \frac{\overset{C\text{ zu }CO}{53{,}943} \times 2387 + \overset{C\text{ zu }CO_2}{25{,}633} \times 8080 + \overset{Luft}{428} \times 0{,}237 \times 400 + \overset{H_2O}{4{,}615} \times 0{,}475 \times 400 - \overset{H_2O\text{-Zersetzung}}{4{,}615 \times 3200}}{\underset{CO}{125{,}87} \times 0{,}24 + \underset{CO_2}{94} \times 0{,}22 + \underset{N}{329{,}55} \times 0{,}24 + \left(\underset{H}{(4{,}615 : 9)} \times 3{,}4 + \left(\underset{O}{4{,}615} \times \frac{8}{9}\right)\right) \times 0{,}22} = \frac{362\,559}{132{,}63} = 2734°\text{ C.}$$

II. beim Betriebe mit vorgetrockneter Luft:

$$T_2 = \frac{\overset{C\text{ zu }CO}{38{,}224} \times 2387 + \overset{C\text{ zu }CO_2}{25{,}1} \times 8080 + \overset{Luft}{330} \times 0{,}237 \times 466 + \overset{H_2O}{1{,}25} \times 0{,}475 \times 466 - \overset{H_2O\text{-Zersetzung}}{1{,}25 \times 3200}}{\underset{CO}{89{,}189} \times 0{,}24 + \underset{CO_2}{92} \times 0{,}22 + \underset{N}{254{,}6} \times 0{,}24 + \left(\underset{H}{(1{,}25 : 9)} \times 3{,}4 + \left(\underset{O}{1{,}25} \times \frac{8}{9}\right)\right) \times 0{,}22} = \frac{326\,774}{103{,}487} = 3157°\text{ C.}$$

danach herrscht in dem mit getrocknetem Wind betriebenen Hochofen eine um 400° höhere Verbrennungstemperatur trotz der niedrigen Koksätze.

Zugunsten von II bliebe noch zu erwähnen, daß entsprechend dem niedrigen Kokssatz $18{,}9 \times 0{,}115 = 2{,}17$ kg Asche (für 100 kg Roheisen) weniger zu verschlacken sind; dadurch wird erspart: 1. ein Kalkzuschlag von etwa 3 kg; 2. die Schmelz- und Bildungswärme für etwa 3 kg Schlacke $= 3 \times 400 = 1200$ W.-E.

Die aus dem lehrreichen Bericht von Prof. Osann (S. 73) entnommenen Angaben über Nässe und Kohlenstoff im Koks, O bezw. CO_2 in der Beschickung haben die Genauigkeit dieser Berechnung wesentlich gefördert. Eine vorhergehende Durchrechnung auf Basis 80 % C im Koks, 40 kg O und 21 kg CO_2 aus der Beschickung für 100 kg Roheisen ergibt für die berechneten Verbrennungsprodukte: bei feuchter Luft ein Gichtgas mit 24 Vol.-Proz. CO und 14 % CO_2 (angegeben: 22,3 % CO und 13 % CO_2) und bei trocknem Gebläsewind 21,4 CO und 14 CO_2 (angegeben 19,9 CO und 16 CO_2); mithin führten gleiche Schätzungsfehler zu gleichen Differenzen.

Die obige Berechnung deutet daraufhin, daß der Wasserstoffgehalt der Gichtgase beim Betriebe mit trocknem Wind angereichert wird, mindestens aber gleich hoch ist, nach meinem Dafürhalten aus zwei Gründen:

1. Der aus der Zersetzung des Wasserdampfes vor den Düsen entstehende Wasserstoff wird so lange reduzierend auf den Erzsauerstoff einwirken, bis ein Gleichgewichtszustand entsteht, wo die Affinität des in größerer Menge vorhandenen Kohlenoxyds zum Erzsauerstoff vorherrscht. Der aus der Wasserzersetzung entstehende Wasser-

stoff wird wohl in unbedeutender Menge in die Gichtgase ziehen und dürfte für die beiden Versuche gleich hoch sein.

2. Die Hauptmenge des Wasserstoffs entgast aus Koks und wird entsprechend die Gichtgase bereichern. Die obige Wasserstoffschätzung ist also nicht ganz unwahrscheinlich, wenn auch die als Wasserstoff und Wasserdampf gedeutete Differenz in der Kontrollrechnung sämtliche Versuchsfehler und Ungenauigkeiten gleichzeitig einschließt.

Die nachteilige Einwirkung von Wasserdampf im Herd wurde bisher so erklärt, daß durch Zersetzung Wasserstoff frei wird und der Sauerstoff sofort mit Kohlenstoff verbrennt. — Vielleicht wird auch das so große Angriffsflächen bietende, dauernd heruntertröpfelnde Eisen beeinflußt? Wahrscheinlich wirkt das flüssige Eisen katalytisch auf Wasserdampf ein und reißt den freiwerdenden Sauerstoff mit nieder. Kommt nun der so oxydierte Eisentropfen in dem nur um wenige Dezimeter tieferen Schmelzbade an, ohne mit glühendem Koks in Berührung gewesen zu sein, so kann er aus der Schlacke nach $CaS + FeO = CaO + FeS$ Schwefel in das Eisen tragen — oder er gelangt als FeO bis zum Eisen und entzieht demselben zu seiner Reduktion Kohlenstoff oder Silizium. Der naszierende Sauerstoff würde also den Luftsauerstoff an chemischer Wirksamkeit übertreffen? Trifft dies zu, so dürfte die Lufttrocknung dem Kupolofen noch größere Dienste leisten und seinen launischen Betrieb sicher und regelmäßig gestalten.

Die von Gayley erzielten 20 % Koksersparnis bedingen gleichfalls einen entsprechend geringeren Wind- und Kraftverbrauch sowie eine kleinere Winderhitzungsanlage — leider haben sie auch weniger und schlechteres Gichtgas zur Folge und schmälern so die Bedeutung des Hochofens als Gasgenerator. Diese Erwägungen berechtigen zu den Hoffnungen, daß mit rund 1000 cbm trocknem Wind i. d. Minute mindestens 500 t Roheisen täglich mit bedeutender Koksersparnis erblasen werden. Prof. von Linde berechnet (S. 6) die Kosten einer entsprechenden Trockenanlage mit 150000 ℳ (also bedeutend billiger als die entsprechenden Winderhitzungsapparate und weit wirksamer). Bei dieser Rechnung werden, wie von Gayley, Röhrenkühler angenommen, welche wohl für Kühlanlagen in Schlachthäusern u. dgl. vorzuziehen sind, weil es dort auf trockene, keimfreie Luft ankommt, während in Naßkühlanlagen der Hochofenwind wohl wirtschaftlicher und billiger sich entfeuchten läßt, indem die direkte Berührung zwischen Luft und Kälteträger (Salzlösung) einen innigeren Wärmeaustausch gewährleistet, nebenbei auch hygroskopische Effekte erzielt und die Wassernebel besser zurückgehalten werden.

M. Drees-Aplerbeck (Westf.).

* * *

Die in Heft 1 von „Stahl und Eisen" mitgeteilten Berechnungen des Hrn. Dr. ing. Lürmann enthalten an einer Stelle einen Irrtum, welcher das Endresultat erheblich beeinflußt. Hr. Lürmann berechnet die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 31 kg Wasserdampf von 466° auf 2000° zu bringen, zu 22826 W.-E., addiert diese Wärmemenge zu 50933 W.-E., und erhält 73759 W.-E. für den Wärmeverlust des Ofens. Die weitere Rechnung ergibt dafür einen Mehraufwand an Koks von 35 kg. Bei Annahme der vollständigen Zersetzung des Wasserdampfes im Ofen müßte die Rechnung lauten: Zersetzungswärme des Wasserdampfes, minus eingeführter Wärme bei 466°, minus Verbindungswärme von Kohlenstoff und Sauerstoff ist gleich Wärmeverlust des Ofens. Für 1 kg Wasserdampf gilt dann: 3292 − 233 − 1649 − 1410, also für 31 kg Wasserdampf 1410 . 31 = 43710 W.-E. gegenüber den von Hrn. Lurmann berechneten 73759 W.-E. Der zum Zersetzen des Wasserdampfes erforderliche Mehraufwand an Koks beträgt demnach nur etwa 20,75 kg für 1 t Roheisen, entsprechend etwa 2,16 %.

Köln. *Ludwig Grabau*,
Zivil-Ingenieur.

Die Rißbildung in den Zündkammern der Gasmotoren.

Zu dem Vortrag des Hrn. Prof. Dr. Meyer über „Groß-Gasmaschinen" ist bei der Redaktion folgende Zuschrift eingegangen:

Die Risse, welche an den den glühenden Explosionsgasen ausgesetzten Stellen der Gaskraftmaschinen beobachtet werden, dürften dieselben Ursachen haben wie diejenigen, welche in den Gesenken* sich bilden.

Denkt man sich (vergl. die Abbildung) in einer Metallfläche eine Rinne eingearbeitet, in welche ein genau passender Stab desselben Metalles gelegt wird — so daß er mit seiner natürlichen Spannung festsitzt — und nunmehr erhitzt, so wird er sich dehnen, also auch verlängern wollen, woran er indessen durch den Widerstand gehindert wird, den ihm das Lager bietet. Er muß sich also stauchen, d. h. in der Richtung ausdehnen, die ihm dazu freigegeben ist; er tritt entsprechend aus der Ebene hervor. Tritt nun eine

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1893 Heft 12: Stahl für Fallstempel.

Abkühlung ein, so zieht er sich seinem Ausdehnungskoeffizienten gemäß zusammen, er wird kürzer, und es erscheint an dem einen Ende, vielleicht auch an beiden Enden, ein Spalt. Die Bedingung hierfür ist eben nur die, daß die widerstehende Umgebung des Stabes nicht in gleicher Weise erhitzt wird, so daß also eine

Verschiedenheit in den Ausdehnungsverhältnissen der betreffenden Fläche entsteht. Dies trifft aber für die Zündräume der Gasmotoren durchaus zu; wo die intensive Wärmewirkung der Zündflamme sich auf die in den verschiedensten Abständen gegenüberliegenden Wandflächen erstreckt.

In der Praxis der Gesenkschmiederei verfügt man über zwei Mittel: Man füllt die Risse mit feinen eingetriebenen Stahlkeilen aus und verwendet das Gesenk ruhig weiter. Diese Arbeit dürfte bei den Zündkammern der Gasmotoren kaum ausführbar sein und sich auch nicht empfehlen, da sie sich nur auf das Aussehen des Gesenkes bezw. der darin geschlagenen Stücke bezieht. Das andere Mittel richtet sich gegen die Rißbildung überhaupt: Man nimmt ein sehr gutes zähes Material. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß auch der Motorenfabrikant hiervon Gebrauch machen kann. Dem letzteren stehen natürlich noch weitere Mittel zu Gebote: Vermeidung von größeren Flächen, welche ungleichmäßig erhitzt werden, Schutz derselben gegen die intensive Flammenwirkung und die Anordnung derart, daß eine Auswechselung möglich ist. Diese Auffassung findet ihre Bestätigung in dem Verhalten der Retorten der Gasanstalten sowie in den Feuerbeulen der Dampfkessel, welche selten Risse zeigen, obwohl sich dort die Einwirkung der Glut in gewaltiger Weise, aber gleichmäßig auf größere Flächen, geäußert hat. *Haedicke*-Siegen.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Apparat zur kolorimetrischen Bestimmung von Kohlenstoff im Eisen nach der Eggertzschen Methode.

Von H. Schumacher.

Der Apparat, der sich unter anderen kolorimetrischen Bestimmungen besonders auch zur kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmung nach Eggertz eignet, besteht aus einem doppelt graduierten Reagierzylinder, der in der Längsrichtung durch eine milchglasfarbene Glasscheidewand in zwei Räume geteilt ist, von denen jeder 20 ccm Inhalt besitzt (Abbildung 1). Die beiden trichterförmigen Ausgüsse a und b sind zur Aufnahme der zu vergleichenden Flüssigkeiten bestimmt. In a bringt man die Probeflüssigkeit und verschließt beim Umschütteln mittels des Fingers; b erhält die Normallösung und wird verkorkt. Durch das direkte Nebeneinanderbringen der zu vergleichenden Flüssigkeiten werden verschiedene Farbenintensitäten um so deutlicher sichtbar, was die Bestimmung sehr erleichtert. Die milchglasfarbene Scheidewand verhindert eine gegenseitige Farbenbeeinflussung.

Außer diesen Röhren werden von der gleichen Firma getrennte abgeflachte Röhren (Abbildung 2) in den Handel gebracht, die sich mehr für Massenbestimmung eignen. Hier hat von mehreren Röhren nur eine eine milchglasfarbene Wand. Diese Röhre dient zur Aufnahme der Normallösung; die übrigen Röhren mit flacher durchsichtiger Wand werden beim Vergleich neben die erstere gestellt und kommen die beiden Flüssigkeiten ebenfalls scharf nebeneinander. Durch die zweite Anordnung wird

Abbildung 1.

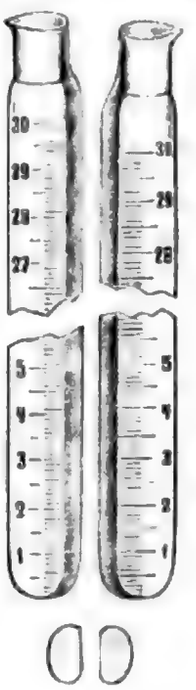


Abbildung 2.

ein wiederholtes Einwägen zur Herstellung der Normallösung erspart.

Die Röhren sind zum Musterschutz angemeldet und werden in sachgemäßer Ausführung durch die Firma A. Eberhard vorm. R. Nippe, Berlin NW. 40, Platz vor dem Neuen Tor, in den Handel gebracht.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Magnetische Eigenschaften des Gusseisens.*

Von Dr. ing. H. Nathusius-Friedenshütte O.-S.

(Fortsetzung von Seite 105.)

Nach diesen ziemlich umfangreichen Voruntersuchungen war es mir möglich, die Hauptversuche sachgemäß und planvoll durchzuführen. Ich wußte nun ungefähr, daß ich, um gutes magnetisches Gußeisen zu erschmelzen, meine Gattierung so zu wählen hatte, daß möglichst wenig Gesamtkohlenstoff und von diesem noch ein Minimum an gebundenem Kohlenstoff vorhanden ist. Ferner mußte möglichst hoher Silizium-, geringer Mangan- und normaler Gehalt an Phosphor und Schwefel zu verzeichnen sein. Sollte im Gegensatz dazu magnetisch schlechtes Material erhalten werden, so mußte viel Gesamt- und möglichst viel gebundener Kohlenstoff sowie viel Mangan neben wenig Silizium vorhanden sein. Um die Struktur des Eisens möglichst dicht zu erhalten, mußte es in überhitztem Zustande gegossen und bei starkem Winddruck erblasen werden, da mattes Eisen leicht Gaseinschlüsse hat, und da bekanntlich hoher Winddruck dichtes Gefüge befördert. Was die „magnetische Vorgeschichte" anlangt, so mußte alles Eisen thermisch und mechanisch gleichmäßig behandelt werden, damit ich aus den magnetischen Kurven überhaupt ein vergleichendes Urteil über den Einfluß der chemischen Elemente haben konnte. Ich glühte also alle Ringe in vorher beschriebener Weise 24 Stunden lang bei einer Temperatur von etwa 900° C. aus und kühlte sie so langsam wie möglich ab, indem ich in den den elektrischen Ofen heizenden Strom von Zeit zu Zeit allmählich immer mehr Widerstand einschaltete, bis das Eisen etwa 500° C. Temperatur hatte. Von da ab konnte ja schnellere Abkühlung nichts mehr ausmachen und wurde dann der Strom unterbrochen. Bei diesem Verfahren erzielte ich eine langsame Abkühlung, wie sie ohne elektrischen Ofen im kleinen kaum durchzuführen ist. Hierbei geht das Gußeisen so langsam wie möglich durch den kritischen Punkt, wodurch herbeigeführt wird, daß sich möglichst viel von dem gebundenen Kohlenstoff in Graphit verwandeln kann und möglichst wenig Härtungskohle, umgekehrt wie beim Härten oder Abschrecken, zurückbleibt. Wie weit mir dies Ziel gelungen ist, zeigen die mikrographischen Untersuchungen.

Da dieser Abhandlung die praktische Idee zugrunde lag, ein Gußeisen zu erzeugen, welches zum Bau von Dynamomaschinen gebraucht werden könnte, wie sie von P. Reusch in „Stahl und Eisen" 1902 Heft 21 ausgesprochen ist, durften die Schmelzversuche nicht im Laboratorium in einem kleinen Schmelzofen in Tiegeln vorgenommen werden. Sie mußten vielmehr gleich so ausgeführt werden, daß ihrer Durchführung in der Praxis im großen, also im

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute am 3. Dezember 1904 in Düsseldorf.

Eisensorte Nr.	Chemische Analyse						Spezifisches Gewicht	Belastung f. d. qcm in kg	Spez. Widerst. f. d. m/qmm in Ohm	Magn. Induktion in cm gr. sec. Maximum bei H.		Permeabilität in cm gr. sec. Maximum bei H.		Hysteresis		Für B max. ist in abs. Einheiten		Bemerkungen
	Geb. C	Graph. C	Si	Mn	P	S								Fläche in ccm	Koeffizient	Koerzitivkraft	Remanenz	
24	0	1,691	6,23	0,381	0,109	0,0221	7,213	—	1,053	13 790	165,7	2125	1,8	14 160	0,003371	1,7	8900	
8	0,698	1,855	4,875	1,096	0,140	0,37	7,353	25,42	1,319	12 500	149,7	1212	3,16	11 680	0,003254	2,0	5350	
22	0,440	2,016	5,169	1,248	0,141	0,045	7,086	29,5	1,290	11 790	146,7	1313	3,036	10 320	0,00316	2,0	6000	
23	0,824	2,252	4,000	1,764	0,157	0,0501	7,372	29,82	1,201	11 680	153,6	327,8	12,6	30 480	0,00946	8,0	5200	
18	0,485	1,819	6,140	1,458	0,119	0,0404	7,205	15,14	—	11 460	154,6	1897	1,67	10 800	0,00346	1,6	5600	
4	0,520	1,870	5,554	1,438	0,139	0,078	7,116	25,20	1,506	11 410	143,7	1503	3,00	8 800	0,00286	1,3	5200	
1	0,594	2,476	3,658	0,494	0,138	0,0606	7,013	27,06	1,098	11 350	152,4	719	3,135	12 880	0,004187	2,9	4350	
15	0,559	2,198	4,264	1,091	0,130	0,0695	7,117	24,91	1,267	11 120	148,1	1170	3,800	13 040	0,00439	2,3	4300	
11	0,892	1,958	2,752	1,761	0,136	0,0695	7,249	27,08	0,988	10 630	158,4	324	12,7	32 240	0,0117	8,5	5500	
21	0,674	1,919	5,068	0,918	0,114	0,1196	7,353	26,08	1,359	10 600	147,1	984	2,1	12 240	0,004439	2,0	4050	
16	0,385	2,288	4,908	1,293	0,126	0,0598	7,077	30,23	1,280	10 560	145,4	1059	1,728	12 400	0,004524	2,2	4200	
12	0,581	2,402	3,644	1,428	0,132	0,0566	7,105	29,21	1,086	10 490	152,0	680,7	3,15	14 880	0,005521	2,8	4500	
VIII	0,620	2,896	1,415	0,999	0,656	0,1066	7,064	—	-	9 640	147,1	290,2	7,36	27 040	0,001142	7,7	4500	
13	0,507	2,457	3,785	1,203	0,133	0,0557	7,055	29,17	1,1115	9 440	155,1	462,9	5,3	14 800	0,006461	4,2	3750	
19	0,530	2,134	5,228	1,060	0,132	0,0549	7,331	20,28	1,536	9 334	165,2	536	5,5	11 840	0,005263	3,5	3750	0,8 % Cu
10	1,115	2,58	2,622	2,956	0,161	0,063	7,205	28,41	1,024	9 180	152,2	154,1	24,4	42 240	0,01937	16,2	4650	
3	0,636	1,919	2,818	0,834	0,1146	0,0816	7,049	30,86	0,943	9 175	148,5	284	11,9	26 400	0,01206	7,8	3550	
17	0,578	2,187	4,805	0,999	0,131	0,0727	7,12	29,27	1,322	8 960	153,1	462	5,387	20 240	0,00965	5,3	3670	
2	0,577	2,428	3,009	0,844	0,126	0,0695	7,08	31,24	0,9617	8 854	152,8	741,4	3,135	10 720	0,00518	2,6	3850	
5	0,682	2,588	2,99	4,037	0,132	0,0275	7,049	27,69	1,298	8 626	158,6	145	24,3	43 040	0,02171	16,9	4550	
14	0,807	2,293	2,586	1,183	0,128	0,0759	7,09	26,69	1,022	8 573	146,1	291,7	7,4	31 680	0,01091	7,5	4350	
IV	0,180	2,566	1,24	0,68	0,890	0,067	7,043	—	—	8 356	165,7	151,1	19,8	34 560	0,01834	11,6	3750	
VI	1,04	3,184	0,969	0,278	0,179	0,091	7,167	—	—	8 298	153,4	132,5	18,5	37 840	0,02676	13,6	3300	
V	0,560	3,621	1,55	0,58	0,075	0,058	7,000	—	—	8 116	153,2	156,5	12,4	29 840	0,01659	10,5	3190	
I	0,490	3,34	1,88.	0,82	0,082	0,020	7,209	—	—	7 664	146,6	350,2	3,8	14 800	0,01185	4,5	2900	
VII	0,331	3,305	2,327	0,278	2,232	0,3242	6,79	—	—	7 496	152,3	222,5	5,5	12 560	0,00793	4,4	1950	
9	0,356	2,252	2,915	1,12	0,2139	0,0437	7,157	19,40	1,312	7 228	150,0	79,9	37,1	40 640	0,02262	26,0	3600	
20	0,458	2,198	4,208	0,795	0,130	0,0889	7,019	25,85	1,172	7 164	166,8	284,4	7,5	18 880	0,01282	6,2	9000	1,55 % Cu
II	0,86	2,90	2,25	0,49	0,059	0,043	7,225	—	—	7 149	150,1	284,0	5,271	14 480	0,01106	4,2	2400	
IX	0,897	2,329	1,311	0,360	0,0733	0,160	7,023	—	—	6 561	154,8	210,8	7,5	24 080	0,01925	8,9	3600	
6	0,785	2,659	2,451	5,407	0,161	0,0162	7,226	24,96	1,316	6 501	150,2	61,0	59,7	55 360	0,0439	32,0	3450	
7	0,750	3,248	1,893	5,21	0,61	0,034	7,073	22,35	1,311	6 466	154,7	64,6	38,9	45 520	0,0364	27,0	3000	
III	0,620	3,02	2,25	0,49	0,075	0,016	7,034	—	—	6 320	148,5	115	12,2	22 640	0,01878	11,0	2200	

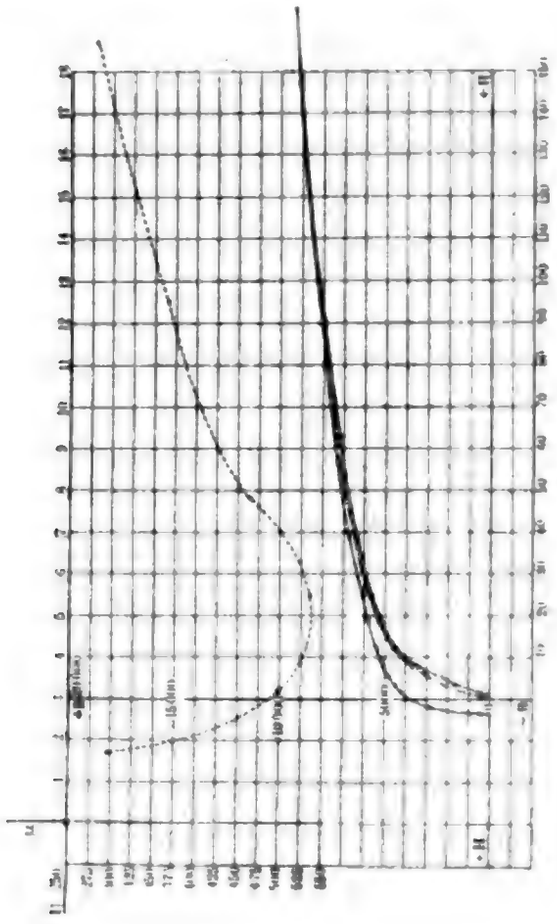


Abbildung 11. Probe 19.

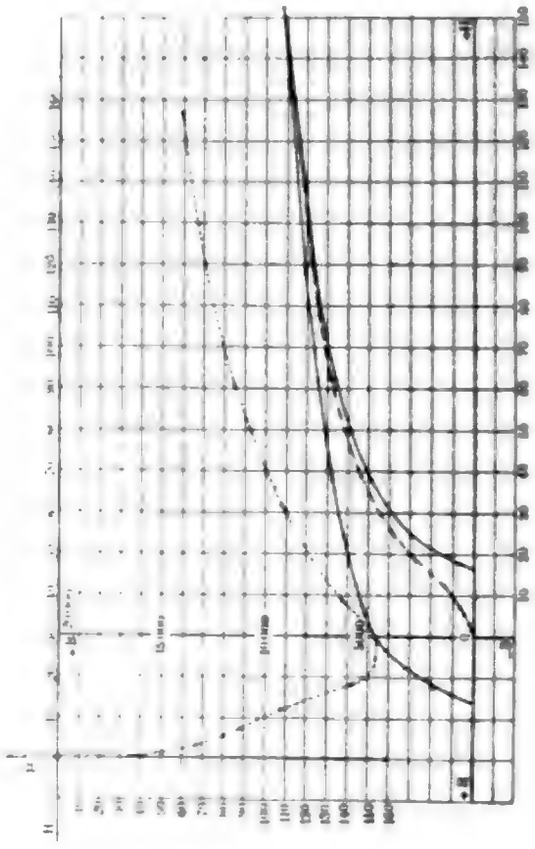


Abbildung 13. Probe 10.

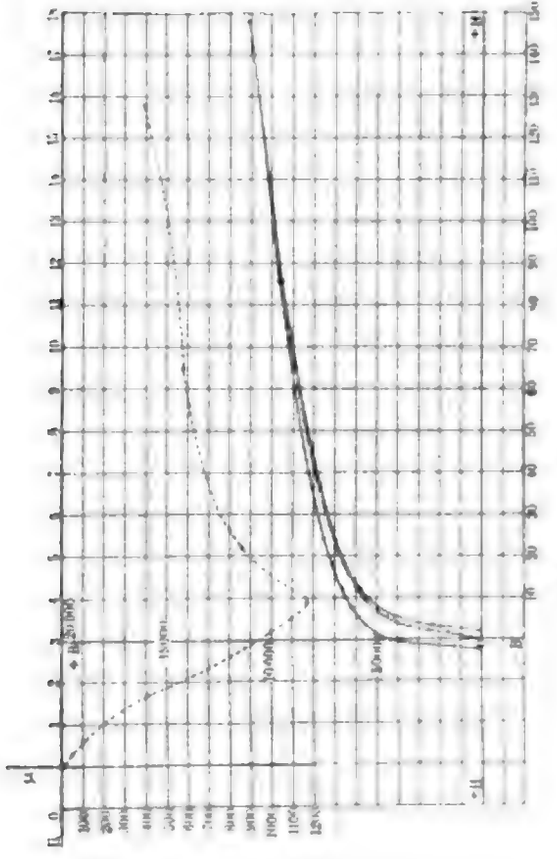


Abbildung 10. Probe 15.

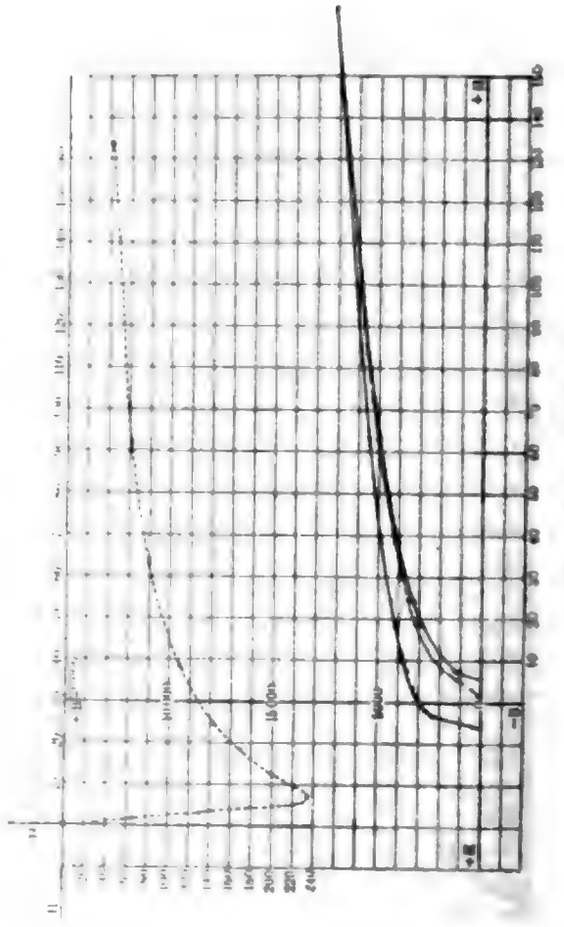


Abbildung 12. Probe 20.

Digitized by Google

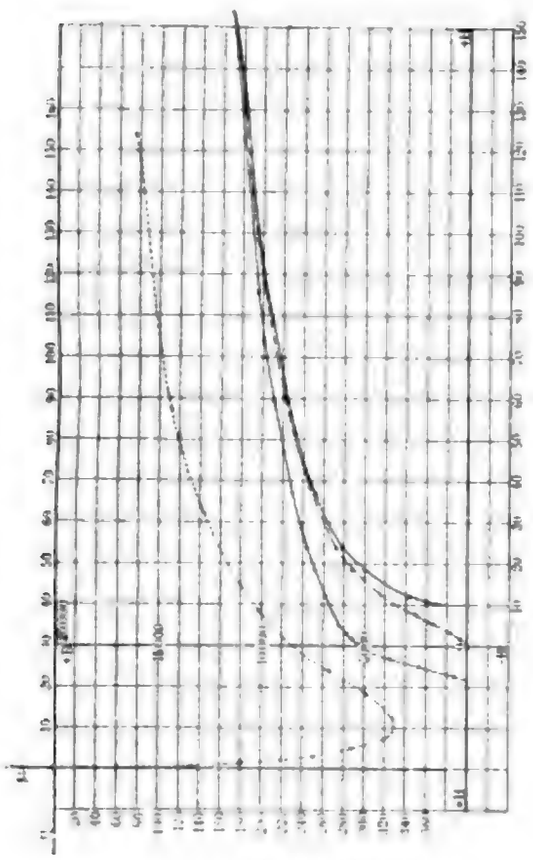


Abbildung 15. Probe 23.

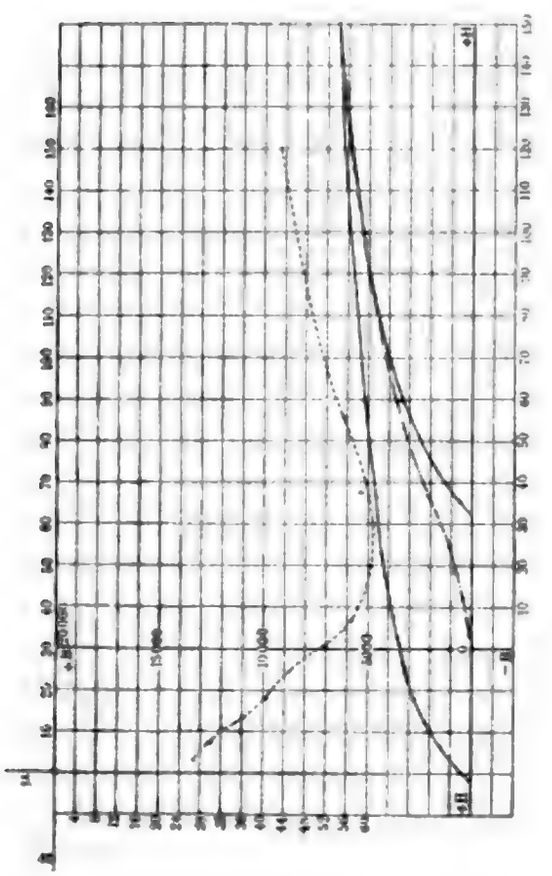


Abbildung 14. Probe 6.

Kupolofen, kein Hindernis mehr im Wege stand. Daher stellte mir Hr. Reusch, Direktor der Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim a. d. Ruhr, in entgegenkommendster Weise einen Versuchs-Kupolofen und alle Mittel für die Ausführung der Schmelzungen zur Verfügung, wofür ich ihm und der Verwaltung der Hütte auch an dieser Stelle nochmals meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte. Allerdings hatte diese Ausführung der Schmelzungen im großen den Nachteil, daß es im Kupolofen nicht möglich ist, ein Eisen von genau prozentual vorgeschriebener Zusammensetzung zu erschmelzen, wie es im Tiegelofen ohne Schwierigkeit möglich gewesen wäre. In einem solchen wäre es möglich gewesen, von einem chemisch möglichst reinen Grundeisen ausgehend, erst ein Element steigernd, dann das andere, ganz klar den Einfluß jedes einzelnen Elementes unabhängig von dem der anderen festzustellen. Aus der Probe VI, welche sich wegen der geringen Beimengungen an fremden Bestandteilen außer Kohlenstoff vorzüglich zu einem solchen Grundeisen geeignet hätte, ersehen wir ja, in Ergänzung der bei der Besprechung der Vorversuche schon ausgesprochenen Ergebnisse, daß der Kohlenstoff ein Hauptfeind des guten magnetischen Eisens ist. Dieses Eisen hat außer dem hohen Gehalt an Gesamtkohlenstoff von 4,2 %, wovon 1,04 % als gebundener vorhanden ist, 0,969 % Silizium, 0,278 % Mangan, 0,017 % Phosphor und 0,031 % Schwefel. Es sind also außer dem Kohlenstoff alle anderen Elemente in so geringen Mengen vorhanden, wie sie im Kupolofen unter gewöhnlichen Verhältnissen erreicht werden können. Hieraus bestätigt sich also die Erfahrung, daß ein magnetisch gutes Eisen möglichst kohlenstoffarm sein muß, denn wie die Kurve zeigt, hat dieses kohlenstoffreiche, aber sonst äußerst reine Eisen sehr schlechte magnetische Eigenschaften. Ein Versuch, dieses Eisen noch reiner durch Entfernung von möglichst viel Kohlenstoff zu machen, mißlang. Ich versuchte durch Aufblasen von Sauerstoff auf das in der Pfanne befindliche flüssige Eisen den Kohlenstoff und auch noch möglichst den Rest an Silizium und Mangan zu verbrennen. Der Grund des Mißerfolges liegt entweder darin, daß selbst sehr frisches, d. h. heiß erschmolzenes Eisen durch das Aufblasen des kalten Sauerstoffgases matt, d. h. kalt wird, so daß es nicht mehr vergießbar ist, oder, was wahrscheinlicher ist, daß der Sauerstoff mit großer Energie die Beimengungen des Eisens verbrennt oder verschlackt. Das nun erzeugte reinere Eisen hat natürlich höheren Schmelzpunkt als Gußeisen und wird teigig. Ich setzte in dem nun erfolgenden Kupolofenschmelzen das Eisen so, daß ich erst den Siliziumgehalt, dann den Mangangehalt sprung-

weise steigerte, während ich den Kohlenstoffgehalt so niedrig als möglich hielt. Die Analysen der Schmelzproben in der Tabelle Seite 165 zeigen, wie weit mir dies gelungen ist.

Der Gesamtkohlenstoffgehalt sank bis auf 1,69 % herab, der gebundene Kohlenstoff war in einer Probe chemisch kaum noch nachweisbar. Das Silizium wurde bis zu 6,23 % gesteigert. Beim Mangan erreichte ich ein Maximum von 5,407 %. Schwefel und Phosphor wurden in normalen Grenzen gehalten. Beim Maximum von Silizium und Mangan war ich — bei ersterem wegen der Sprödigkeit und beim letzteren der Härte halber — an die Bearbeitbarkeit gebunden. Es konnten natürlich nur solche Eisensorten magnetisch untersucht werden, die sich zu Ringen abdrehen ließen. Beim Erreichen der Minima war ich, außer den schon erwähnten Gründen, an die Reinheit der mir zur Verfügung stehenden Rohmaterialien gebunden.

Werfen wir nun einen vergleichenden Blick auf die chemischen Analysen und die magnetischen Kurven der untersuchten Eisensorten, um einen Zusammenhang zwischen beiden Eigenschaften des Eisens festzustellen.

Im großen und ganzen merkt man sofort wieder den guten Einfluß des geringen Kohlenstoffgehalts; so kommen die Proben VII, V, VI usw. mit ihrem hohen Kohlenstoffgehalt (über 3 %) nicht über 8000 C. G. S. Induktion, während Probe 24 mit 1,6 % Gesamtkohlenstoff 13700 C. G. S. Induktion erreicht. Es ist also der verschlechternde Einfluß des Kohlenstoffgehalts hiermit erwiesen. Ebenso zeigt die Tabelle, daß die Proben mit viel Mangan, wie Nr. 6 und Nr. 7, eine äußerst hohe Energievergeudung, 45000 bis 55000 Erg f. d. Kubikzentimeter, geringe Induktion, 6500 C. G. S, und ebenso geringe Permeabilität, 60 bis 65 C. G. S., aufweisen, während die manganarmen Proben, wie Nr. 24, Nr. 21, Nr. 1 und Nr. 2, mindestens 8000 C. G. S. Induktion, 700 C. G. S. Permeabilität und höchstens 10000 Erg Energieverlust f. d. Kubikzentimeter haben. Auch die hochsilizierten Eisensorten gehören zu den besten, während die schlechten durchweg keinen hohen (2 % und darunter) Siliziumgehalt zeigen. Es ist also die nach den Vorversuchen ausgesprochene Vermutung, daß Kohlenstoff und Mangan schädlich sind, und daß Silizium günstig einwirkt, bestätigt.

Gehen wir nun noch zu Einzelbesprechungen über, soweit dies bei der mehr oder weniger zufälligen chemischen Zusammensetzung der Eisensorten möglich ist. Vergleichen wir z. B. Nr. 15, Nr. 19 und Nr. 20. Die chemische Zusammensetzung dieser Proben ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Probe	Nr. 15 (Abbild. 10)	Nr. 19 (Abbild. 11)	Nr. 20 (Abbild. 12)
Ges.-Kohlenstoff . .	2,757	2,664	2,656
Geb. „ . .	0,559	0,530	0,458
Graphit	2,198	2,134	2,198
Silizium	4,264	5,228	4,208
Mangan	1,091	1,060	0,795
Schwefel	0,069	0,055	0,089
Phosphor	0,130	0,132	0,130
Kupfer	—	0,800	1,550

Bei Berücksichtigung der bisherigen Ergebnisse müßte Nr. 20 die besten magnetischen Eigenschaften haben, denn es hat von den drei Proben den geringsten Gehalt an Gesamt- und gebundenem Kohlenstoff, den geringsten Mangangehalt und die gleiche Menge Silizium wie Nr. 15. Nr. 19 dürfte ebenso vor Nr. 15 den Vorrang haben, da es weniger Kohlenstoff, mehr Silizium und die gleiche Menge Mangan hat. Dennoch lehren uns die Kurven (siehe die Abbildungen 10, 11 und 12), daß Nr. 15 die besten magnetischen Eigenschaften hat, dann kommt Nr. 19 und am schlechtesten ist Nr. 20. Der Grund für diese scheinbaren Widersprüche liegt ganz einfach darin, daß Nr. 19 einen Gehalt an Kupfer von 0,8 % und Nr. 20 einen solchen von 1,55 % aufweist. Es ist also hiermit festgestellt, daß Kupfer in solchen Mengen auf die magnetischen Eigenschaften ungünstig einwirkt. Vergleichen wir ferner Nr. 10 und Nr. 6:

Probe	Nr. 10 (Abbild. 13)	Nr. 6 (Abbild. 14)
Gesamt-Kohlenstoff . . .	3,695	3,44
Geb. Kohlenstoff	1,115	0,785
Graphit	2,580	2,659
Silizium	2,622	2,451
Mangan	2,956	5,407
Schwefel	0,063	0,016
Phosphor	0,161	0,161

Aus den Analysen ersehen wir, daß Nr. 6 eigentlich besser und mindestens ebenso gut sein müßte, wie Nr. 10, denn es hat geringeren Gehalt an Gesamt- und gebundenem Kohlenstoff und eine fast gleiche Menge Silizium wie dieses. Dennoch ist Nr. 6 bedeutend schlechter als Nr. 10, was nur vom hohen Mangangehalt herrühren kann und somit ein Beweis für die Richtigkeit obiger Regel ist.

Ein Vergleich von Nr. 23 und Nr. IX zeigt, wie günstig dagegen das Silizium auf die magnetischen Eigenschaften einwirkt.

Probe	Nr. 23 (Abbild. 15)	Nr. IX (Abbild. 8)
Gesamt-Kohlenstoff . . .	3,076	3,226
Geb. Kohlenstoff	0,824	0,897
Graphit	2,252	2,329
Silizium	4,000	1,311
Mangan	1,764	0,360
Schwefel	0,050	0,160
Phosphor	0,157	0,073

Nach der Analyse müßte also, abgesehen vom Siliziumgehalt, Nr. IX besser sein als Nr. 23, denn Nr. IX hat etwa die gleiche

Menge gebundenen Kohlenstoff und Graphit, aber weniger Mangan. Da Nr. 23 trotz des höheren Mangangehalts magnetisch besser ist, so folgt daraus, daß augenscheinlich das Silizium bessernd auf die magnetischen Eigenschaften einwirken muß.

Es dürfte somit einwandfrei festgestellt sein, daß zwischen den chemischen und magnetischen Eigenschaften des Gußeisens eine gewisse Gesetzmäßigkeit besteht, nämlich: daß Kohlenstoff im allgemeinen ungünstig, von den beiden im Gußeisen vorkommenden Kohlenstoffarten, dem gebundenen Kohlenstoff und dem Graphit, aber die erstere besonders schädlich ist; daß Silizium günstig und Mangan ungünstig wirkt; daß außerdem Kupfer in großen Mengen nachteilig für die magnetischen Eigenschaften ist.

Die Untersuchungen der elektrischen Eigenschaften des Gußeisens ergaben, wie aus der Tabelle ersichtlich, das erstaunliche Resultat, daß der elektrische Widerstand f. d. m/qmm 0,9 bis 1,9 Ohm beträgt.

Dieser Umstand dürfte zum nicht geringen Teil den Dynamokonstrukteur veranlassen, in den Fällen Gußeisen für die Konstruktion von Dynamomaschinenteilen vorzuziehen, in welchen die Verluste durch Wirbelströme eine große Rolle spielen. Man erwäge, daß meine Gußeisensorten den 10- bis 20fachen Widerstand des Stahls haben, und daß die Verluste durch Wirbelströme proportional dem Quadrat des elektrischen Widerstandes abnehmen. Ein Zusammenhang zwischen den magnetischen und elektrischen Eigenschaften scheint jedoch nicht zu bestehen. Es hat sich vielmehr bei meinen Untersuchungen auch die Behauptung der drei Forscher Barret, Brown und Hadfield, die in eingangs genannter Arbeit ausgesprochen ist, auch hier bestätigt, nämlich: daß der spezifische Widerstand um so größer ist, je mehr chemische Elemente in der Legierung enthalten und je größere Mengen davon vorhanden sind. Der hohe spezifische Widerstand der Gußeisensorten im Vergleich zu Stahl und Schmiedeisen ist besonders auffallend, und schreibe ich diese Verschlechterung der Leitfähigkeit dem hohen Gehalt an Graphit und Silizium zu. Zwischen den Festigkeitseigenschaften, dem spezifischen Gewicht und den magnetischen Eigenschaften besteht, wie ein Blick auf die Tabelle lehrt, ebenfalls keine Gesetzmäßigkeit. Dagegen stehen die Strukturverhältnisse zu den magnetischen Eigenschaften in Beziehung, wie bereits bei den Vorversuchen erwähnt ist und worüber ich noch einige Worte sagen möchte. Bekanntlich nimmt man an, daß im rotglühenden flüssigen Eisen sämtlicher Kohlenstoff als Härtungskohle gelöst ist. Das mikrographische Element, welches diese Lösung darstellt, wird Martensit genannt. Bei Abkühlung des Eisens auf 1130° C. scheidet sich Graphit ab, und diese Ausscheidung nimmt ihren Fortgang bis zur völligen Erstarrung des Gußeisens. Dies geht daraus hervor, daß der Graphit im grauen Roheisen ziemlich gleichmäßig verteilt ist, während, wenn die Ausscheidung schon vorher beendet wäre, sich der Graphit wegen seines geringen spezifischen Gewichts an der Metalloberfläche anreichern müßte. Bei 850° C. tritt ein Punkt ein, bei welchem der Martensit Ferrit abscheidet. Es ist dies ein angeblich kohlenstoffreies Eisen, welches möglicherweise aber noch andere Elemente, wie Silizium, Phosphor usw., gelöst enthält. Ein dritter und letzter kritischer Punkt tritt auf bei 675° C. Die molekulare Zustandsänderung, welche das Metall in diesem Augenblick erfährt, und welche die Ursache der Wärmeentwicklung („Rekaleszenz")* bildet, beruht wahrscheinlich auf der Umwandlung der Härtungskohle in Karbidkohle. Letztere geht mit dem Eisen eine chemische Verbindung ein, die durch Untersuchungen bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt von Mylius, Förster und Schöne als ein Karbid der Zusammensetzung Fe_3C nachgewiesen wurde.** Das Karbid kommt aber selbständig als Zementit nur im Stahl vor, worauf besonders hingewiesen sei, da ich später darauf zurückkommen muß. Im Gußeisen kommt der Zementit hauptsächlich mit dem Ferrit vermischt oder verwachsen als Perlit vor.*** (Schluß folgt.)

* Barret: „Phil. Trans." 46 S. 472 1873

** „Zeitschr. f. anorg. Chemie" Bd. 18 S. 38.

*** Die magnetischen Untersuchungen sind im Physikalischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Aachen unter Leitung von Professor Dr. W. Wien (jetzt in Danzig) ausgeführt worden.

Der Etat der Königlich Preußischen Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1905.

Aus dem Etat für 1905 teilen wir folgendes mit:

I. Einnahmen.

	Betrag für das Etatsjahr 1905 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 1905 mehr oder weniger ℳ
Vom Staat verwaltete Bahnen:			
1. Aus dem Personen- und Gepäckverkehr	446 335 000	419 740 000	+ 26 595 000
2. Aus dem Güterverkehr	1 073 600 000	1 002 700 000	+ 70 900 000
3. Für Überlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zugunsten Dritter	28 500 000	28 354 100	+ 145 900
4. Für Überlassung von Betriebsmitteln	16 750 000	16 109 000	+ 641 000
5. Erträge und Veräußerungen	34 612 000	33 069 000	+ 1 543 000
6. Verschiedene Einnahmen	18 320 000	20 428 300	— 2 108 300
	1 618 117 000	1 520 400 400	+ 97 716 600
Anteil Badens an den Betriebsausgaben	1 854 000	1 797 000	+ 57 000
Anteil an der Bruttoeinnahme der Wilhelmshaven-Oldenburger Bahn	887 507	770 675	+ 116 832
Anteil an den Erträgnissen von Privateisenbahnen	45 355	42 637	+ 2 718
Sonstige Einnahmen	450 000	450 000	—
	1 621 353 862	1 523 460 712	+ 97 893 150
Außerordentliche Einnahmen.			
Beiträge Dritter zu einmal. und außerordentl. Ausgaben	4 016 000	4 685 000	— 669 000
Summe	1 625 369 862	1 528 145 712	+ 97 224 150

II. Dauernde Ausgaben.

Vom Staat verwaltete Bahnen	983 439 300	932 518 500	+ 50 920 800
Anteil Hessens	13 536 000	12 408 000	+ 1 128 000
Anteil Badens	2 924 000	2 797 000	+ 127 000
Für Wilhelmshaven-Oldenburger Bahn	50 800	27 500	+ 23 300
Zinsen und Tilgungsbeträge	3 153 000	3 153 000	
Ministerialabteilungen	1 937 414	1 856 619	+ 80 795
Dispositionsbesoldungen usw.	570 000	714 000	— 144 000
Summe der dauernden Ausgaben	1 005 610 514	953 474 619	+ 52 135 895

III. Einmalige und außerordentliche Ausgaben.

Die Ausgaben für Um- und Neubauten verteilen sich auf die Direktionsbezirke wie folgt:

Altona	5 070 000 ℳ	Essen	4 109 080 ℳ	Posen	550 000 ℳ
Berlin	8 611 300 „	Frankfurt a. M.	2 260 000 „	St. Joh.-Saarbr.	1 447 000 „
Breslau	2 770 000 „	Halle	4 498 000 „	Stettin	1 300 000 „
Bromberg	350 000 „	Hannover	1 660 000 „		61 371 300 ℳ
Cassel	1 980 000 „	Kattowitz	2 600 000 „	Zentralfonds	54 000 000 „
Cöln	8 462 000 „	Königsberg	550 000 „		115 371 300 ℳ
Danzig	1 430 000 „	Magdeburg	1 450 000 „	Dauernde Ausg.	1 005 610 514 „
Elberfeld	5 450 000 „	Mainz	2 900 000 „		1 120 981 814 ℳ
Erfurt	2 644 000 „	Münster	1 300 000 „		

IV. Abschluß.

	Betrag für das Etatsjahr 1905 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 1905 mehr oder weniger ℳ
Ordinarium. Die ordentlichen Einnahmen betragen	1 621 353 862	1 523 460 712	+ 97 893 150
Die ordentlichen Ausgaben betragen	1 005 610 514	953 474 619	+ 52 135 895
Überschuß im Ordinarium	615 743 348	569 986 093	+ 45 757 255
Extraordinarium. Die außerordentlichen Einnahmen betragen	4 016 000	4 685 000	— 669 000
Die einmaligen u. außerordentl. Ausgaben betragen	115 371 300	101 320 350	+ 14 050 950
Mithin Zuschuß	111 355 300	96 635 350	+ 14 719 950
Bleibt Überschuß	504 388 048	473 350 743	31 037 305

V. Erläuterungen zu den Betriebsausgaben.

Denselben ist zu entnehmen: An Materialbeschaffungen ist vorgesehen:

	Im Gewicht von Tonnen	Im Betrag von ℳ	Durchschnittspreis für eine Tonne ℳ
Schienen	203 110	23 764 000	117
Kleineisenzeug . . .	85 965	14 082 000	163,81
Eiserne Schwellen .	117 000	12 695 000	108,5
Weichen nebst Zubehör	—	7 920 000	—
Steinkohlen	6 320 700	67 203 700	10,63
Steinkohlenbriketts .	1 003 300	12 169 600	12,13
Koks	51 580	766 600	14,86
Braunkohlen und Braunkohlenbrik. .	113 600	888 000	7,82

Zu den Geleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelausauswechselungen sind erforderlich:

	ℳ	ℳ
1. Schienen: 201 900 t durchschn. zu 117 ℳ rund	—	23622000
2. Kleineisenzeug: 85 600 t durchschnittlich zu 163,81 ℳ rund .	—	14022000
3. Weichen, einschließlich Herz- und Kreuzungsstücke:		
a) 6800 Stück Zungenvorrichtungen zu 450 ℳ	3060000	—
b) 5800 Stück Stellblöcke zu 30 ℳ	174000	
c) 9600 Stück Herz- und Kreuzungsstücke zu 195 ℳ . . .	1872000	—
d) für das Kleineisenzeug zu den Weichen u. sonstige Weichenteile	2162000	—
	—	7268000
4. Schwellen:		
a) 2 963 000 Stück hölzerne Bahnschwellen, durchschnittlich zu 4 ℳ 56,67 ₰, rund .	13531000	—
b) 470 000 m hölzerne Weichenschwellen, durchschnittlich zu 2 ℳ 65,7 ₰, rund . . .	1249000	—
c) 115 700 t eiserne Schwellen zu Geleisen und Weichen, durchschnittl. zu 108,50 ℳ, rd.	12553000	—
	—	27333000
	—	72245000

Gegen die wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1903 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rund 10 549 000 ℳ höher.

Die Länge der mit neuem Material in zusammenhängenden Strecken umzubauenden Geleise übersteigt die Länge der im Jahre 1903 in solchem Material umgebauten Geleise um rund 196 km (9,32 %). Das Mehr entfällt vorwiegend auf die Geleiserneuerung mit dem auf den wichtigeren, von Schnellzügen befahrenen oder sonst stark belasteten Strecken eingeführten schweren Oberbau. Ebenso wie beim Geleisumbau, stellte sich auch bei der Einzelauswechselung unter Berücksichtigung der aufkommenden und der in den Beständen vorhandenen brauchbaren Materialien das Bedürfnis an neuem Material höher als im Etatsjahre 1903. Außerdem mußten die inzwischen eingetretenen Preisveränderungen berücksichtigt werden.

Bei den veranschlagten Durchschnittspreisen für die Oberbaumaterialien sind außer den Grundpreisen und Nebenkosten auch die Preise der in das Etatsjahr 1905 zu übernehmenden Bestände berücksichtigt, also die voraussichtlichen Buchpreise für 1905 zum Ansatz gekommen.

Im einzelnen beträgt der Bedarf gegen die wirklichen Ergebnisse des Jahres 1903:

a) für Schienen mehr rund . . .	1 740 000 ℳ
b) für Kleineisenzeug mehr rund	2 942 000 „
c) für Weichen mehr rund . . .	834 000 „
d) für Schwellen mehr rund . .	5 033 000 „
	10 549 000 ℳ

Der Grundpreis der Schienen ist entsprechend dem bestehenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durchschnittspreis stellt sich für die Tonne um 1,18 ℳ niedriger, als der rechnungsmäßige Preis der Schienen im Jahre 1903, was, auf den Umfang der Beschaffungen dieses Jahres bezogen, einem Minderbetrage bei der Veranschlagung von rund 218 000 ℳ entspricht. Infolge des größeren Umfanges der Erneuerung entsteht eine Mehrausgabe von rund 1 522 000 ℳ. Der Durchschnittspreis des Kleineisenzeugs ist um 15,96 ℳ für die Tonne höher zum Ansatz gekommen, wodurch sich eine Mehrausgabe von rund 1 196 000 ℳ ergibt. Für den aus dem größeren Umfange der Erneuerung erwachsenden Mehrbedarf an Kleineisenzeug ist eine weitere Mehrausgabe von rund 1 746 000 ℳ vorgesehen. Bei den Weichen ergibt sich aus der Veränderung der Preise eine Mehrausgabe von rund 632 000 ℳ, während aus dem größeren Bedarf an Weichenmaterialien eine solche in Höhe von rund 202 000 ℳ erwächst. Bei den hölzernen Schwellen sind die Preise für die verschiedenen Arten nach Maßgabe der Verdingungsergebnisse veranschlagt. Die danach ermittelten Durchschnittspreise stellen sich für die Bahnschwellen um 23,75 ₰ für das Stück und für die Weichenschwellen um 36,6 ₰ für das Meter höher als die Durchschnittspreise des Jahres 1903. Der Grundpreis der eisernen Schwellen ist entsprechend dem bestehenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durch-

Digitized by Google

schnittspreis ist um 64 ₰ für die Tonne niedriger als der für 1903. Hiernach entsteht im ganzen eine Mehrausgabe von rund 686000 ℳ, während für die umfangreichere Erneuerung ein Mehrbetrag von 4347000 ℳ erforderlich ist. Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die Unterhaltung und Erneuerung der Geleise und Weichen ist zu rund 4011000 cbm ermittelt.

Die Kosten für die Beschaffung ganzer Fahrzeuge sind im einzelnen wie folgt veranschlagt:

570 Stück Lokomotiven verschiedener Gattung	34 000 000 ℳ
750 Stück Personenwagen verschiedener Gattung	12 300 000 „
8000 Stück Gepäck- und Güterwagen verschiedener Gattung	23 700 000 „
zusammen . .	70 000 000 ℳ

Die Gesamtkosten übersteigen die wirkliche Ausgabe des Jahres 1903 um rund 14271000 ℳ. Diese Mehrausgabe findet in der größeren Anzahl der zu beschaffenden Fahrzeuge ihre Begründung

Größe und Wert der Metallerzeugung der Welt.

Von **B. Neumann** - Darmstadt.

Seit einer Reihe von Jahren erscheinen regelmäßig Berichte einiger großer Metall-Handelshäuser, welche Aufschluß über die Erzeugung und den Verbrauch einzelner Metalle in den verschiedenen Ländern der Erde geben. Hierzu gehören die Berichte von Henry R. Merton & Co., London (Kupfer, Zink), die Zirkulare von William Sargant & Co., London, Rickard & Freiwald, London und Amsterdam (Zinn). Weiteres statistisches Material bringen die bekannten „Statistischen Zusammenstellungen" der Metallgesellschaft, Frankfurt a. M., die Mineral-Industry usw.

Aus obigen Mitteilungen und sonstigen vom Verfasser gesammelten Angaben läßt sich nun ein Bild vom Umfange der Metallerzeugung der Welt im Jahre 1903 entwerfen. Es ist nicht Zweck dieser Zeilen, auf die Metallerzeugung der einzelnen Länder näher einzugehen, sondern es soll nur durch ein paar statistische Zahlen das Mengen- und Wertverhältnis der verschiedenen Metalle untereinander beleuchtet werden.

Die Weltproduktion im Jahre 1903 betrug an

	metr. Tonnen	im Werte von Mill. Mark
Eisen	46 900 000	2814
Blei	880 000	204
Kupfer	580 000	664
Zink	571 000	256
Zinn	91 000	228
Nickel	9 850	33,5
Aluminium	8 252	19,4
Silber	5800	416
Quecksilber	3196	15,3
Gold	494	1378,3
Platin	7	19

Die Tabelle zeigt zunächst, daß das Eisen alle anderen Metalle an Menge der Erzeugung weit überragt. Die Eisenerzeugung beträgt mehr als 50mal so viel wie die Produktion des bedeutendsten der übrigen Metalle, des Bleies, und rund 6,7 Millionen mal so viel wie die des seltensten Nutzmetalls, des Platins. Aber nicht nur hinsichtlich der Menge, sondern auch in bezug auf den Wert der Erzeugung übertrifft das Eisen bei weitem alle anderen Metalle. Gold rückt allerdings mit seinem Wert bedeutend in der Reihe der anderen Metalle herauf, der Wert der Eisenproduktion beträgt aber immer noch etwas mehr als das Doppelte von dem des Goldes. Bei Eisen ist nun hier ein Durchschnittswert von 60 ℳ f. d. Tonne zugrunde gelegt, obwohl der größte Teil des erblasenen Eisens nicht als Rohmetall, sondern in verfeinertem Zustande in den Handel geht, und dementsprechend die Bewertung eigentlich eine höhere sein müßte.

Zum Vergleich mit obigen Zahlen gebe ich noch einige Zahlen von wichtigen Bergwerksprodukten. Die Zahlen für Kohle gelten für 1903, die der anderen Bergbauerzeugnisse für 1902.

	metr. Tonnen	im Werte von Mill. Mark
Kohle	875 000 000	7 000
Petroleum	19 940 000	480
Salz	12 865 000	134
Phosphate	—	84

Bei Kohle sind hier Stein- und Braunkohlen zusammengerechnet. Die Welterzeugung an Steinkohlen allein belief sich 1903 auf 803 Mill. Tonnen. Diese letzte Tabelle zeigt, daß der Wert der Kohlenförderung mit 7 Milliarden Mark den der Eisenerzeugung (2,8 Milliarden Mark) und der Goldgewinnung (1,4 Milliarden Mark) zusammengenommen noch weit übertrifft, und gerade so viel allein beträgt, wie der Wert der ganzen Metallgewinnung der Welt zusammen (7,027 Milliarden Mark).

Bei den riesigen Unterschieden der erzeugten Metallmengen und deren Werte ist es nun leider nicht angängig, eine geeignete graphische

Methode zu finden, nach welcher auf dem Raume eines Blattes dieser Zeitschrift alle Metalle in gleichem Maßstabe und die kleinsten noch mit der notwendigen Deutlichkeit aufgetragen werden könnten. Ich habe die Mengen und Werte der Metallproduktion von 1903 als Würfel bezeichnet und gebe nachstehend zum Vergleich deren Kantenlänge.

	Kantenlänge des Würfels der Produktion in m. 1 cbm = 1 Tonne	Kantenlänge des Würfels des Wertes in cm. 1 cdm (Liter) = 1000 ℳ
Eisen	360,6	1412
Blei	95,8	589
Kupfer	83,4	872
Zink	83,0	618
Zinn	45,0	611
Nickel	21,4	322
Aluminium	20,2	269
Silber	18,0	747
Quecksilber	14,7	248
Gold	7,9	1113
Platin	1,9	267

Um bei den Würfeln der Erzeugung der Metalle die wahre Größe zu bekommen, hätte die ursprüngliche Zahl noch durch das spezifische Gewicht dividiert werden müssen, was hier nicht geschehen ist.

Für die Bergbauprodukte ergeben sich folgende Würfel:

Kohle	956,5	1913
Petroleum	271,2	783
Salz	234,3	512
Phosphat	4—	438

Im Anschluß an diese Betrachtungen über den Umfang und den Wert der Welterzeugung der verschiedenen Metalle im Jahre 1903 soll nachstehend noch die Welterzeugung der Metalle in den letzten 25 Jahren kurz behandelt werden. Die Produktionen sind von fünf zu fünf Jahren angegeben und den Statistiken meines Buches „Die Metalle“ entnommen.

	1878	1883	1888	1893	1898	1903
Eisen	14 362 605	21 730 202	24 016 705	25 266 746	36 555 361	46 900 000
Blei	356 000	451 026	656 823	620 040	781 615	880 000
Kupfer	115 420	167 883	264 728	301 796	427 247	580 000
Zink	205 144	286 515	321 803	375 522	463 629	571 000
Zinn	35 724	47 156	53 147	70 197	72 627	91 000
Nickel	600	1 050	1 400	4 424	6 156	9 850
Aluminium	1,5	2	39	716	4 024	8 252
Quecksilber	4 238	3 973	4 161	3 988	4 140	3 196
Silber	2 551	2 896	3 519	5 138	5 575	5 800
Gold	179	142	166	236	432	494
Platin	2	3,5	2,7	5	6	7
Kohle	292 046 000	408 577 000	473 976 000	518 105 087	665 520 783	875 000 000

Diese Tabelle zeigt zunächst, daß die Erzeugung bei allen Metallen, mit einziger Ausnahme des Quecksilbers, stark gestiegen ist. Eine graphische Aufzeichnung würde das Wachstum besser übersehen lassen. Leider ist die Herstellung einer solchen bei den sehr kleinen und ungeheuer großen Zahlen nicht möglich. Ich habe daher in nachstehender Tabelle die Zunahme bei den einzelnen Metallen prozentisch berechnet, und zwar ist dabei das Jahr 1878 gleich 100 % gesetzt. Hiernach betrug z. B. die Welterzeugung von Zink im Jahre 1903 278 % von der des Jahres 1878.

	1883 %	1888 %	1893 %	1898 %	1903 %
Eisen	148	167	176	255	327
Blei	127	185	175	220	247
Kupfer	146	229	260	370	503
Zink	140	164	183	226	278
Zinn	132	149	197	203	255
Nickel	175	233	737	1 026	1 643
Aluminium	133	2 600	4 665	26 827	55 014
Quecksilber	94	98	94	98	75
Silber	110	138	201	218	227
Gold	79	91	132	241	276
Platin	175	135	250	300	350
Kohle	140	162	177	228	300

Abgesehen vom Quecksilber zeigen alle Metalle eine Zunahme. Die Zunahme bei Blei, Zink, Zinn, Silber hat in den letzten 25 Jahren fast in dem gleichen Tempo stattgefunden, alle diese Metalle haben rund das $2\frac{1}{2}$fache der Produktion von 1878 erreicht, ebenso das Gold; letzteres ist aber in den ersten 10 Jahren in der Produktion sogar heruntergegangen, hier hat Transvaal den nachherigen Aufschwung veranlaßt. Eine stärkere Zunahme, bis zum 3- bis $3\frac{1}{2}$fachen, weisen Kohle, Eisen, Platin auf; das 5fache hat Kupfer erreicht, das 16fache Nickel, und ganz unglaublich ist die Produktionssteigerung bei Aluminium, welche 550mal so viel beträgt als 1878.

Digitized by Google

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

22. Dezember 1904. Kl. 24 e, C 13028. Verfahren zur Erhaltung einer gleichmäßig hohen Temperatur in Gaserzeugern. Emil Capitaine, Frankfurt a. M., Mainzerlandstraße 151 153.

Kl. 48 b, B 37531. Verfahren zur Herstellung rostgeschützter Eisenrohre als Ersatz für Messingrohre. Friedr. Boecker Ph. Sohn & Co., Hohenlimburg i. W.

Kl. 80 a, R 19680. Brikettpresse mit festem Füllrumpf und unterhalb desselben hin und her gehendem Preßkasten. August Reichwald, London; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

27. Dezember 1904. Kl. 31 b, B 36978. Sandpreßvorrichtung an Formmaschinen. Philibert Bonvillain, Paris; Vertr.: Arpad Bauer, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

Kl. 50 c, L 19560. Kollergang mit drehbarem Mahlteller und schwingend gelagerten, zwanglaufig angetriebenen Läufern. Ludwig van der Laan, Hannover, Lisbethstraße 16.

29. Dezember 1904. Kl. 24 e, F 18289. Verfahren zur Herstellung von Kraftgas aus bituminösem Brennstoff u. dergl. mit Eintritt der Luft in den Gaserzeuger von oben und von unten und mit Absaugung des Gases in mittlerer Höhe des Schachtes. Dr. Emil Fleischer, Dresden-Strehlen.

Kl. 24 e, K 26555. Verfahren zur Herstellung von Wassergas unter Benutzung der Abwärme elektrometallurgischer Öfen. William Adolph Koneman, Chicago; Vertr.: Pat.-Anwälte D. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

2. Januar 1905. Kl. 7 a, S 18843. Wendevorrichtung für Walzplatten mit um Gelenke drehbaren Trägern. Hugo Sack, Rath b. Düsseldorf.

Kl. 24 a, R 15461. Feuerungsanlage mit Wiederzündung der Abgase, denen vom Feuerungsraum aus Wärme zugeführt wird; Zus. z. P. 155457. Charles Joseph Roux, Pantin, Frankr.; Vertr.: H. Heimann, Pat.-Anw., Berlin NW. 7.

Kl. 24 e, A 9773. Gasfeuerung für Retortenöfen mit absatzweiser Zuführung der Sekundärluft zu den Heizgasen. Adolfshütte vormals Gräflich Einsiedelsche Kaolin-, Ton- und Kohlenwerke, Akt.-Ges. zu Crosta, Crosta b. Bautzen.

Kl. 24 e, M 23010. Retortenofen mit Regenerativfeuerung und mit getrennten, von den Heizgasen in auf- oder absteigender Richtung durchzogenen Feuerräumen. William Ellison Moore, Peru, V. St. A.; Vertr.: A. Wiele, Pat.-Anw., Nürnberg.

Kl. 24 e, M 24719. Verdampfer und Überhitzer für Gaserzeuger, der von den Auspuffgasen des Motors geheizt wird. Gustav Mees, Düsseldorf, Schadowstraße 21.

Kl. 24 e, T 9449. Rosteinrichtung für Gaserzeuger, bei denen die Außenwand am unteren Ende aus Kühlringen hergestellt ist und Verbrennungsluft durch einen mittleren kegelförmigen, ebenfalls aus Kühlrohren gebildeten Spiralrost zugeführt wird. D. Turk, Neunkirchen, Reg.-Bez. Trier, und Josef Maly, Aussig, Böhmen; Vertr.: E. Schmatolla, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 31 c, W 21104. Geschoßgießmaschine mit auf einer wagerecht drehbaren Formenscheibe radial gestellten, aufklappbaren Formen. Frederick Wicks, Esher, Engl.; Vertr.: E. Lamberts, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

Kl. 31 c, W 21463. Verfahren zur Herstellung von blasenfreien Stahlgußstücken; Zus. z. Anm. W 19608. Peter M. Weber, Homestead, und Matthew G. Keck, Munhall, V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 40 c, B 38195. Verfahren zur unmittelbaren elektrolytischen Darstellung von Reinkupfer unter Verwendung des Kupfersteins als Anodenmaterial in einem aus sauren Kupfersulfatlösungen bestehenden Elektrolyten. Dr. Wilhelm Borchers, Aachen, Ludwigsallee 15, Rudolf Franke, Eisleben, und Dr. Emil Günther, Aachen, Templergraben 62.

Kl. 49 b, R 19814. Profileisenschere, bei welcher ein Abtrennen des Schnittgutes durch zwei gegeneinander drehbare Schneidscheiben, in deren Drehachse sich das Schnittgut befindet, herbeigeführt wird. Theodor Ratza, Zaborze-Poremba, und Paul Ozimek, Sowitz, Kr. Tarnowitz.

Kl. 49 f, A 10736. Schmiedeesse. Georg Asmussen, Hamburg, Blohm & Voß, Schiffswerft und Maschinenfabrik.

Kl. 49 h, R 16229. Vorrichtung zum Aufwickeln von Rundeisen und dergl. zur Herstellung von Kettengliedern und dergl. Julius Raffloer, Iserlohn.

5. Januar 1905. Kl. 1 a, M 24747. Verfahren und Einrichtung zum Durchsetzen beliebiger Korngrößen auf Setzmaschinen unter Benutzung eines Setzsiebes mit verstellbarer Lochung. Maschinenbau-Anstalt Humboldt & Alfons Jerusalem, Kalk b. Köln.

Kl. 10 a, P 15047. Liegender Koksofen mit einzeln beheizbaren, senkrechten Heizzügen. Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 18 a, H 33161. Vorrichtung zum Heben und Senken von durch ein Gegengewicht ausgeglichenen Gas- und Windschiebern an Hochöfen und Winderhitzern. Heinrich Horlohé, Ruhrort-Stockum.

Kl. 31 b, D 13932. Verfahren zur Herstellung der Gußform für Zahnräder. Wilhelm Dörendahl, Solingen, Nordstraße 31.

Kl. 31 c, J 7110. Vorrichtung zum gleichzeitigen Gießen und Bearbeiten von Metallkörpern beliebiger Länge und beliebigen Profils. Wassily Ivanoff, Lugansk, Rußl.; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 31 c, M 24287. Mit durchlochten Wänden durchsetzter und abgedeckter Einlauf zum Reinigen und Lautern flüssigen Metalls während des Gießens. Nicolaus Mennickheim, Odessa, Rußland; Vertr.: R. Fiedler, Berlin NW. 40.

Kl. 49 e, B 28736. Gelenkverbindung zwischen dem Gesenkschlitten und Werkzeugschlitten von Schmiedemaschinen. Fred Eugene Bright, New York; Vertr.: A. Wiele, Pat.-Anw., Nürnberg.

Kl. 49 e, G 18846. Lufthammer. William Graham, London; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 80 a, V 5488. Verfahren und Vorrichtung zum Zerkleinern von Briketts. Max Venator, Ramsdorf b. Lucka, S.-A.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

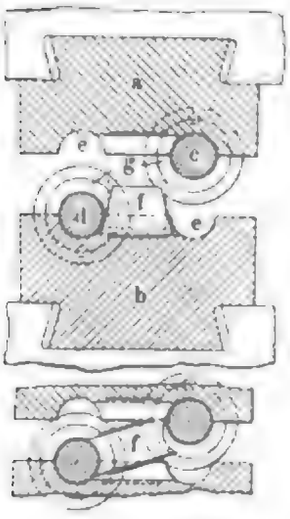
2. Januar 1905. Kl. 7 b, Nr. 239972. Automatische Umsteuerung der Drahtzuführung zu einer Drahtspulmaschine. Maschinenfabrik und Eisengießerei Heinrich Hub. Kürten, Düsseldorf.

Kl. 31 c, Nr. 240136. Schmelzkorb von Gußeisen, bestehend aus fünf einzelnen Teilen, welche durch angegossene Haken und Falze, sowie von vier gegossenen, in die Falze bezw. Haken greifenden Schlußstücken zusammengehalten werden. Martin Hein, Schwarzenbach a. S.

Digitized by Google

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49h, Nr. 153272, vom 24. Januar 1903 Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman in Duisburg. *Vorrichtung zum Schmieden oder Pressen von Stegen für Kettenglieder oder von anderen Gebrauchsgegenständen.*

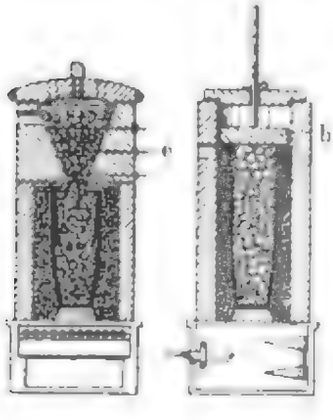


Es handelt sich um die Herstellung der nach innen gebogenen Endflächen an den Stegen, mit welchen diese sich gegen das Kettenglied stützen.

In den beiden Gesenkteilen *a* und *b* sind wechselseitig in den halbzylindrischen Aussparungen *e* zylindrische Einlegebolzen *c* und *d* befestigt. Beim Auseinandergehen der beiden Gesenkteile findet ein selbsttätiges Ausheben des Werkstückes *f* statt. Die Bolzen *c* und *d* sind zweckmäßig an den Enden mit kegeligen Anläufen *g* versehen, um das genaue Aufeinandersetzen der beiden Gesenkteile zu sichern.

Kl. 31a, Nr. 154557, vom 27. Februar 1903. Ed. Clerc und Otto Forsbach in Mülheim a. Rh. *Tiegelschmelzofen.*

Um die Heizgase über dem Tiegel möglichst zusammenzuhalten und intensiv auf den Tiegelinhalt wirken zu lassen, wird der Raum über denselben stets entsprechend klein gehalten. Dies kann geschehen entweder durch Schieber *e*, welche der Schmelzung entsprechend eingeschoben werden, oder durch eine Platte *h*, die auf dem Schmelzgute ruht und dem Abschmelzen desselben entsprechend herabsinkt. Damit die Feuergase abziehen können, werden die Schieber *e* nicht völlig geschlossen bezw. der Durchmesser der Platte *h* etwas kleiner als die lichte Weite des Tiegelofens gehalten.

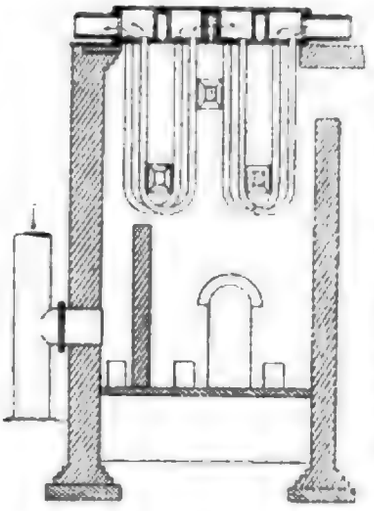


Kl. 10a, Nr. 153507, vom 24. Mai 1902. Friedrich Reimers in Kronsburg bei Rendsburg, Schleswig. *Verfahren zur Herstellung von Koksbriketts aus Braunkohlen jeglicher Art.*

Die Braunkohle wird zerkleinert und in Preßvorrichtungen so stark erhitzt, daß die Kohle verkokt und fest zusammenbackt.

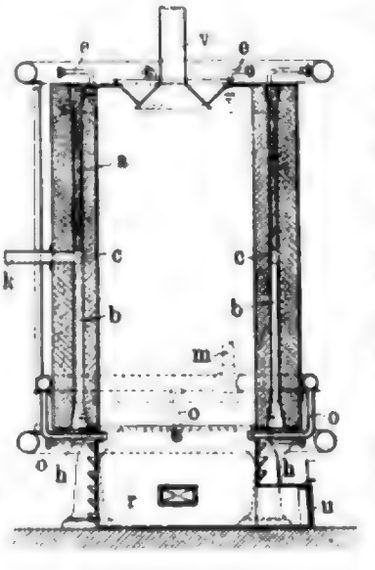
Kl. 31c, Nr. 153520, vom 27. August 1903. Rittershaus & Blecher in Barmen-Unterbarmen. *Verfahren zur Herstellung von Formen mittels dreiteiliger Formkasten auf Formmaschinen zum Guß von Flügelrädern für Flechtmaschinen.*

Das Verfahren besteht im wesentlichen in der Anwendung eines Modells, welches nicht, wie bisher üblich, quer in der Nabe so geteilt ist, daß sowohl auf der Flügelscheibe als auch auf der Zahnradscheibe ein Stück der Nabe stehen bleibt, sondern welches in der Ebene *a—b* der Innenfläche einer der Randscheiben, am besten der Zahnradscheibe *z*, geteilt ist, und daß der die andere Randscheibe *f* tragende Nabenteil des Modells auf einer Formplatte angebracht und in dem Mittelkasten unter Bildung einer geraden Sandfläche eingeformt wird, welche beim Aufsetzen des Mittelkastens auf den Unterkasten die Abschlußfläche für die im Unterkasten hergestellte Form der andern Randscheibe bildet.



Kl. 18a, Nr. 154579, vom 8. März 1903. Edward Prosser Davis in Ilkeston, England. *Röhrenwinderhitzer mit herabhängenden, U-förmig gebogenen Röhren.*

Die Enden der U-förmigen Rohre sind gerade und in über dem Erhitzer angebrachten Kasten befestigt, welche abnehmbare Deckel besitzen.



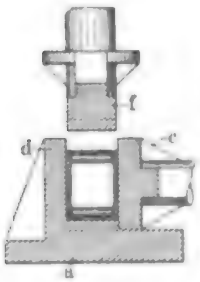
Kl. 18a, Nr. 153931, vom 24. Januar 1903. Oskar Simmersbach in Krefeld. *Verfahren nebst Hochofen zur unmittelbaren und ununterbrochenen Metallgewinnung aus Erzen, insbesondere zur direkten Eisenerzeugung.*

Die zu verhüttenden Erze werden in einem Schachtofen ohne Zusatz von festem Brennstoff durch von außen eingeführtes reines Kohlenoxydgas zu Metall reduziert. Das Gas gelangt aus der Hauptleitung *m* durch Düsenrohre *o* in den Ofen und wird durch einen Exhaustor oder dergl. durch die Erzsäule gesaugt und durch Rohr *r* abgeführt, worauf es zur Beheizung des Reduktionsofens benutzt wird. Die Wandungen des letzteren sind mit gegeneinander versetzten senkrechten Heizzügen *a* und *b* versehen, welche durch Brennrohre *c* und *h* beheizt werden. Die Abhitze zieht durch den mittleren Ringkanal *c* und Rohr *k* ab. Durch diese Beheizung wird im Ofen eine Temperatur von etwa 900° erzeugt, die zur Reduktion der Erze ausreicht, welche durch die saugende Wirkung des Exhaustors befördert werden soll. Das reduzierte Metall wird im wassergekühlten eisernen Gestell *r* abgekühlt und durch die Tür *u* herausgezogen. Es soll dann dem Hammer- oder Walzwerk übergeben oder im Martinofen weiter verarbeitet werden, für den es, da Silizium und Mangan nicht reduziert worden sind, sich gut eignen soll.

Digitized by Google

Kl. 7b, Nr. 153090, vom 18. Juni 1901. The Stirling Company in Chicago. *Vorrichtung zum Pressen hohler oder röhrenförmiger Gegenstände mittels äußerer, das Werkstück umschließender Gesenke.*

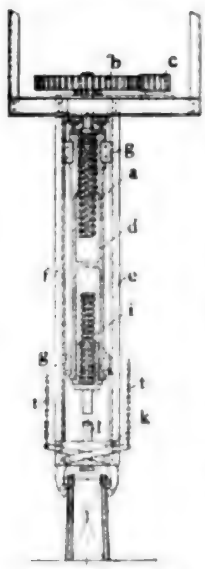
Das Pressen der Werkstücke erfolgt in bekannter Weise durch Preßluft. Um der Preßluft den gehörigen Druck zu erteilen, dient eine Vorrichtung zum weiteren Zusammenpressen der unter Druck stehenden Luft mittels hydraulischen Druckes derart, daß durch regelbare Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Teilen der Gesamtvorrichtung zuerst nur Preßluft in das Werkstück gelangt, dann aber diese Preßluft in Verbindung mit der hydraulischen Druckvorrichtung gebracht wird, wobei sie eine Zusammenpressung erleidet.



Die das Werkstück umschließenden Gesenke bestehen zum Teil aus feststehenden *a d*, zum Teil aus bewegten Teilen *c f*. Letztere werden während der Druckwirkung im Innern gegen das Werkstück bewegt, so daß zugleich auch ein äußerer Druck auf das Formstück ausgeübt wird.

Kl. 31c, Nr. 153167, vom 25. April 1903. Firma Ludwig Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr. *Spindelpresse zum Ausstoßen eines Gußblockes aus der Form.*

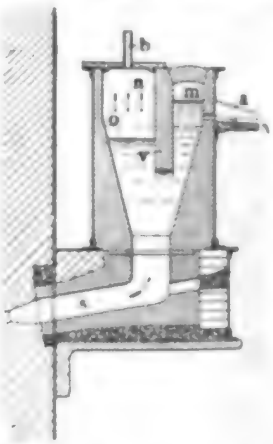
Die mittels der beiden Ketten *t* an dem Triebwerk eines Krans aufgehängte Vorrichtung besitzt zwei Spindeln *a* und *i* mit steilem und mit flachem Gewinde, die beide in einem Rohre *d* Führung haben, welches mittels zweier loser Schellen *g* zwischen den Gleitschienen *e* und *f* geführt wird und zwar derartig, daß es sich sowohl in senkrechter Richtung verschieben als auch um seine Längsachse sich drehen kann. Die obere Spindel ist mit dem Triebwerk *b c*, die untere mit dem in dem Querhaupt *k* geführten Preßstempel *l* verbunden, der sich nicht drehen kann.



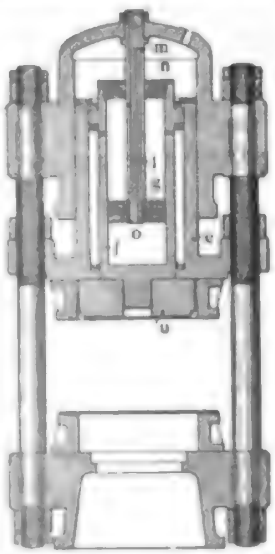
Die Presse arbeitet in der Weise, daß bei gleichbleibender Antriebskraft sich der Stempel *l* mit großer Geschwindigkeit, aber geringem Druck, bei größerem Druck jedoch mit entsprechend verlangsamter Geschwindigkeit und vergrößerter Kraft bewegt, indem im ersten Falle das obere und im andern Falle vorwiegend das untere Gewinde der beiden Spindeln in Wirksamkeit tritt. Die Bewegungsgeschwindigkeit und die Stärke des Druckes regelt sich hierbei je nach dem von dem Ausstoßstempel *l* zu überwindenden Widerstand selbsttätig.

Kl. 18a, Nr. 154581, vom 24. Mai 1903. Anton von Kerpely in Wien. *Vorrichtung zur Regelung der ausfließenden Roheisenmenge bei Hochöfen.*

Das Steigrohr *s*, welches mit dem Herde des Hochofens verbunden ist, ist im oberen Teil durch eine feuerfeste Scheidewand *v* in zwei Abteilungen *m* und *n* getrennt. *a* ist die Ausflußöffnung, *b* ein Rohr durch welches der Raum *n* mit einer Luftpumpe oder mit der Gebläsewindleitung in Verbindung gebracht werden kann. Durch den im Ofen herrschenden Überdruck wird das flüssige Roheisen im Steigrohre etwa bis zur Höhe *o* gehoben; die Ausflußöffnung *a* ist etwas höher angeordnet, es findet demnach kein Ausfluß von Roheisen statt. Soll Roheisen abgelassen werden, so wird der Raum *n* mit der Luftdruckpumpe oder der Gebläsewindleitung in Verbindung gebracht; durch den im Raum *n* entstehenden Überdruck wird das flüssige Roheisen dann aus Raum *n* in den Raum *m* gedrückt, so daß der Spiegel des Roheisens über die Ausflußöffnung *a* zu liegen kommt. Je größer der im Raume *n* herrschende Überdruck wird, desto höher steigt das Roheisen im Raume *m*, und um so schneller wird unter sonst gleichen Verhältnissen das Roheisen bei *a* ausfließen. Um zu erreichen, daß das Roheisen im Raume *m* unter der Einwirkung des im Raume *n* zur Geltung kommenden Druckes möglichst hoch steigt, ist im Gewölbe des Raumes *m* eine entsprechende Öffnung vorgesehen, durch welche die Luft entweichen kann. Wird die Verbindung zwischen dem Raume *n* und der Luftpumpe der Windleitung unterbrochen, so verschwindet der Überdruck im Raume *n* und das Roheisen sinkt in den Räumen *m* und *n* auf die gleiche Höhe zurück. Es wird dann bei *a* kein Roheisen ausfließen.



Kl. 7c, Nr. 154256, vom 13. Mai 1903. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Fr. Mönkemöller & Cie. in Bonn a. Rh. *Hydraulische Ziehpresse mit in einem gemeinsamen Zylinderraum arbeitenden, ineinandergefügten Niederhalter- und Ziehkolben.*



Die Presse gehört zu der Gattung von Ziehpressen, bei denen die ineinandersitzenden Niederhalter- und Ziehkolben *e f* in einem gemeinsamen Zylinderraum *n* arbeiten, und bei denen ein feststehender Rückzugskolben *g* in dem als Zylinder ausgebildeten Ziehkolben *f* angeordnet ist. Die Neuerung besteht darin, daß zwecks Vergrößerung des Druckes auf den Ziehstempel *u* der unter dem feststehenden Rückzugskolben *g* befindliche Zylinderraum *o* gleichzeitig mit dem für den Niederhalter- und Ziehkolben gemeinsamen Zylinderraum *n* unter Druck gesetzt wird. Die Zuführung des Druckmittels erfolgt durch den in der Kolbenstange *l* vorgesehenen Kanal *m*.

Digitized by Google

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Dezember 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Nov. 1904 Tonnen	Erzeugung im Dez. 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 31. Dez. 1904 Tonnen	Erzeugung im Dez. 1903 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 31. Dez. 1903 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren 1. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	69691	70309	865198	67282	851703
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	12583	16246	180804	14778	192288
	Schlesien	—	7322	8279	79229	6141	86174
	Pommern	—	12435	12944	138286	11742	102088
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	3432	3689	41392	5315	52505
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2735	2756	32055	2625	30442
	Saarbezirk	—	6818	6983	80423	6425	77113
	Lothringen und Luxemburg	—	46472	50006	448212	35478	406460
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	161468	171212	1865599	149786	1798773
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	12963	20106	237385	28430	284244
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	1983	1726	31639	3823	34430
	Schlesien	—	2570	4521	54438	6583	51668
	Hannover und Braunschweig	—	5450	5780	69244	5470	76359
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	22966	32133	392706	44256	446701
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	213624	225065	2513020	202431	2446633
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	940	5178	—	6574
	Schlesien	—	18269	19494	241669	18060	233549
	Hannover und Braunschweig	—	20055	19772	236999	19305	228915
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	9400	10200	115573	8000	108226
	Saarbezirk	—	51744	49417	672347	60129	658855
	Lothringen und Luxemburg	—	208679	217770	2605261	222023	2595025
	Thomas-Roheisen Sa.	—	521771	542658	6390047	530548	6277777
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	29124	38725	350593	20637	325689
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	21734	16375	189779	21846	280543
	Schlesien	—	8589	5147	83761	5483	55406
	Pommern	—	—	—	6325	—	32682
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	1050	—	5892	2300	8810
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	60497	60247	636350	50266	703130
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	2215	142	49625	11225	100958
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17595	19373	179632	15168	204271
	Schlesien	—	30698	32944	364910	26955	326256
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	780	900	10670	995	11925
	Lothringen und Luxemburg	—	15265	11585	214402	19549	215843
	Puddel-Roheisen Sa.	—	66553	64944	819239	73892	859253
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	327617	354347	4015821	330005	4009227
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	53875	54660	587032	55615	718106
	Schlesien	—	67448	70385	824007	63772	753053
	Pommern	—	12435	12944	144611	11742	134770
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	28937	29241	347635	30090	357779
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13965	13856	164190	13920	159403
	Saarbezirk	—	58562	56400	752770	66554	735968
	Lothringen und Luxemburg	—	270416	279361	3267875	277050	3217328
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	833255	871194	10103941	848748	10085634
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	161468	171212	1865599	149786	1798773
	Bessemer-Roheisen	—	22966	32133	392706	44256	446701
	Thomas-Roheisen	—	521771	542658	6390047	530548	6277777
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	60497	60247	636350	50266	703130
	Puddel-Roheisen	—	66553	64944	819239	73892	859253
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	833255	871194	10103941	848748	10085634

Digitized by Google

Roheisenerzeugung der deutschen Hochofenwerke (einschl. Luxemburg) im Jahre 1904

(ohne Holzkohlen — Bruch- und Wascheisen) in Tonnen zu 1000 kg.

	Rheinland-Westfalen ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	Siegerland, Lahnbez. und Hessen-Nassau	Schlesien	Pommern	Hannover und Braunschweig	Bayern, Württemberg und Thüringen	Saarbezirk	Lothringen und Luxemburg	Zusammen
Gießereiroheisen und Gußwaren I. Schmelzung	865198	180804	79229	138286	41392	32055	80423	448212	1865599
Bessemerroheisen	237385	31639	54438	—	69244	—	—	—	392706
Stahl- u. Spiegeleisen einschl. Ferromangan usw.	350593	189779	89761	6325	—	5892	—	—	636350
Thomasroheisen	2513020	5178	241669	—	236999	115573	672347	2605261	6390047
Puddelroheisen	49625	179632	364910	—	—	10670	—	214402	819239
Zusammen	4015821	587032	824007	144611	347635	164190	752770	3267875	10103941

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Ingenieure.

Am 12. und 13. September hat im Konferenzsaal der Kgl. Technischen Hochschule zu München unter dem Vorsitz von Prof. Dr. C. von Linde eine vom Vorstand des Vereins deutscher Ingenieure einberufene Versammlung von Vertretern der Universitäten und der technischen Hochschulen, der allgemeinen Schulen und der Industrie stattgefunden, in welcher

Hochschul- und Unterrichtsfragen

den Gegenstand der Beratung bildeten. Auf der Tagesordnung standen folgende Fragen:

1. Empfiehlt es sich, dem Bedürfnis nach neuen technischen Hochschulen durch Errichtung technischer Fakultäten an Universitäten zu entsprechen?

2. Welche Wünsche sind seitens der technischen Hochschulen an den Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften an den höheren Schulen zu stellen?

Nach eingehender Beratung beschloß die Versammlung, die erste der beiden obigen Fragen wie folgt zu beantworten:

Es empfiehlt sich für absehbare Zeit nicht, dem Bedürfnis nach neuen technischen Hochschulen durch Angliederung technischer Fakultäten an Universitäten zu entsprechen, vielmehr ist es durch Errichtung selbständiger Anstalten zu befriedigen; denn die technischen Hochschulen würden in ihrer selbständigen Entwicklung durch Angliederung an Universitäten beeinträchtigt werden. Diese Scheidung soll jedoch die in erfreulicher Zunahme begriffene geistige Fühlung zwischen beiden Anstalten nicht hemmen. Die Angliederung an Universitäten würde auch keineswegs Ersparnisse von Bedeutung mit sich bringen.

Zur Frage 2 wurde nach einem Vortrag von Prof. Dr. Klein-Göttingen folgender Beschluß gefaßt:

„Der Verein deutscher Ingenieure steht nach wie vor auf dem Standpunkt seines Ausspruches vom Jahre 1886, welcher lautet: »Wir erklären, daß die deutschen Ingenieure für ihre allgemeine Bildung dieselben Bedürfnisse haben und derselben Beurteilung unterliegen wollen, wie die Vertreter der übrigen Berufszweige mit höherer wissenschaftlicher Ausbildung.« In dieser Auffassung begrüßen wir es mit Freude, wenn sich mehr und mehr die Überzeugung Bahn bricht, daß den mathematischen und naturwissenschaftlichen Bildungsmitteln eine erheblich größere Bedeutung beizulegen ist, als bisher; werden doch die Kenntnisse auf diesen Gebieten immer mehr zum unentbehrlichen Bestandteil allgemeiner Bildung. Die vorwiegend sprachliche Ausbildung, die jetzt der Mehrzahl unserer Abiturienten zuteil wird, genügt nicht den Ansprüchen, welche an die leitenden Kreise unseres Volkes gestellt werden müssen, insbesondere im Hinblick auf die steigende Bedeutung der wirtschaftlichen Fragen."

Ferner wurde beschlossen, eine weitere Ausbildung des Lehrerbildungswesens an den technischen Hochschulen Norddeutschlands zu empfehlen, und den Verein deutscher Ingenieure zu ersuchen, daß er dieser Frage nicht nur theoretisch Wohlwollen, sondern auch tätig Unterstützung zuteil werden lassen möchte.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

(Schluß von Seite 112.)

Von den Vorträgen des zweiten Tages stand an erster Stelle derjenige von Professor W. Hartmann, Berlin, über:

Ventilsteuerungen und deren Verwendbarkeit für Schiffsmaschinen.

Der Vortragende gab zu Beginn einen kurzen Überblick über gewisse Mängel, welche den bis jetzt verwendeten Schiffsmaschinen, besonders aber den Steuerungsorganen dieser Maschinen, anhafteten; hier seien im wesentlichen Flach- oder Kolbenschieber in Gebrauch, während bei Landmaschinen mit großem Erfolg Ventilsteuerungen angewendet würden. Mit Rücksicht auf die großen Vorteile, welche sowohl

Digitized by Google

hinsichtlich der Raumersparnis wie der Gewichtsverminderung und vor allem des geringeren Brennstoffverbrauches wegen der Gasmotor für sich in Anspruch nehmen könne, sei wohl damit zu rechnen, daß auch auf Schiffen derartige Motoren verwendet werden würden. Eine Grundbedingung für diese Verwendbarkeit bestehe aber in der Herbeiführung einer absolut sicheren Manövrierfähigkeit des Motors. Da nun bei Gasmotoren Ventilsteuerung erforderlich sei, so glaubte der Vortragende auf aktuelles Interesse rechnen zu dürfen, wenn er die Frage der Anwendbarkeit von Ventilsteuerungen bei Schiffsmaschinen einer Erörterung unterziehe.

Leider muß von vornherein betont werden, daß der Vortragende dieses Programm nicht ganz eingehalten hat; er brachte vielmehr nach kurzer Besprechung der zum Teil außerordentlich komplizierten und voluminösen Ventilsteuerungen der Landmaschinen unter Berücksichtigung der kinematischen Gesichtspunkte bei diesen Steuerungen, der in ihnen wirkenden Geschwindigkeiten und Beschleunigungen und der daraus sich ergebenden Mängel die Konstruktion, welche er selbst erdacht und ausgeführt hatte. Wenn auch in dieser Konstruktion eine gewisse zwangläufige Bewegung erzielt wurde, so war diese Steuerung doch immerhin so kompliziert, daß von einer Anwendung bei Schiffsmaschinen ernstlich wohl kaum die Rede sein dürfte.

In der an diesen Vortrag sich anschließenden Diskussion betonte zunächst Professor Leist-Berlin, daß er doch nicht ganz die Anschauungen des Vortragenden bezüglich der bekannten Daumensteuerung teile. Die ungünstigen Beschleunigungsverhältnisse, welche der Vortragende dieser Steuerung vorgeworfen habe, brauchten sicherlich nicht immer in gleicher Weise zu bestehen; gerade beim Daumen sei die Beschleunigung im Gegensatz zu einem zwangläufigen Mechanismus durchaus zu beherrschen, hier habe man es vollkommen in der Hand, ganz bestimmte Beschleunigungen herbeizuführen. In der Praxis werde das allerdings nicht immer berücksichtigt, man brauche ja aber nicht den Weg zu gehen, eine bestimmte Kurve für das Steuerungsorgan als gegeben anzunehmen, man könne vielmehr die Beschleunigungsverhältnisse als gegeben annehmen unter Berücksichtigung konstanter Federspannung. Es lasse sich dann der Betrag der Beschleunigung auf einen möglichst kleinen Wert zurückführen, ebenso wie man das mit einem zwangläufigen Mechanismus erreichen könne. Von diesen günstigen Beschleunigungsverhältnissen ausgehend könne man in einfachster Weise die Formen des Daumens feststellen, welche erforderlich seien, um die gewünschten günstigen Beschleunigungsverhältnisse herbeizuführen. Professor Leist betrachtete es als einen großen Vorteil des Daumens, daß Freiheit in der Wahl der Kurvenform im Gegensatz zu dem zwangläufigen Mechanismus bestehe; er bedauerte, augenblicklich den Beweis für seine Behauptung der Gesellschaft gegenüber nicht führen zu können, da er aber selbstverständlich hierzu verpflichtet sei, so berufe er sich auf die in den nächsten Wochen erscheinende zweite Auflage seines Buches über Dampfmaschinensteuerungen, dort sei der Beweis für obige Anschauungen erbracht.

Auf diese Bemerkungen erwiderte Professor Hartmann, daß er die Ausführungen von Professor Leist anerkenne, daß aber keine Werkzeugmaschine imstande sei, die theoretisch ermittelte Daumenkurve mit dem Grade von Genauigkeit herzustellen, welcher zur Vermeidung starker Beschleunigungen im Betriebe erforderlich sei. Aus diesem Grunde könne er den Ausführungen Professor Leists nicht beistimmen.

Marinebaumeister Grauert-Berlin war der Ansicht, daß der Vortragende zwar in geistvoller Weise eine Reihe von Ventilsteuerungen hier vorgeführt habe, daß er aber die Aufgabe nicht gelöst habe, welche er in seinem Thema sich selbst gestellt habe, nämlich die Verwendung derartiger Steuerungen für Schiffsmaschinen als zweckmäßig und vorteilhaft zu beweisen. Um diesen Beweis zu erbringen, sei es erforderlich gewesen, auch die Konstruktion der Schiffsmaschine in den Kreis der Betrachtung hineinzuziehen und dann zu zeigen, wie die komplizierten Ventilsteuerungen sich den Raumverhältnissen an Bord anpaßten, wie die Umsteuerung erreicht werde, und dergl. mehr. Allein auch wenn es gelinge, alle die Schwierigkeiten zu überwinden, so sei damit die Ventilmaschine der Turbine noch nicht überlegen; was die Turbine über die Dampfmaschine stelle, sei die einfache rotierende Bewegung, der Verzicht auf jede hin und her gehende Bewegung. Man habe auch bei der Ventilmaschine stets die hin und her gehende Bewegung der massigen Kolben und dazu kämen die neuen Massen in den komplizierten Steuerungen, außerdem würde wohl der Lärm einer solchen Steuerung bei großen Schiffsmaschinen unerträglich werden.

Nachdem dann noch von zwei weiteren Rednern darauf hingewiesen worden war, daß besonders bei Verwendung von überhitztem Dampf das Ventil gegenüber dem Schieber wesentliche Vorteile aufzuweisen habe, entwickelte Ingenieur Lenz-Berlin, daß der Augenblick, in welchem die Kolbenmaschine im Schiffsbetriebe durch die Turbine verdrängt werde, noch in sehr weitem Felde liege; der hauptsächlichste Grund hierfür sei darin zu suchen, daß bekanntlich das Drehmoment der Turbine bei geringer Umlaufszahl unverhältnismäßig klein werde, darunter leide die Manövrierfähigkeit eines Schiffes; wolle man aber dieses Drehmoment auch beim Anfahren nach der einen oder andern Richtung hin größer gestalten, so lasse sich dieses nur durch Verwendung so großer Dampfmassen erzielen, daß zu deren Erzeugung die heutigen Kesselanlagen nicht ausreichend seien. Welche große Gefahren aber durch die mangelhafte Umsteuerbarkeit bezw. das hierbei in Wirksamkeit tretende geringe Drehmoment der Turbine für den Schiffsbetrieb sich ergeben, lasse sich erkennen, wenn es sich in irgendwelchen Fällen darum handle, die Fahrt eines Schiffes schnell zu stoppen und rückwärts zu gehen.

Marinebaumeister Grauert erwiderte hierauf, er sei augenscheinlich von Ingenieur Lenz falsch verstanden worden, er habe die Dampfturbine nicht als richtigen Schiffsmotor hinstellen wollen. Was die Anwendung von überhitztem Dampf an Bord von Kriegsschiffen gleichfalls wesentlich erschwere, sei nicht nur die Rücksicht auf die Kolbenschieber, sondern insbesondere die Rücksicht auf die heute an Bord verwendeten Hilfsmaschinen.

In seinem Schlußwort bemerkte Professor Hartmann, Marinebaumeister Grauert habe augenscheinlich die Tendenz seines Vortrages nicht richtig aufgefaßt, er habe nicht beabsichtigt, auszuführen, daß seine Ventilsteuerungen in vorliegender Form auf Schiffen zur Ausführung gelangen sollen, er habe vielmehr betont, daß der Gasmotor voraussichtlich in den Schiffsbetrieb übernommen werde, und daß dann Ventilsteuerungen notwendig seien. Was das monierte Geräusch seiner Steuerung anlange, so sei das bei Ausführungen im großen nicht vorhanden, hier sei vielmehr nur das leise Ticken der Unruhe, wie bei einer Taschenuhr, zu hören, sonst nichts.

Das durch den ersten Vortrag angeschnittene Kapitel wurde im nächstfolgenden Vortrag des Fabrikbesitzers E. Capitaine-Frankfurt a. M. über:

Die Gasmaschine im Schiffsbetriebe

eingehender behandelt. In interessanter Weise zeigte der Vortragende, mit welch großen Schwierigkeiten er und mit ihm zahlreiche andere Konstrukteure jahrzehntelang gearbeitet hätten, um die Gasmaschine allmählich soweit zu vervollkommnen, daß ihre Einfüh-

Digitized by

rung eine allgemeinere werden könne. Hierbei seien zwei Epochen streng voneinander zu scheiden, diejenige, in welcher das Gasgemisch bei atmosphärischem Druck entzündet werde, und jene, in welcher dieses Gemisch vor der Zündung eine Kompression erfahre. Die Maschinen der ersteren Gattung besäßen heute nur noch historisches Interesse; das höchste Verdienst in der Ausgestaltung des Gasmotors gebühre dem Ingenieur Otto. Der Redner ging dann, unterstützt durch eine Reihe hübscher Zeichnungen, in kurzen Zügen die Entwicklung der einzelnen Gasmaschinen durch und zeigte an den einzelnen neueren Konstruktionen die Vorteile ihren Vorgängern gegenüber. Es war naheliegend, daß er hierbei auch die Frage der Erzeugung von Gas aus der Kohle berührte und verschiedene Systeme von Gaserzeugern an der Hand von schematischen Skizzen erläuterte. Zur Erhöhung des Nutzeffektes der Generatoren habe man mit gutem Erfolg die Wärme der Abgase der Gasmaschine zur Erzeugung des vom Generator benötigten Dampfes nutzbar gemacht. Danach ging der Redner auf die Verwendung der Gasmaschine für den Schiffsbetrieb näher ein und führte aus, daß die Gasmaschine für den Schiffsbetrieb ganzlich ungeeignet sei, solange die Frage der stetigen Betriebsbereitschaft bei voller Kraftleistung ohne erheblichen Kohlenverbrauch nicht gelöst sei. Diese Aufgabe habe er auf zweifache Weise gelöst, indem er bei verminderter Gasentnahme die Kohlen nur in jenen Zonen vergase, d. h. Wärme entwickle, in welchen eine Wärmetransmission nach außen hin bestehe, und ferner den Generator mit seinem eignen Gase beheize, solange er nicht durch eine normale Gasentnahme sich genügend erhitze. Der Vortragende zeigte der Versammlung Photographien verschiedener von ihm ausgeführter Schiffsmaschinen von 20 bis 80 P. S.; diese Motoren besitzen vier Zylinder, haben eine umsteuerbare Schraube und sind für Anthrazitverwendung eingerichtet, da die Benutzung von Steinkohle heute noch Schwierigkeiten macht. An Stelle der umsteuerbaren Schrauben besprach der Vortragende auch ein von ihm angewendetes Wendegetriebe, jedenfalls lauft der Motor beim Manövrieren stets in einem Sinne. Beim Vergleich der Grenzen, innerhalb deren die heutige Gasmaschine an Bord zu verwenden sei, kam der Vortragende zu dem Resultat, daß bei Anlagen von mehr als 1000 eff. P. S. die Dampfmaschine dem Gasmotor überlegen sei. Zum Schluß gab er eine Maschinenkonstruktion mit fliegenden Kolben bekannt, welche allerdings heute erst für 20 P. S. ausgeführt worden sei, aber wohl berechtigt erscheine, eine weitergehende Anwendung bis zu beliebigen Größen auch im Schiffsbetriebe zu finden. Der Kohlenverbrauch einer derartigen Maschine belaufe sich auf 0,3 kg f. d. Stunde und eff. Pferdestarke, und der Vorsitzende wies darauf hin, welch hohe Ersparnis an Heizmaterial durch Einführung geeigneter Gasmaschinen auch im Schiffsbetriebe sich erzielen ließen.

In der an diesen interessanten Vortrag sich anschließenden Diskussion betonte zunächst Kapitan z. S. Wallmann, daß der Einführung von Gasmotoren an Bord von Schiffen eine große Wichtigkeit beizumessen sei, allerdings würde dieser Einführung seitens der direkt oder indirekt beteiligten Personen mancher Widerstand entgegengesetzt werden; er halte es deshalb für zweckmäßig, diese Gasmaschinen zunächst zur Erzeugung von Elektrizitat zum Antrieb der entsprechenden Hilfsmaschinen zu verwenden. Gelinge es, die Sache so weit zu bringen, daß die Schiffe im Hafen sämtliche Kessel außer Betrieb setzen und alle Hilfsmaschinen durch Sauggasmaschinen betreiben könnten, so würde man außerordentliche Ersparnisse haben und auch für die Mannschaft manche Ruhetage erzielen, deshalb müsse die Schiffsprüfungskommission der Frage der Sauggasmotoren näher treten. Als phantasievollen Ausblick in die Zukunft bemerkte Kapitän Wallmann, er könne sich wohl ein Kriegsschiff vorstellen, welches keinen Rauch entwickle und somit nicht so leicht gesehen werden könne, auch durch den Fortfall sämtlicher Schornsteine weniger verwundbar sei.

Direktor Stein von der Gasmotorenfabrik Deutz betonte, daß er vor 20 Jahren mit dem Erfinder der Gasmaschine auf dem Rhein die ersten Versuche vorgenommen habe; er bezweifelte die Brauchbarkeit des Capitaineschen Schiffsmotors, besonders auf Grund der leicht entstehenden schwefligen Säure im Verdampfer. Er war der Meinung, daß die zum Schluß von dem Vortragenden vorgeführte Gasmaschine doch vielleicht nicht alle diejenigen Hoffnungen erfullen werde, welche der Redner bezüglich ihrer hege. Die Erfahrungen, welche Deutz mit seinen Gasmotoren an Bord gemacht habe, besonders auf Kanalschiffen, seien durchaus gute. Wenn man sich nicht zu schwierige Aufgaben stelle und in dem Rahmen bleibe, welchen Kapitän Wallmann angedeutet habe, so werde man manchen Erfolg mit der Gasmaschine erzielen.

Direktor Blümke-Mannheim wies darauf hin, daß zwar auf den bei ihm gebauten Gasmotorbooten der tatsächliche Kohlenverbrauch niedrig gewesen sei, aber, da es sich um Anthrazit handle, sicherlich sich nicht wesentlich günstiger gestellt habe, als bei guten Dampfmaschinen; er finde den Hauptvorteil der Gasmaschine bei Kanalschiffen darin, daß man den Maschinisten spare, er glaube aber nicht, daß die Gasmaschine auf dem Rhein und anderen großen Strömen besondere Anwendung finden würde, da die Maschine nicht in der Lage sei, gegen große Stromgeschwindigkeiten dieselbe Leistung zu schaffen, wie die Dampfmaschine, er halte deshalb auch eine Bergfahrt auf einem größeren Strome mit dem Gasmotorschleppkahn nicht für möglich. Einer weiteren Einfuhrung der Gasmaschine könne man nur dann das Wort reden, wenn die Gasmaschine weiter entwickelt sei.

Nachdem Direktor Rohr-Emden noch die Aufmerksamkeit auf den Torf als Heizmaterial gelenkt hatte, erwiderte Fabrikbesitzer Capitaine in seinem Schlußwort, er habe nur im Zusammenhang den Gedanken aussprechen wollen, daß mit der Zeit die Gasmaschine für den Schiffsbetrieb sich einführen würde; allerdings habe er in Deutschland wenig Entgegenkommen gefunden, dagegen würden in England seine Maschinen seit Monaten genau geprüft. Auch Versuche mit Schleppern im Hamburger Hafen hätten ergeben, daß seine Maschinen den üblichen Anforderungen entsprechen. Er gab dann die Bemerkungen von Direktor Stein über die Verdampfer als richtig zu, indes sei es ausgeschlossen, bei Fahrzeugen, welche nicht auf ganz ruhigem Wasser führen, die von Direktor Stein in Vorschlag gebrachten Schalen anzuwenden.

In dem vorletzten Vortrag von Direktor Krell-Berlin wurde, unterstützt durch größere Experimente und zahlreiche Lichtbilder, der gegenwärtige Stand der Scheinwerfertechnik behandelt. Der Vortrag fand das allgemeine Interesse der Versammlung und ließ erkennen, mit welch großer Sorgfalt die Firma Schuckert auf dem Gebiete der Scheinwerfertechnik tätig ist.

Als letzter Redner sprach Direktor Wiecke-Düsseldorf über die Herstellung von Stahlblöcken für Schiffswellen in Hinsicht auf die Vermeidung von Brüchen. Über diesen Vortrag wird Hr. Direktor Wiecke selbst in dieser Zeitschrift berichten; es sei deshalb nur darauf hingewiesen, daß das große Interesse, welches die Versammlung an dem Vortrage nahm, sich dadurch äußerlich kenntlich machte, daß trotz der sehr anstrengenden Sitzung des zweiten Tages der Verhandlungen eine lebhafte und sehr eingehende Diskussion sich anschloß, aus welcher hervorging, daß zwar auch andere

Digitized by Google

Firmen mit großen Opfern Fortschritte in der Herstellung von Stahlblöcken gemacht haben, daß aber das Verfahren, welches das Oberbilker Stahlwerk heute anwendet, zu bisher nicht erreichten Resultaten geführt hat.

Mit diesem Vortrag hatten die Verhandlungen der sechsten Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft ihren Abschluß erreicht, und am Sonnabend, den 19. November, fand unter reger Beteiligung die Besichtigung des neu erbauten Königlichen Materialprüfungsamtes der Technischen Hochschule Berlin zu Groß-Lichterfelde West statt.

Geh. Reg.-Rat Prof. *Oswald Flamm*-Charlottenburg.

Verein zur Förderung des Erzbergbaues in Deutschland.

Unter diesem Namen wurde am 21 d. in einer in Köln abgehaltenen Versammlung von Interessenten des Erzbergbaues ein Verein gegründet, der sich die Förderung des deutschen Erzbergbaues nach jeder Richtung hin zur Aufgabe machen will. Zusammenschlußbestrebungen dieser Art waren schon vor längeren Jahren im Gange und wurden neuerdings von einer Anzahl von Vertretern des Erzbergbaues, verschiedenen Bankdirektoren usw. wieder aufgenommen. Die ausgearbeiteten Satzungen fanden die einstimmige Billigung der Versammlung. Der neue Verein hat seinen Sitz in Köln. Erster Vorsitzender des Vorstandes ist Dr. jur. Jordan auf Schloß Mallinckrodt bei Wetter an der Ruhr, zweiter Max Krahmann, Bergingenieur und Privatdozent in Berlin, vorläufiger Schatzmeister Fritz Küper, Bergwerksbesitzer in Köln, und Geschäftsführer Bergwerksdirektor Ansorge in Weilmünster (Taunus). Der Arbeitsausschuß hat seine erste Sitzung abgehalten, in der u. a. zur genaueren Feststellung und Umschreibung der in § 2 der Satzungen aufgeführten Zwecke und Ziele des Vereins zunächst folgende drei Ausschüsse ernannt werden: a) ein juristischer, b) ein kaufmännisch-wirtschaftlicher, c) ein geologisch-wissenschaftlicher. Als nächstliegendes Arbeitsfeld a) des juristischen Ausschusses wurde bezeichnet: Gesetzliche Erleichterung von Felderkonsolidationen und gemeinsamen tieferen Lagerstättenlosungen, Vorbereitung und Materialsammlung zur Begründung von künftigen Änderungen der bestehenden Berggesetze (Reichsberggesetz); b) des kaufmännisch-wirtschaftlichen Ausschusses: Sammlung von Material zur gesunden Bewertung deutscher Erzlagerstättenvorräte und tatkräftigen Bekämpfungen schwindelhafter Übertreibungen. Erweckung eines erhöhten Vertrauens für deutsche Erzwerte gegenüber leichtfertiger Einschätzung überseeischer Erzwerte. Erstrebung von billigeren Transportsätzen für in Deutschland geförderte Erze sowie der dazu erforderlichen Brennstoffe. Verbesserung und Verbilligerung der Transportwege und -Mittel; c) des geologisch-wissenschaftlichen Ausschusses: Beschleunigung praktisch-geologischer Lagerstättenaufnahmen in Übersichts- und Spezialkarten. Ausbau der Statistik über bisherige, gegenwärtige und künftig mögliche Leistungen des deutschen Erzbaues. Vergleichende Studien über die Leistungen der ausländischen Erzbezirke. Vertretung der Interessen des deutschen Erzbaues durch eine deutsche Reichsbehörde.

Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Österreich.

Die 30. Generalversammlung fand in Wien am 17. Dezember 1904 unter Vorsitz des Vizepräsidenten k. k. Oberbaurats O. Günther statt. Dem in dieser Versammlung vorgelegten Geschäftsbericht entnehmen wir folgendes:

Die Befriedigung über die Besserung der Geschäftslage der Eisenindustrie wird infolge der noch immer ungenügenden Beschäftigung eines großen Teiles der eisenverarbeitenden Industrien, insbesondere der Maschinen-, Lokomotiv- und Waggonfabriken erheblich abgeschwächt und durch die Erfahrung getrübt, daß die Industrie auf eine nachhaltige Förderung seitens der Regierung wenig rechnen kann. Die jährliche Gesamtproduktion der fünf österreichischen Lokomotivfabriken beträgt bereits seit einigen Jahren nur etwa ein Drittel der vollen Leistungsfähigkeit, welche auf 460 Lokomotiven f. d. Jahr geschätzt wird. Der Arbeiterstand der österreichischen Lokomotivfabriken ist seit dem Jahre 1901 bis heute um 56 %, bei einzelnen derselben sogar um 65 bis 70 % gesunken, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß einer noch weitergehenden Verminderung der Arbeiterzahl nur durch erhebliche Kürzung der Arbeitszeit vorgebeugt werden konnte. Zur Aufrechthaltung eines normalen Betriebs wäre eine Produktion von 250 bis 300 Lokomotiven nötig. Im Jahre 1904 wurden hingegen von sämtlichen Lokomotivfabriken mit Einrechnung der Bau- und Werkslokomotiven und des Exports im ganzen nur 178 Lokomotiven abgeliefert, davon 102 an die k. k. Staatsbahnen. Für das Jahr 1905 wurden erst vor kurzem über wiederholte Petitionen und Deputationen der Lokomotivfabriken nicht mehr als 52 Lokomotiven, wovon 30 für die Alpenbahnen bestimmt sind, und 48 Tender mit Liefertermin bis Februar 1906 in Bestellung gegeben, und auch diese geringfügige Bestellung konnte nur durch das weiteste Entgegenkommen der Lokomotivfabriken bezüglich der Zahlungsbedingungen erreicht werden.

Unzulänglich waren auch die Waggonbestellungen der Staatsbahnen; im Jahre 1904 wurden an dieselben im ganzen geliefert: 168 Personenwagen, 79 Dienstwagen und 1004 Lastwagen, in Summe 1251 Wagen. Über dringende Vorstellung der Waggonfabriken, ihnen für ihren auf ein Drittel reduzierten Arbeiterstock wenigstens über den Winter halbtägige Arbeit zu verschaffen, wurden seitens des Eisenbahnministeriums weitere 57 Wagen, ferner für zwei Lokalbahnen 64 diverse Waggons ausgeschrieben und den Waggonfabriken für 1905 mit dem Liefertermin für April 1906 eine Bestellung von 1080 Wagen in Aussicht gestellt, jedoch mit dem Bemerken, daß für das Jahr 1905 keine weiteren größeren Bestellungen von Waggons zu erwarten sind und daß die Zahlung der Verdienstbeträge erst nach Erteilung der verfassungsmäßigen Genehmigung der bezüglichen Kredite und ohne Verrechnung von Verzugszinsen erfolgen werde. In der Frage der quotenmäßigen Aufteilung der Heeres- und Marinelieferungen hat die Industrie, wie der Geschäftsbericht ausführt, bei der österreichischen Regierung bisher keine wirksame Unterstützung gefunden.

Der Vereinsausschuß hatte auch vor kurzem wieder Anlaß, sich mit einem Falle der Benachteiligung der österreichischen Industrie zu beschäftigen. Bei der Aufteilung der letzten Geschoßlieferungen soll, wie verlautete, abermals nahezu die Hälfte den ungarischen Werken zugewiesen worden sein. Bei den österreichischen Geschoßfabriken wurden für das Heer Geschosse um etwa 2½ Millionen Kronen, in Ungarn dem Vernehmen nach um nahezu 2 Millionen Kronen bestellt. Die Geschoßlieferungen der Marine sollen mit etwa 1 Million Kronen auf Österreich und mit über 900 000 Kronen auf Ungarn verteilt worden sein. Im Durchschnitt ergibt sich daher eine Beteiligung Ungarns mit 45 % statt mit 34 %.

In der Feldgeschützfrage vertrat der Vereinsausschuß, dem ihm von der vorjährigen Generalversammlung erteilten Mandate entsprechend, mit aller zu-

Digitized by Google

lässigen Entschiedenheit die Überlegenheit des heimischen Geschützstahls über das von der Kriegsverwaltung für die Neuausrüstung der Feldartillerie in Aussicht genommene Bronzematerial.

Obwohl trotzdem die Feldgeschützfrage hinsichtlich des Materials zugunsten der Bronze entschieden wurde, hegt der Vereinsausschuß doch die Überzeugung, daß sein entschiedenes Eintreten für die Vorzüge der Stahlrohre und für die Leistungsfähigkeit der inländischen Geschützindustrie an den maßgebenden Stellen nicht wirkungslos vorübergegangen ist. Zum mindesten werde heute niemand mehr behaupten, daß man in Österreich deshalb bei Bronzeröhren bleiben müsse, weil für Stahlrohre im Inlande kein äquivalentes Material zur Verfügung stehe.

Die in bezug auf die Lage des Kohlen- und Koksmarktes im vorjährigen Bericht ausgesprochenen Hoffnungen auf eine Besserung der Verhältnisse haben sich nur in einer bedingten und beschränkten Weise erfüllt. In der Eisenindustrie ist im Laufe des Jahres 1904 ein entschiedener Anlauf zur Besserung zu verzeichnen, wenn auch von einer Konjunktur nicht gesprochen werden kann. So zeigen die ersten zehn Monate dieses Jahres einen Mehrverbrauch an inländischem Gießereiroheisen von über 30 %, welcher allerdings zu einem Teil auf die Einstellung der Elbeschiffahrt zurückzuführen ist, wodurch sich der Import englischen Eisens verminderte, zum überwiegenden Teile aber auf die bessere Beschäftigung der Lohngießereien und auf die fortgesetzten Bemühungen der inländischen Hochofenwerke, das ausländische Eisen zu verdrängen. In den letzten Monaten haben die Preise von Roheisen und Gußware angezogen. In Stabeisen hat ein Mehrabsatz von rund 17 % stattgefunden, welcher wohl zum Teil dem Mehrbedarf an Brücken-Konstruktionsmaterial, zum Teil aber der allgemeinen Besserung der Geschäftslage, der größeren Bautätigkeit, dem größeren Erfordernis an Rollbahnschienen usw. zuzuschreiben ist; die Preise haben sich etwas befestigt. Im Zusammenhang damit zeigt auch der Absatz an Frischroheisen eine Steigerung von etwa 17 %. Auch der Verkauf an Halbfabrikaten weist eine Steigerung auf, was hauptsächlich dem Mehrbedarf von Material zur Erzeugung gewalzter und geschweißter Rohre zuzuschreiben ist. Der Absatz an Trägern zeigte eine Steigerung von etwa 15 %. Die Preise konnten im Herbst mäßig erhöht werden. Einen Rückgang hatten hingegen Schienen zu verzeichnen, und zwar in der Höhe von nahezu 10 %, worauf wohl auch von Einfluß war, daß infolge des Stockens des parlamentarischen Apparates neue Lokalbahnen nicht konzessioniert werden konnen und auch die k. k. Staatsbahnen zur Einschrankung ihrer Anschaffungen genötigt wurden. Dieser Rückgang ist um so auffallender, als im Jahre 1904 bereits für die Alpenbahnen Anschaffungen erfolgten und auch für die bosnischen Bahnbauten die ersten größeren Lieferungen stattfanden, was alles durch den sonstigen Minderbedarf mehr als paralysiert wurde.

Iron and Steel Institute.

In einer am 17. Januar in Sheffield abgehaltenen Versammlung, an der die HH. R. A. Hadfield und B. H. Brough, Präsident und Sekretär des Iron and Steel Institute, sowie die Vertreter der hauptsächlichsten in Sheffield ansässigen Industrien teilnahmen, wurde beschlossen, die Herbstversammlung am 25. September und den folgenden Tagen in Sheffield abzuhalten.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Zur Frage des höheren hüttenmännischen Unterrichts.

Der Besuch der deutschen Technischen Hochschulen stellte sich im Winterhalbjahr 1904/1905 wie folgt:*

Hochschule	Studierende	Gasthörer	Hörer f. einige Vorlesungen	Zusammen
Berlin	2877	333	420	3530
München	2274	274	226	2774
Darmstadt	1502	310	105	1917
Karlsruhe	1471	117	107	1695
Hannover	1204	239	177	1620
Stuttgart	928	247	—	1175
Dresden	859	144	149	1152
Aachen	630	135	146	911
Braunschweig	427	107	59	593
Insgesamt	12172	1906	1389	15467

Über die im ersten Semester stehende Technische Hochschule in Danzig liegen Mitteilungen noch nicht vor. Die Zahl der dortigen Studierenden wird noch nicht bedeutend sein. Ordnet man die sämtlichen eigentlichen Studierenden nach den Hauptfächern, so ergeben sich folgende Zahlen:

1. Architektur 1717, 2. Bauingenieurwesen 2753, 3. Maschinenbau und Elektrotechnik 5574, 4. Chemie, Elektrochemie und Hüttenkunde 1817, 5. Allgemeine Wissenschaften 310, 6. Schiffbau und Schiffs-Maschinenbau 319 Studierende.

Bei der Bedeutung, welche unter den heutigen Verhaltnissen das Studium des Hüttenwesens und insbesondere des Eisenhüttenwesens für die Entwicklung der deutschen Industrie erhalten hat, dürfte es für weite Kreise von Interesse sein, festzustellen, welcher Prozentsatz der unter Abteilung 4 verzeichneten Studierenden sich speziell den genannten beiden Fächern gewidmet hat. Aus dem auf eine diesbezügliche Rundfrage uns freundlichst zur Verfügung gestellten Material teilen wir folgendes mit:

In Aachen studieren in diesem Semester „Hüttenkunde“ 139 Studierende und 41 Hospitanten, also insgesamt 180; „Bergbaukunde“ 135 Studierende und 12 Hospitanten, also insgesamt 147; Chemie 40 Studierende und 7 Hörer, insgesamt demnach 47. Die Gesamtzahl der Studierenden beträgt 630, diejenige der Hospitanten 135; also insgesamt 765. Die Studierenden verteilen sich auf die verschiedenen Abteilungen wie folgt: 1. Architektur 9,67 %; 2. Bauingenieurwesen 12,05 %; 3. Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik 24,05 %; 4. Bergbau, Hüttenkunde, Chemie und Elektrochemie 48,88 %; 5. Mathematik und Naturwissenschaften 2,22 %; 6. Handelswissenschaften (Handelshochschule) 3,13 %. Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß die überwiegendste Zahl der Studierenden in Abteilung 4 vereinigt ist. Eisen-

* Nach einer Aufstellung der „Deutschen Bauzeitung“.

Digitized by Google

hüttenleute und Metallhüttenleute werden in den Listen der Aachener Technischen Hochschule noch nicht getrennt geführt.

Die Zahl der Studierenden der Hüttenkunde, ausschließlich der Hospitanten und anderweitigen Hörer an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg stellte sich im Winter-Semester 1904/05 nach einer vorläufigen Feststellung auf 129. Die Zahlen für die vorhergehenden drei Semester waren: S.-S. 1903 111; W.-S. 1903/04 157; S.-S. 1904 135.

An der Bergakademie zu Berlin haben gegenwärtig 79 Studierende Eisenhüttenkunde und 21 Entwerfen von Eisenhüttenanlagen belegt. In den vorhergehenden drei Semestern wurden die Vorlesungen über Eisenhüttenkunde von bezw. 71, 77 und 68 Studierenden besucht. Eisenprobierkunst war im Sommer 1903 von 26 und im Sommer 1904 von 13 Studierenden besucht. Arbeiten für Geübtere im Eisenprobierlaboratorium, die erst seit dem Winterhalbjahr 1903/04 bestehen, wurden in den drei letzten Halbjahren (einschließlich des laufenden) von 5 bezw. 6 und 8 Studierenden ausgeführt.

Auf der Bergakademie zu Freiberg wurde Eisenhüttenkunde von 28 Studierenden und Abriß der Eisenhüttenkunde von 43 Studierenden (vorwiegend Bergleuten) belegt, während 31 Studierende im Eisenhüttenlaboratorium arbeiten. Nach Maßgabe des Verzeichnisses der Studierenden beabsichtigen 35 Studierende sich dem Eisenhüttenfach zu widmen, doch ist diese Zahl nicht ganz zuverlässig, da manche Studierende sich erst vor der Ablegung der Vorprüfung für die Diplomprüfung für ein bestimmtes Fach entscheiden.

An der Bergakademie zu Clausthal sind etwa 27 Studierende des Eisenhüttenwesens vorhanden; eine genaue Zahl konnte auch hier aus dem obenerwähnten Grunde nicht angegeben werden. Die Vorlesungen für Eisenhüttenleute umfassen: 1. Eisenhüttenkunde II (d. h. die nur für Eisenhüttenleute gelesene Ergänzungsvorlesung der Eisenhüttenkunde I); 2. Eisenprobierkunst; 3. Entwerfen von Eisenhüttenanlagen. Eisenhüttenkunde II ist von 8, Eisenprobierkunst von 10 und Entwerfen von Eisenhüttenanlagen von 8 Studierenden belegt.

Als ein erfreuliches Anzeichen einer beginnenden Reform des eisenhüttenmännischen Unterrichtswesens darf es bezeichnet werden, daß in den Preußischen Etat für 1905 für das Eisenhüttenmännische Institut an der Techn. Hochschule zu Aachen die Summe von 232500 ℳ eingesetzt wurde, während die gesamten Baukosten ohne innere Einrichtung auf 426700 ℳ veranschlagt worden sind. Möge auch von seiten des Preußischen Abgeordnetenhauses anerkannt werden, daß das eisenhüttenmännische Studium einer dringenden Umgestaltung bedarf, und möge man dabei den Umstand nicht außer acht lassen, daß es den beteiligten Kreisen nicht auf eine Vermehrung der Anzahl der Studierenden, sondern auf eine gründliche Vertiefung des Unterrichts ankommt, an der es zur Zeit noch sehr mangelt. Daß man auch im außerpreußischen Deutschland die Notwendigkeit einer Förderung des hüttenmännischen Unterrichts erkannt hat, geht daraus hervor, daß die Bergakademie zu Freiberg bereits im vergangenen Jahr den Betrag von 335000 ℳ für Errichtung eines metallographischen Laboratoriums, eines hüttenmännischen Versuchslaboratoriums und Vergrößerung der Räume für Eisenhüttenkunde, Eisenprobierkunde und metallurgische Technologie bewilligt worden sind. Auch an der Bergakademie zu Berlin besteht ein Laboratorium für Kleingefüge, welches von solchen Studierenden besucht wird, die nach Vollendung der Studien an einer preußischen Bergakademie oder der Hüttenabteilung einer Technischen Hochschule die Absicht haben, wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Erforschung des Kleingefüges von Metallen oder auf dem der physikalischen Chemie auszuführen zum Zwecke der Veröffentlichung oder der Erwerbung des Dr. phil. oder Dr. ing.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Der schwankende Bedarf an der für Hausbrandzwecke in den Vereinigten Staaten in so umfangreichem Maße verwendeten Anthrazitkohle bringt es mit sich, daß die Nachfrage im Winter die Leistungsfähigkeit der Gruben weit übersteigt, während im Frühjahr und Sommer eine Periode des Stillstands und des flauen Betriebs eintritt. Dieser Umstand schädigt nicht nur die Grubenbesitzer, sondern bildet auch für die Arbeiter eine ständige Quelle der Unzufriedenheit und materieller Verluste. Versuche, die Nachfrage durch Herabsetzung der Preise in Zeiten schwachen Bedarfs und dementsprechende Erhöhung bei starkem Verbrauch zu regeln, haben zu einer Lösung dieser Frage nicht geführt. Man hat sich daher entschlossen, diesem Ziele durch Errichtung gewaltiger Kohlenlager näher zu kommen. Gegenwärtig wird

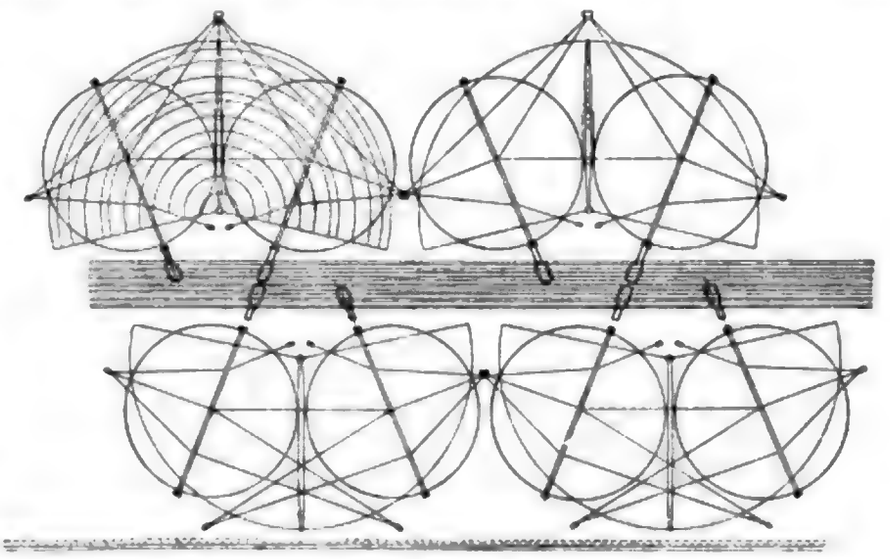


Abbildung 1. Lageplan der Kohlen-Vorratsanlage zu Abrams.

die größte Vorratsanlage für Kohlen in den Vereinigten Staaten

von der Philadelphia & Reading Coal and Iron Company zu Abrams in Pennsylvanien errichtet, einem Ort in Montgomery County, wo der Grund und Boden billig und auch genügender Raum für die Anlage von Weichen und die Errichtung von weitläufigen Wagenschuppen vorhanden ist. Ferner sind hier auch alle Bedingungen für billigen Wasser- und Landtransport gegeben. Der Plan der Anlage, welche von der Dodge Coal Storage Company errichtet wird, ist aus Abbildung 1 ersichtlich. Die Kohlen werden zu acht

Digitized by Google

Haufen aufgestürzt, deren jeder mindestens 60 000 t enthält, so daß im ganzen nahezu 500 000 t aufgestapelt werden können.

Bei dem Dodge-Verladesystem* dient eine durch ein scherenförmiges Gestell gestützte Schaufelkette (Abbildung 2) dazu, die ankommende Kohle auf den kegelförmigen Haufen auszustürzen, während ein um einen Zapfen drehbarer, auf einem horizontalen Gitterträger angeordneter Kettenförderer das Wiederverladen der Kohle von dem Haufen in die Förderwagen bewirkt. Das Scherengestell der ersten Maschine ist so angeordnet, daß es den zu bildenden Haufen unter dem natürlichen Böschungswinkel der Kohle überspannt. Zwei geneigte Schaufelketten und ein zwischen denselben liegender Wiederverlader bilden je eine Gruppe. Die im vorliegenden Fall von der Dodge-Gesellschaft garantierte Leistungsfähigkeit beträgt 1800 tons in zehnstündiger Schicht für jeden der acht geneigten Kettenforderer oder 14 400 tons für die gesamte Anlage. Für das Wiederverladen der Kohle sind vier Kettenförderer mit einer Leistungsfähigkeit von je 2500 tons vorgesehen, so daß bei der Wiederverladung eine Leistungsfähigkeit der Anlage von 10 000 tons in zehnstündiger Schicht erreicht werden wird. Die von den ankommenden Kohlenwagen in unter dem Geleise liegenden Vorratstrichter entladenen Kohlen werden durch eine Rinne der geneigten Schaufelkette zugeführt, welche sie auf die Spitze des Haufens trägt; der Boden der zugehörigen Förderrinne wird durch ein etwa 300 mm breites Band aus Flußeisen gebildet, welches um eine am Fuße des Gestells befindliche Trommel gewickelt ist und mittels eines Seiles allmählich herausgezogen wird, so daß das Ende stets über der Spitze des Haufens bleibt. Der freie Fall der Kohlen beim Ausstürzen braucht daher die Höhe von 300 mm nicht zu übersteigen, und es wird jede unnötige Zerkleinerung des Materials vermieden. Der zum Wiederverladen der Kohle dienende Kettenförderer dreht sich um einen an dem Fuß einer geneigten feststehenden Förderebene befindlichen Zapfen und ist mit Radern versehen, welche auf kreisförmigen Schienen zwischen und unter je zwei zu einer Gruppe gehörigen Haufen laufen. Die Kohle wird die geneigte Ebene hinauf und einem Verladeturm zugeführt, der eine Reihe Siebe enthält. Von hier fällt die Kohle in die zur Abfuhr bereitstehenden Förderwagen.

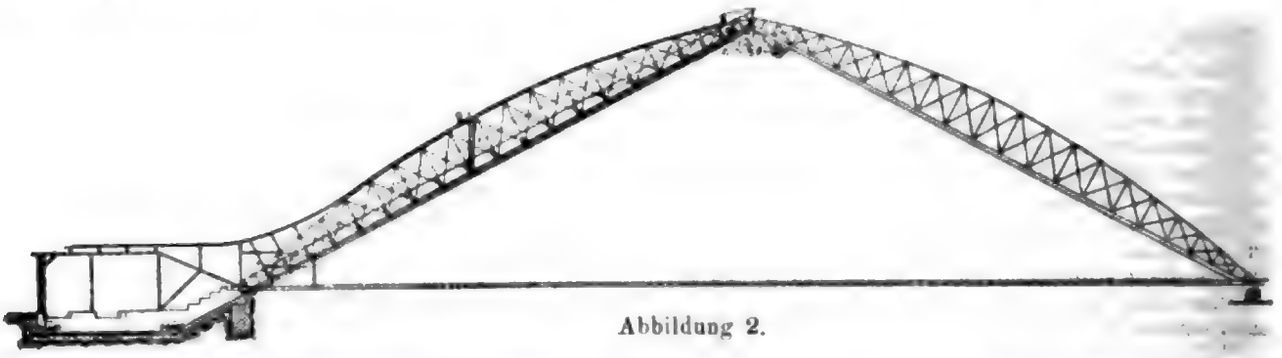


Abbildung 2.

England. Die „Iron and Coal Trades Review“ berichtet unter dem 6. Januar 1905 über einen von A. Samuelson und W. Hawdon konstruierten

Hochofen mit ovalem Herd,

welcher als eine Neuerung auf dem Gebiet des Eisenhüttenwesens bezeichnet wird (Abbild. 3), obgleich Öfen mit oblongem Querschnitt von Raschette und anderen bereits vor mehr als vier Jahrzehnten angewendet worden sind. Die rechteckigen und ovalen Öfen haben bekanntlich den Ofen mit kreisförmigem Querschnitt gegenüber den Vorteil, daß man die Formebene durch Verlängerung der langen Seiten des Ofens beliebig vergrößern kann, ohne die Entfernung der Formen von der Mittellinie des Ofens zu verändern. Es ist indessen, um befriedigende Ergebnisse zu erzielen, erforderlich, daß die Beschickung in dem ganzen Ofenquerschnitt gleichmäßig herabsteigt und sich die Reduktion in allen Teilen der oberen Ofenzonen gleichfalls gleichmäßig vollzieht. Aus diesem Grund haben Schacht und Rast des in Rede stehenden Ofens in allen Höhenlagen ähnliche Querschnitte erhalten. Der Schacht erweitert sich nach unten und hat beim Übergang in die Rast den größten Querschnitt. Um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Gichten beim Aufgeben zu erzielen, sind zwei oder mehr Begichtungsvorrichtungen nebeneinander in der großen Achse des Ofens angeordnet. Es ist kaum anzunehmen, daß eine erneute Einführung der ovalen Öfen in den Eisenhüttenbetrieb von Erfolg begleitet sein wird; wenigstens können die seinerzeit mit dem Raschetteofen gemachten Erfahrungen nicht dazu ermutigen. Die mit Öfen von ovalem Querschnitt im Kupferhüttenwesen erzielten vorzüglichen Ergebnisse dürften für den Eisenhüttenbetrieb nicht in Betracht kommen, da die Schachtöfen zum Verschmelzen von Kupfererzen meist nur eine geringe Höhe haben, die das gleichmäßige Herabsteigen der Beschickung erleichtert.

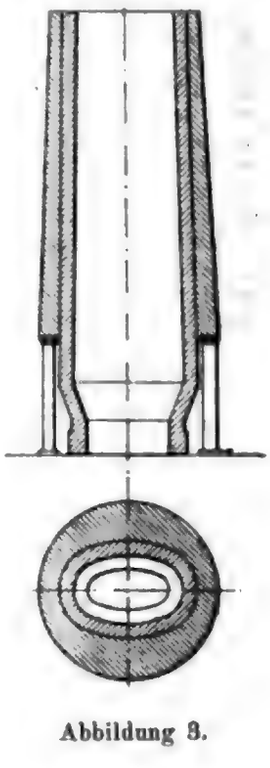


Abbildung 3.

Österreich. Im Anschluß an den neunten internationalen Geologenkongreß wurde im August und September 1903 unter der Mitwirkung der Kaiserlichen Regierung ein technischer Ausflug nach Bosnien und der Herzegowina unternommen, über den A. Habets, Professor an der technischen Fakultät der Universität zu Lüttich, einen ausführlichen Bericht erstattet hat.*

* Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1893 S. 413; ferner „Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern“ von M. Buhle, I. Teil S. 51.

* „Revue Universelle des Mines“ vom Dezember 1904 S. 307. „Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège“, Band XVII Nr. 4 S. 670.

Digitized by Google

Für den Eisenhüttenmann kommen aus diesem Bericht besonders die über die

Bosnische Kohlen- und Eisenindustrie

gemachten Angaben in Betracht.

Eines der bedeutendsten Kohlenlager Bosniens ist das Braunkohlenbecken von Kreka, welches in unmittelbarer Nachbarschaft der bekannten Salzlager von Donja-Tuzla im Pliozän auftritt und hauptsächlich bei Kreka auf dem linken Ufer des Jala abgebaut wird. Man hat von drei in diesem Becken vorhandenen Flözen nur das Hauptflöz, welches 18 m Mächtigkeit hat, in Angriff genommen. Der Bergbau, welcher vom Staat betrieben wird, wurde im Jahre 1884 aufgenommen. Die Kohle enthält nach den Angaben der Grubenverwaltung 24,72 % hygroskopisches Wasser, 7,75 % Asche, 0,25 % Schwefel, 46,86 % Kohlenstoff, 3,61 % Wasserstoff und 17,06 % Sauerstoff und Stickstoff. Die Verbrennungswärme beträgt 4000 bis 4500 Kalorien. Die Kohlenförderung, welche im Jahre 1903 etwa 240 000 tons betrug, wird fast ausschließlich im Lande selbst verbraucht.

Während Kohle und Salz die Grundlagen der Industrie im Becken von Donja-Tuzla bilden, beruht die industrielle Tätigkeit des Beckens von Zenitza auf seinen Lagern von Kohle und Eisen. Die bei Zenitza im Tal der Bosna auftretenden Braunkohlenlager sind zwar weniger mächtig als diejenigen von Kreka, führen aber eine bessere Kohle; auch ist die Ausdehnung dieses im Oligo-Miozän auftretenden Beckens, welches sich von Zenitza bis Sarajewo, allerdings nicht ohne Unterbrechungen, hinzieht, sehr bedeutend, und dasselbe gilt für das reichste Braunkohlenlager Bosniens. Die Mächtigkeit der Braunkohle führenden Schichten beträgt bei Zenitza annähernd 1700 m. Der Bergbau wird auf dem Hauptflöz betrieben, welches 7 m Mächtigkeit aufweist, sowie teilweise auch auf zwei anderen Flözen, welche jedes 4 m abbauwürdige Kohle enthalten. Die Analysen der auf dem Hauptflöz gewonnenen Kohle ergaben 11,60 bis 17,8 hygroskopisches Wasser, 5,45 bis 9,55 Asche, 2,44 bis 3,07 Schwefel, 51,34 bis 54,61 Kohlenstoff, 3,75 bis 4,2 Wasserstoff und 18,45 bis 20,03 Sauerstoff und Stickstoff. Die Kohle ist abweichend von derjenigen zu Kreka schwarz, glänzend und hat einen muscheligen Bruch, die Verbrennungswärme stellt sich auf 4000 bis 4700 Kalorien. Im Jahre 1903 wurden hier 146 000 t von 441 Arbeitern gefördert. Der Hauptverbraucher für die hier geförderte Kohle ist das Stahl- und Puddelwerk von Zenitza. Letzteres verarbeitet weißes oder lichtgraues, sehr reines Holzkohleneisen aus Vares, das erstere auf Puddelroheisen, das letztere auf Stahl. Das genannte Werk wurde im Jahre 1893 gegründet und im Jahre 1899 in eine Aktiengesellschaft mit 3½ Millionen Kronen Kapital umgewandelt. Die Anlage besteht gegenwärtig aus zwei Springerschen Doppelpuddelöfen mit Wärmespeichern, drei mit Gas geheizten Wärmöfen und zwei Schönwälder-Öfen für 12 bis 14 t Einsatz. Im Puddelofen werden einige Spezialeisensorten hergestellt. Von den Schönwälder-Öfen war zur Zeit der Exkursion nur einer im Betrieb. Der Einsatz bestand aus 50 % Roheisen und 50 % Schrott, und der Ofen machte 4 bis 5 Chargen in 24 Stunden. Der Herd hält 1000 bis 1200 Chargen aus. Die erhaltenen Eisen- und Stahlerzeugnisse werden zu Handelseisen, kleinen Schienen und Drahtknüppeln ausgewalzt. Die genannte Gesellschaft hat trotz des billigen Brennmaterials bisher nur mit Verlust gearbeitet, was sich wahrscheinlich aus der geringen Erzeugung (16 600 t Fertigerzeugnisse im Jahre 1903) sowie aus dem Mangel an flüssigem Kapital und an geschulten Arbeitskräften erklärt.

Unter den sonstigen in Bosnien und der Herzegowina auftretenden Kohlenlagern erwähnt Habets noch das Vorkommen von Kakanj-Doboj in dem Zenitza-Sarajewo-Becken, wo im Jahre 1903 65 000 t gefördert wurden. Ferner lieferte das Becken von Banjaluka 18 000 t und das nahe der serbischen Grenze gelegene Kohlenbergwerk von Ugljevik 2400 t. Die gesamten Kohlengruben Bosniens, welche ausschließlich vom Staate betrieben werden, förderten im Jahre 1903 468 000 t Braunkohle.

Bergdirektor Grimmer schätzt in einer 1901 veröffentlichten Arbeit die Anzahl der in Bosnien und Herzegowina vorhandenen Flöze auf 63, von denen indessen viele entweder nicht abbauwürdig sind, oder in bezug auf Transportverhältnisse sehr ungünstig liegen. Immerhin sollen die beiden Provinzen ungeheure Kohlenschätze enthalten und das Becken von Zenitza-Sarajewo mit den Gruben von Zenitza und Kakanj-Doboj und dasjenige von Donja-Tuzla mit der Grube von Kreka ausreichen, um den Verbrauch des Landes für mehr als ein Jahrhundert zu decken.

Den Mittelpunkt der modernen Eisenindustrie Bosniens bilden die Eisenerzlager und Hochöfen von Vares, welche durch eine Zweigbahn mit der Bahnlinie Zenitza-Sarajewo in Verbindung stehen. Die Eisenerzlagerstätten sind von Katzer bereits im Jahre 1900 beschrieben worden.* Das Lager von Vares hat nicht weniger als 40 m Mächtigkeit und dehnt sich, allerdings mit Unterbrechungen, über eine sehr große Fläche aus. Das Erz besteht aus tonigem Sphärosiderit, welcher teilweise in Braun- und teilweise in Roteisenstein umgewandelt ist. Die Lagerstätten werden besonders an vier Orten, Przici, Brezik, Droskovac und Smreka, abgebaut. Analysen der Erze von Vares finden sich in der genannten Quelle. Die ältesten Urkunden über die Eisenindustrie von Vares reichen bis in das Jahr 1643 zurück; doch glaubt man, daß dieselbe bedeutend älteren Ursprungs ist, da schon im Jahre 1463 ein Eisenwerk in Duboschitza vier Meilen nördlich von Vares bestanden hat. Die Erze wurden früher von einzelnen, vier bis sechs Mann starken Gruppen im Tagebau gewonnen; als Maß des geförderten Erzes galt der „Nado“, welcher einem Gewicht von 4600 kg entsprach. Diese Menge genügte, um einen Stückofen (Majdan) von 5 m Höhe drei Tage hindurch mit Erz zu versorgen. Die Roteisensteine von Smreka und Saski galten als die besten Erze und wurden fast ausschließlich ohne Zuschlag von Kalkstein mit Holzkohle verschmolzen. Als Erzeugnisse erhielt man ein ziemlich geringwertiges Roheisen und einen halb entkohlten Eisenklumpen, welche in Frischfeuern weiter verarbeitet wurden. Die Fertigerzeugnisse wurden nicht nur nach Bosnien und der europäischen Türkei, sondern auch nach Kleinasien, Arabien und Egypten abgesetzt. Zur Zeit der größten Blüte zählte man in Vares 25 Stücköfen und 31 Frischfeuer, abgesehen von den in der Umgegend befindlichen Werken und kleinen Frischfeuern. Heutzutage sind von dieser Industrie nur wenige spärliche Reste übrig geblieben. Gegenwärtig besteht eine moderne Hütte in Kralupi am Ende der Eisenbahn. Der erste Hochofen, welcher von dem Staat erbaut und im Jahre 1891 in Betrieb gesetzt wurde, hat einen Rauminhalt von nur 86 cbm; da derselbe aber nicht imstande war, die erforderliche Menge Roheisen für die Gießerei in Kralupi und die Hütte von Zenitza zu liefern, wurde im Jahre 1895 mit Hilfe des Staates eine Gesellschaft mit 3 200 000 Kronen Aktienkapital gegründet. Der Staat trat der Gesellschaft seinen Hochofen und die Konzession der Gruben von Vares für 50 Jahre für einen Preis von 1 700 000 Kronen ab, welche Summe in Aktien der Gesellschaft bezahlt wurde, so daß der Staat der Hauptaktionär derselben geworden ist. Die Gesellschaft hat befriedigende Ergebnisse erzielt, da

* Vergl. Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen, 1. Jahrgang S. 138.

Digitized by Google

seit 1895 ununterbrochen gute Dividenden bezahlt worden sind. Die Gesellschaft baute später einen zweiten Hochofen von 95 cbm Rauminhalt, welcher 26 t Roheisen täglich lieferte; als aber seit der Eröffnung der Eisenbahnlinie Podlugovi-Vares der Absatz des Werkes bedeutend stieg, entschloß man sich, den genannten Hochofen durch einen solchen moderner Konstruktion von einer jährlichen Leistungsfähigkeit von etwa 30 000 t zu ersetzen. Das Kapital der Gesellschaft wurde demnach auf 4 400 000 Kronen vermehrt, und die Erzeugungsfähigkeit beträgt seit dem Jahre 1900 etwa 40 000 t. Der neue, nach den Planen von Dr. ing. h. c. Lürmann gebaute Hochofen* hat bei 21,25 m Höhe einen Kohlensackdurchmesser von 4,5 m und ist bekanntlich der größte Holzkohlenofen der Welt. Der Brennstoffverbrauch betragt nach den Angaben Habets 850 kg a. d. Tonne für Puddelroheisen, 1000 kg für Gießereiroheisen und 1250 kg für Spiegeleisen mit 10 bis 12 % Mangan. Zu der genannten Anlage gehört eine Gießerei, welche hauptsachlich Öfen und Ofenteile herstellt, die im Lande selbst Absatz finden. Das erzeugte Puddeleisen sowie das Roheisen für die Stahlbereitung werden an die Hütte in Zenitza abgesetzt oder über Metkovitch nach Italien und England ausgeführt. Die Ausfuhr an Ferromangan, welche nach den Vereinigten Staaten ging, stellte sich in den Jahren 1902 und 1903 auf 4000 t.

E. Bahlsen.

Frankreichs Hochofenwerke am 1. Januar 1905.

Das „Echo des Mines et de la Métallurgie" bringt unter dem 16. Januar 1905 die übliche Übersicht der in Frankreich zurzeit bestehenden Hochofenwerke. Danach standen unter Feuer am:

	1. Jan. 1905	1. Juli 1904	1. Jan. 1904
im Osten	66	66	64
im Norden	13	12	12
in Mittelfrankreich, Süden und Westen	30	30	31
	109	108	107

Die Lage hat sich demnach gegenüber dem Vorjahre wenig geandert. Nach der Art des erzeugten Roheisens verteilen sich die Hochöfen auf die verschiedenen Reviere im Jahre 1904 wie folgt:

	Puddelroheisen		Gießereiroheisen		Thomasroheisen	
	Jan.	Juli	Jan.	Juli	Jan	Juli
Osten	13	13	23	23	30	30
Norden . . .	5⅓	7	⅓	⅓	6	5
Mittelfrankreich Süden u. Westen	17⅓	17⅓	10	9⅓	3	3

Die größten Produktionsmengen werden gegenwärtig von folgenden Hütten geliefert:

	Tägliche Erzeugung in t
de Wendel	790
Aciéries de Longwy	725
„ „ Micheville . . .	675
„ „ Dennin	580
„ de la Marine . . .	525

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 490.

Steigerung der amerikanischen Roheisenerzeugung.

Nach der unter dem 12. Januar 1905 veröffentlichten Monatsstatistik des „Iron Age" ist eine weitere betrachtliche Steigerung der amerikanischen Roheisenerzeugung eingetreten.

Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen betrug namlich im

Dezember	November	Oktober	September
t	t	t	t
1 640 179	1 504 292	1 472 157	1 374 320

Es ist demnach für den Monat Dezember gegenüber dem Vormonat ein Zuwachs von 135 887 t zu verzeichnen. Von der Dezembererzeugung entfielen auf die Stahlgesellschaften 1 036 159 t, so daß für die reinen Hochofenwerke 604 021 t verbleiben. Die Wochenleistungen der Hochofen waren am

1. Januar 1905	1. Dezember 1904	1. November 1904	1. Oktober 1904
t	t	t	t
383 925	362 860	339 597	314 905

Daß die Steigerung der Hochofenleistung auf einen vermehrten Verbrauch zurückzuführen ist, ergibt sich aus der Abnahme der Vorräte auf den Hochofenwerken. Dieselben betrugen am

	1. Januar 1905	1. Dez. 1904	1. Nov. 1904	1. Oktober 1904
Osten	86 326	79 495	90 404	97 939
Zentral- und Nordwesten .	112 908	214 009	251 733	273 352
Süden . . .	143 793	163 141	195 361	193 043
	343 027	456 645	537 498	564 334

Die Vorräte haben sich demnach insbesondere im zentral- und nordwestlichen Bezirk vermindert. Die offiziellen Berichte der American Iron and Steel Association geben die Erzeugung des ersten Halbjahres unter Einschluß von 216 764 t Holzkohlenroheisen zu 8 304 213 t an. Nach der Statistik des „Iron Age" stellt sich die Produktion der Koks- und Anthrazitöfen im zweiten Halbjahr auf 8 304 000 t und wird unter Zurechnung des erzeugten Holzkohlenroheisens insgesamt etwa 8 535 000 t betragen, so daß die gesamte Jahreserzeugung sich auf rund 16 840 000 t belaufen wird, ein Betrag, der hinter den Erzeugungen der Jahre 1903 und 1902 mit 18 297 400 t bezw. 18 106 448 t erheblich zurückbleibt, aber die 16 132 408 t betragende Erzeugung des Jahres 1901 übertrifft. Der gegenwartige Grad der Erzeugung entspricht aber einer jahrlichen Leistung von 19 800 000 t und der Verbrauch ist noch großer. Die Gesamtleistung der in den amerikanischen Werken gegenwärtig und in naher Zukunft betriebsfahigen Hochofen stellt sich nach angestellten Schätzungen auf rund 21 600 000 t, wobei Stillstände fur Reparaturen berücksichtigt sind. Es ist indessen zweifelhaft, ob sich unter den gegenwärtigen Transportbedingungen die für diese Erzeugung erforderlichen Rohmaterialien beschaffen lassen.

Der Außenhandel der britischen Eisenindustrie im Jahre 1904.

Das Gesamtergebnis des abgelaufenen Jahres weist gegenüber den beiden Vorjahren nennenswerte Abweichungen nicht auf; es betrug nämlich an Eisen und Eisenwaren ohne Einschluß von Maschinen und Messerwaren im Jahre

	1902	1903	1904
	t	t	t
die Einfuhr . .	1 130 708	130 386	1 291 830
die Ausfuhr . .	3 473 645	3 564 601	3 266 248

In den einzelnen Positionen stellten sich Einfuhr und Ausfuhr der beiden letzten Jahre wie folgt:

Digitized by Google

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1903 tons	1904 tons	1903 tons	1904 tons
Roheisen	136 646	133 733	1 065 392	813 605
Schweißeisen in Stäben, Profilen usw.	186 630	104 242	128 426	115 583
Gußeisen und Waren daraus, nicht besonders benannt	—	—	61 269	48 367
Schweißeisen . . . . . desgl.	—	—	85 193	55 009
Eisenbahnschienen	73 759	39 801	604 076	525 487
Schienenstühle und Schwellen	—	—	45 047	56 131
Bandeisen	14 108	13 226	45 495	40 517
Bleche, nicht unter ⅛ Zoll dick	50 330	45 693	119 719	109 014
Bleche, unter ⅛ Zoll dick	21 598	22 764	4 203	43 678
Walzdraht	20 906	24 386	—	—
Drahtstifte	45 370	31 521	20 468	21 449
Sonstige Nägel, Schrauben und Nieten		13 445		
Schraubbolzen und Muttern	5 701	4 885	13 976	15 559
Radsätze	5 757	1 619	36 215	22 851
Radreifen und Achsen		4 606		11 818
Fabrikate aus Eisen und Stahl, nicht bes. benannt	131 092	113 150	63 545	55 218
Stahl in Blöcken, Knüppeln, Brammen usw.	274 056	522 706	13 006	4 256
Stahl in Stäben, Profilen usw. ausschließlich Träger	192 524	93 099	156 821	123 187
Träger	145 329	122 954	—	50 270
Eisenbahnmaterial, nicht besonders benannt	—	—	74 351	72 828
Draht und Drahtwaren	—	—	59 843	60 919
Verzinkte Bleche	—	—	352 032	385 441
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	65 235	62 548
Weißblech	—	—	292 800	359 510
Anker, Ketten usw.	—	—	25 350	26 849
Röhren und Rohrverbindungen	—	—	70 516	72 540
Leitungsröhren	—	—	105 927	98 961
Zusammen tons	1 303 806	1 291 830	3 564 601	3 266 248
Im Werte von £	8 662 481	8 215 555	30 399 261	28 082 692
Dazu Wert der Ein- und Ausfuhr von Maschinen £	4 450 370	4 313 771	20 058 206	21 082 502

Wasserkraftanlagen in Norwegen.

Bedeutende Wasserkraftanlagen sind, wie wir dem Geschäftsbericht der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. entnehmen, in Hafslund und Kykkelsrud in Norwegen ausgeführt worden. Die Aktieselskabet Hafslund liefert Strom für ein Zinkschmelzwerk, eine Karbidfabrik sowie für die Hafenstadt Fredrikstad und ihre Umgebung. Es gehören ihr ausgedehnte Kais am Seehafen Sannesund sowie umfangreiche Ländereien, welche zur Anlage von Fabriken geeignet sind. Die einzigartige Verbindung eines Seehafens mit einer bedeutenden Stromquelle (der Wasserbau ist für die Produktion von 22000 P. S. errichtet) sichert dem Werke bedeutende Vorteile, zumal auch die Kraft der Kykkelsrud-Anlage nutzbringend in Hafslund verwendet werden kann. Die Gesellschaft mußte zu einer Erweiterung ihrer Anlagen schreiten; zu den bisher ausgebauten 7200 P. S. treten zwei neue Maschinensätze (Turbinen und Dynamos) von je 2000 P. S., für welche mit dem Zinkschmelzwerke und der Karbidfabrik Stromlieferungsverträge abgeschlossen sind. Die in Hafslund belegene Karbidfabrik, welche bisher unter der Firma Aktieselskabet Hafslunds Carbidfabrik bestand, wurde im laufenden Geschäftsjahre in die Gesellschaft „Usines Electrochimiques de Hafslund in Genf" eingebracht, die von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Verbindung mit französischen und schweizer Interessenten gegründet wurde. Der Bau der Anlage Kykkelsrud mit Fernleitung nach Christiania wurde fertiggestellt; die Leistung der Maschinen beträgt zurzeit 6000 P. S., während die Wasserbauten für 45000 P. S. ausgeführt sind.

Holzkohlenhochöfen am Oberen See.

Der vor kurzem in Betrieb gesetzte Holzkohlenhochofen der Lake Superior Corporation, welcher für eine tägliche Erzeugung von 140 t gebaut ist, hat eine Höhe von 21,3 m bei 4,1 m Kohlensackdurchmesser und ist mit drei steinernen Foote-Winderhitzern versehen; er erhält den Wind zusammen mit einem 225 t-Koksofen von drei Tod-Gebläsemaschinen. Diese beiden Öfen liefern mehr als den halben Bedarf der Bessemeranlage der genannten Gesellschaft. Außerdem werden gegenwärtig ungefähr 200 t täglich für diese Werke von dem Zenith-Hochofenwerk in Duluth geliefert. Außer dem genannten Hochofen sollen noch zwei weitere, der alte Carp-Hochofen der Pioneer Iron Co. (Cleveland-Cliffs Co.) zu Marquette, der eine leistungsfähigere Gebläsemaschine erhalten hat, und der der Michigan Iron C. zu Detroit gehörige Newberry-Ofen in Betrieb gesetzt werden. Beide waren im Sommer 1904 ausgeblasen worden, eine Maßregel, die behufs Einschränkung der Erzeugung getroffen worden war. Der Newberry-Hochofen ist neu zugestellt und mit neuem Gichtverschluß versehen worden; auch hier kommt eine neue Gebläsemaschine von größerer Leistungsfähigkeit zur Verwendung. („Iron Tr. R.")

Erzverladungen am Eriesee 1904.

Trotzdem die Schiffahrtssaison im vergangenen Jahr spät eröffnet wurde, sind in den Lake Erie-Docks größere Erzmengen gelöscht worden als im Jahre 1901 oder einem der früheren Jahre, und nur 1 917 327 t weniger als im Jahre 1903. Die gesamte Menge des im Jahre 1904 ausgeladenen Erzes stellte sich auf 18 079 312 t. Die am 1. Dezember 1904 in den Lake Erie-Docks lagernden Vorräte betrugen 5 760 613 t, sie waren demnach geringer als in irgend einem vorhergehenden Jahr seit 1899, in welchem sich 5 618 768 t in den Docks befanden. Die Statistik vom vergangenen Mai ergab einen Erzbestand in den Lake Erie-Docks von 4 606 649 t. Rechnet man hierzu die in der jüngst beendigten Saison gelöschten Mengen und zieht davon die am

Digitized by Google

1. Dezember in den Docks lagernden Vorräte ab, so ergibt sich, daß während der Schiffahrtssaison 16 925 347 t nach den Hochöfen verladen wurden gegen 17 173 461 t in dem entsprechenden Zeitraum des Jahres 1903, demnach 248 114 t weniger.

Betriebsergebnisse der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen in Preußen im Jahre 1903.

Der Gesamtwert der Förderung der Steinkohlen-, Braunkohlen-, Erz- und Salzbergwerke des Staates betrug im Jahre 1903 186 251 387 ℳ (gegen 180 482 571 ℳ im Vorjahr), die Belegschaft 74 378 Mann (71 436). Auf den Steinkohlenbergwerken des Staates wurden 16 390 394 (15 781 187) t im Werte von 168 081 752 (163 956 517) ℳ gewonnen. Die Jahresleistung auf den Kopf der Belegschaft stellt sich demnach auf 242,7 (245,8) t, der Durchschnittswert einer Tonne Steinkohlen auf 10,25 (10,39) ℳ. Die staatlichen Braunkohlenbergwerke förderten 426 236 (433 808) t im Werte von 1 252 757 (1 344 421) ℳ. Auf den staatlichen Eisenerzbergwerken wurden 85 736 (71 622) t im Werte von 865 391 (714 943) ℳ gewonnen. Auf den übrigen Erzbergwerken des Staates betrug die Förderung an Blei-, Zink-, Kupfer- und Silbererzen, Schwefelkies und Vitriolerzen 117 538 (113 578) t im Wert von 10 726 883 (9 516 423) ℳ.

Die Erzeugnisse der Hüttenwerke des Staates stellten einen Gesamtwert von 23 870 357 (19 576 633) ℳ bei 3777 (3789) Mann Belegschaft dar. An Eisen- und Stahlwaren wurden auf fünf Eisenhütten 43 919 (41 528) t im Wert von 5 494 926 (5 090 356) ℳ hergestellt. Die Erzeugung stieg demnach um 2391 t = 5,76 %, ihr Wert um 404 570 ℳ = 7,95 %. Beschäftigt wurden 1835 Mann. Auf den sieben staatlichen Metallhütten wurden bei 1954 Mann Belegschaft 104,35 kg Gold, 54 512 kg Silber und 74 573 t Blei, Kupfer, Zink, Schwefelsäure usw. im Gesamtwerte von 18 375 431 ℳ dargestellt.

Der Gesamtwert der Erzeugnisse der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen bezifferte sich im Berichtsjahr auf 214 638 488 (204 870 475) ℳ, erhöhte sich also gegen das Vorjahr um 9 768 013 ℳ oder 4,77 %. Die Belegschaft bestand insgesamt aus 80 097 (77 064) Köpfen, also 3033 = 3,94 % mehr. Der rechnungsmäßige Überschuß der gesamten Staatswerke im Betrage von 24 272 541 (33 970 279) ℳ blieb gegen das Vorjahr um 9 697 738 ℳ und gegen den Voranschlag des Etats um 5 455 299 ℳ zurück.

Die Überschüsse der Staatswerke in den letzten zehn Jahren waren:

		bei einer Belegschaft von
1894	15 024 915 ℳ	57 009 Mann
1895	19 440 106 „	58 942 „
1896	23 084 868 „	62 106 „
1897	26 672 539 „	64 217 „
1898	30 058 466 „	66 796 „
1899	37 261 782 „	69 863 „
1900	47 056 859 „	72 727 „
1901	41 273 138 „	74 875 „
1902	33 970 279 „	77 064 „
1903	24 272 541 „	80 097 „

Das Bild, welches diese Zahlen für die letzten Jahre geben, erscheint in wesentlich anderer Beleuchtung, wenn man daneben die Summen betrachtet, welche seit dem Jahre 1901 für Neuanlagen verausgabt wurden und welche als unmittelbar werbendes Kapital in Rechnung zu ziehen sind. Die Aufwendungen an Löhnen und Materialien für Neuanlagen betrugen:

1901	2 400 000 ℳ
1902	3 300 000 „
1903	7 300 000 „
1904 (nach dem Etatsansatz)	9 300 000 „

Deutschlands Kohlenförderung und Kohlenverbrauch.

Die Kohlenförderung im Deutschen Reiche stellte sich im abgelaufenen Jahre 1904 auf 120 694 098 t, sie überstieg somit die 116 664 376 t betragende Förderung des Jahres 1903 um 4 029 722 t = 3,4 %; die Koksherstellung betrug im Jahre 1904 12 331 163 t gegen 11 509 259 t im Jahre 1903.

Die Kohleneinfuhr betrug im Jahre 1904 7 299 042 t, gegen 6 766 513 t im Vorjahre, die Kohlenausfuhr 1904: 17 996 726 t, 1903: 17 389 934 t, so daß sich ein Kohlenverbrauch von 109 966 414 t für 1904 gegenüber 106 040 955 t für 1903 ergibt. Der Koksverbrauch berechnet sich bei einer Einfuhr von 550 320 t 1904 und 432 819 t 1903, sowie bei einer Ausfuhr von 2 716 855 t 1904 und 2 523 351 t 1903 auf 10 164 610 t für 1904 gegen 9 418 727 t für das Jahr 1903.

Ermäßigung der Frachtsätze für Kohlen.

Der „Deutsche Reichsanzeiger" vom 19. Januar 1905 enthält folgende Mitteilung:

Die für Steinkohlen, Steinkohlenasche, Steinkohlenkoks, Steinkohlenkoksasche und Steinkohlenbriketts, ferner für Braunkohlen, Braunkohlenkoks und Braunkohlenbriketts in Sendungen von mindestens 10 t in denjenigen Verkehren geltenden Ausnahmetarife, die auf dem Titelblatt des gemeinsamen Heftes II A der Staatsbahngütertarife bezeichnet sind, werden vom 20. Januar d. J. ab auf den Versand nach sämtlichen Stationen der Preußisch-Hessischen Staatsbahnen, der Großherzoglich Oldenburgischen Staatsbahnen und der Militäreisenbahn ausgedehnt. Die Fracht wird für die neu hinzutretenden Empfangsstationen nach den in den Gütertarifen angegebenen Entfernungen zu den Sätzen des Ausnahmetarifs 2 (Rohstofftarifs) berechnet. Daneben wird die auf den Versandstationen zu erfahrende Anschlußfracht für das Abholen der Wagen von den Anschlußgeleisen erhoben.

Für die von den oberschlesischen und niederschlesischen Grubenstationen zu berechnende Fracht tritt den Entfernungen der Anschlußstationen die in den Kohlentarifen enthaltene Zuschlagsentfernung hinzu. Außerdem wird die übliche Verschiebegebühr berechnet.

Andenken an die 50-Jahrfeier des Bochumer Vereins, 5.–6. November 1904.

Zu der Feier des 50jährigen Bestehens wurde zu Sylvester 1904 als Erinnerungsgabe den 25 Jahre und länger bei dem Bochumer Verein beschäftigten Beamten und Arbeitern von diesem eine sehr hübsch ausgestattete Schrift überreicht, die den Charakter einer Festschrift trägt. Die Schrift enthält auf 23 Oktavseiten eine Schilderung der Jubiläums-Festlichkeiten, gibt die in ihrem Verlauf gehaltenen Reden nebst dem Texte der Telegramme wieder, die aus dem erwähnten Anlaß von S. M. dem Kaiser und dem Handelsminister eingelaufen und an diese gerichtet sind, und bringt am Schluß ein Verzeichnis der Jubilare des Werkes von 1854–1904. Sie ist geschmückt mit dem Porträt des verstorbenen verdienstvollen Leiters des Bochumer Vereins, des Geh. Kommerzienrats Louis Baare, und verschiedenen Illustrationen, die sich auf die 50-Jahrfeier beziehen. Außerdem unterrichten uns zwei weitere Abbildungen über den äußeren Umfang der Gußstahlfabrik im Gründungs- und Jubiläums-Jahre, so daß das Werkchen ein anschauliches Bild von dem bekannten Siegeslauf gibt, den die Fabrik in dem Zeitraum zurückgelegt hat.

Digitized by Google

Bücherschau.

Friedrich Alfred Krupp und sein Werk. Erweiterter Sonderabdruck aus Westermanns Illustrierten deutschen Monatsheften. 4½ Bogen, hoch 8°. Geheftet 3,50 ℳ, geb. 4 ℳ.

Dieser aufs vornehmste ausgestattete, mit vielen farbigen und schwarzen Abbildungen reichgeschmückte Sonderabdruck ist auf direkte Veranlassung des Kruppwerkes in Essen und für dieses veranstaltet, zugleich jedoch eine verhältnismäßig kleine Auflage für den Buchhandel abgezweigt worden, damit auch weiteren interessierten Kreisen Gelegenheit zur Anschaffung gegeben werden könne. Nicht nur das Gefühl der Dankbarkeit, Achtung und Verehrung, welches wir dem leider viel zu früh Heimgegangenen immer bewahren werden, sondern auch der dringende herzliche Wunsch, das Unsrige dazu beizutragen, das Andenken an den so unwürdig, verläumderisch und undankbar geschmähten herrlichen Mann rein zu erhalten und weitesten Kreisen zu ermöglichen, die edlen Charaktereigenschaften desselben zu würdigen, macht es uns zur Freude, unsere Leser ausdrücklich auf diese Druckschrift aufmerksam zu machen, die in schlichter Weise ihn in seinem Wirken und Können volle wahrheitsgetreue Anerkennung zollt. Sie würdigt die hervorragende Befähigung dieses Mannes, der es wie selten einer verstanden hat, die Werke seiner Väter zu erhalten, zu vergrößern und auszugestalten; der wie selten einer sich in weiser Beschränkung damit begnügte, nur die großen und größten Gesichtspunkte zu erfassen und oft mit den bedeutendsten Opfern und eiserner Energie zur Geltung zu bringen, dann aber auch der Initiative und Schaffensfreude seiner Mitarbeiter dankbarsten Spielraum zu lassen; der es verstanden hat, aller Undankbarkeit, Anfeindung und Enttäuschung zum Trotz sich ein warmes Herz nicht nur für seine Arbeiter, sondern für alle menschliche Not zu erhalten; der es verstanden hat, neben seinem realen Berufe Kunst und Wissenschaft zu fördern und selbst auszuüben und der sein Lebensziel darin gesehen hat, deutschem Geist, deutscher Wissenschaft und deutscher Industrie eine führende Rolle in der Welt zu erobern und zu erhalten.

The Mineral Industry 1903, its Statistics, Technology and Trade in the United States and other Countries. Herausgegeben von „The Engineering and Mining Journal". 261 Broadway, New York, und 20 Bucklersbury, London E. C. Preis 5 £.

Die „Mineral Industry" ist bekanntlich eine alljährlich erscheinende alphabetische Enzyklopädie des Berg- und Hüttenwesens, welche über die neuesten Vorgänge auf den genannten Gebieten berichtet und auch sehr vollständige statistische Mitteilungen über Produktion und Preise der verschiedenen Metalle und Mineralien bringt. Ferner enthält jeder Band von Fachleuten verschiedenster Nationalität geschriebene Sonderaufsätze über bemerkenswerte Fortschritte auf metallurgischem Gebiet, neue Prozesse und sonstige in das Gebiet des Berg- und Hüttenwesens schlagende Fragen. Das genannte Werk, dessen zwölfter das Jahr 1903 behandelnder Band jetzt vorliegt, erfreut sich wegen seines reichen Inhalts und seiner Zuverlässigkeit in den berg- und hüttenmännischen Kreisen als wertvolles Hand- und Nachschlagebuch seit Jahren einer allgemeinen Anerkennung, welche auch dem vorliegenden Band in vollstem Maße gebührt.

Sammlung von Zeichnungen bisher ausgeführter und zur Ausführung vorgeschlagener Drehgestelle für Schnellzugwagen Ergänzungsband zu Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen. Jahrgang 1904. Berlin 1904, Verlag von Glasers Annalen. 11 ℳ.

Die Verwendung von Drehgestellen hat einen wesentlichen Fortschritt in der Ausgestaltung der Schnellzugwagen mit sich gebracht und dementsprechend hat sie sich der weitestgehenden Einführung bei den verschiedenen Eisenbahn-Verwaltungen zu erfreuen gehabt. Trotzdem aber haben sich doch vielfach Konstruktionsmängel für die Gangart der Züge bemerkbar gemacht und ist es daher als ein Verdienst zu bezeichnen, daß der Verein deutscher Maschinen-Ingenieure zur Vermeidung derartiger Nachteile bemüht ist.

Der vorliegende Band bringt, im Auftrage des genannten Vereins von Regierungsbaumeister Berth. Messerschmidt gesammelt, eine tabellarische Übersicht der Hauptabmessungen und bemerkenswerten Einzelheiten von 81 Drehgestellkonstruktionen in- und ausländischer Eisenbahnverwaltungen und 86 Tafeln mit Zeichnungen, ein reiches Material, das als Grundlage für weitere Untersuchungen wohl geeignet sein dürfte. Auf Vollständigkeit erhebt die Zusammenstellung keinen Anspruch, da leider nicht sämtliche Verwaltungen Zeichnungen zur Verfügung gestellt haben, aber es ist ein sehr reichhaltiges Material angesammelt, das den Interessenten willkommen sein wird.

Dr. Rich. Ehrenberg, Prof. der Staatswissenschaften an der Universität zu Rostock, *Thünen-Archiv.* Organ für exacte Wirtschaftsforschung (je 50 Bogen 20 ℳ). I. Jahrgang 1. und 2. Heft. Jena 1905, Gustav Fischer.

In einer sehr lesenswerten Broschüre „Sozialreformer und Unternehmer"* hat Ehrenberg mit Recht hervorgehoben, daß die Mehrheit unserer Sozialreformer die Voraussetzungen für eine wesentliche Änderung unserer sozialen Zustände verkennt, indem sie sich über die Reihenfolge der zu dem Zwecke notwendigen einzelnen Schritte täuschen, und daß sie überhaupt ihren Beruf verfehlt haben, indem sie Agitatoren, Politiker geworden sind, statt Erzieher; denn die „Soziale Frage" ist vor allem eine Erziehungsfrage. In derselben Broschüre hat er mit Recht hervorgehoben, daß in den sozialen Kämpfen der Gegenwart die Aufgabe der Wissenschaft darin besteht, die wirtschaftlichen Tatsachen genau festzustellen und ihre Ursachen zu ermitteln. Insoweit ihr das gelingt, wird der Streit der bloßen „Meinung", des „Glaubens", auf wirtschaftlichem Gebiete eingeschränkt und auch das wirtschaftliche Handeln erhält eine sichere Grundlage. Diese wissenschaftliche Methode hat Heinr. v. Thünen schon in seinem 1826 erschienenen, vielgenannten, aber wenig gekannten Werke „Der isolierte Staat" angewendet. Sie in dem „Thünen-Archiv" fortzusetzen, hat Ehrenberg zu seiner Aufgabe gemacht, die er also formuliert: 1. Die wirtschaftlichen Tatsachen sind dort festzustellen, wo sie sich genau beobachten lassen: in den kleinsten Einheiten, aus denen sich das wirtschaftliche Leben zusammensetzt, namentlich in den wirtschaftlichen Unternehmungen. 2. Die so festgestellten Tatsachen sind unter Anwendung mög-

* Verlag von G. Fischer in Jena 1904. 1 ℳ.

Digitized by Google

lichst strenger vergleichender Methoden in Wissenschaft zu verwandeln. Diesen Zweck will Ehrenberg mittels des Thünen-Archivs erreichen. Die beiden vorliegenden Hefte zeigen, daß er damit auf dem richtigen Wege ist. Namentlich die Studie aus der Entwicklung der Firma Siemens & Halske ist nach dieser Richtung außerordentlich lehrreich und interessant. Wir nehmen darum gerne Veranlassung, die deutsche Eisen- und Stahlindustrie an dieser Stelle auf das bedeutsame Unternehmen Ehrenbergs aufmerksam zu machen und es ihrer tatkräftigen Unterstützung auf das wärmste zu empfehlen. *Dr. W. Beumer.*

Horrwitz, H., Rechtsanwalt: *Das Recht der Handlungsgehilfen und Handlungslehrlinge.* 2. Auflage. Berlin 1905, J. Guttentag. Geb. 3 ℳ.

Das Buch gibt eine erschöpfende Darstellung aller einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen, also nicht nur derjenigen des Handels- und Bürgerlichen Gesetzbuches, sondern auch der übrigen Gesetze, die für Handelsangestellte in Frage kommen. Unter anderm ist auch das am 1. Januar 1905 in Kraft getretene Gesetz über die Kaufmannsgerichte behandelt. Interessante Beispiele aus der Praxis, die dem Verfasser als Syndikus des Kaufmännischen Hilfsvereins zu Berlin zahlreich zu Gebote standen, erläutern den Text. Zur leichteren Benutzung ist ein ausführliches Sachregister beigefügt.

P. Stühlens Ingenieurkalender für Maschinen- und Hüttentechniker 1905. Eine gedrängte Sammlung der wichtigsten Tabellen, Formeln und Resultate aus dem Gebiete der gesamten Technik nebst Notizbuch. Herausgegeben von C. Franzen, Zivilingenieur, Köln, und K. Mathée, Ingenieur, Oberlehrer an den Königlichen vereinigten Maschinenbauschulen, Köln. Verlag von G. D. Baedeker in Essen.

Der vorliegende 40. Jahrgang dieses in technischen Kreisen mit Recht geschätzten Kalenders erscheint insofern in einer neuen äußeren Gestalt, als Terminkalender und Text in zwei Hälften geteilt wurden, deren jede für sich in den Einband eingeschoben werden kann. Die erste Hälfte des Textes enthält die allgemeinen Tabellen über Mathematik, Maße und Gewichte, Mechanik, Wärme usw., während die zweite Hälfte diejenigen Angaben enthält, welche die meisten Fachgenossen nicht immer zur Hand zu haben brauchen; es ist demnach für eine tunlichste Verringerung der Dicke des Kalenders gesorgt worden.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. Mit Benutzung der früheren von Dr. Friedrich Böckmann bearbeiteten Auflagen und unter Mitwirkung von zahlreichen Fachleuten herausgegeben von Dr. Georg Lunge, Professor am Polytechnikum in Zürich. I. Bd. Mit 180 Abbildungen. Fünfte Auflage. Berlin 1904, Julius Springer. 20 ℳ, geb. 22 ℳ. Dasselbe, II. Bd. Mit 153 Abbildungen. Ebd. 16 ℳ, geb. 18 ℳ. (Das Werk wird vollständig mit dem III Bd., der im Sommer 1905 erscheinen soll.)

Fischer, Hermann, Geh. Reg.-Rat u. Prof. a. d. Technischen Hochschule zu Hannover: *Die Werkzeugmaschinen.* Erster Band: Die Metallbearbeitungs-Maschinen. Zweite Auflage. Mit 1545 Figuren im Text und auf 50 lithographierten Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer. (Text u. Tafeln) gebd. 45 ℳ.

Müller, Wilh., Ingenieur: *Die Francis-Turbinen und die Entwicklung des modernen Turbinenbaues.* Mit 339 Abbildungen im Text, Tabellen, Leistungsuntersuchungen und XXIV Tafeln ausgeführter Turbinenanlagen. Zweite neubearbeitete und erweiterte Auflage. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. Gebunden 24 ℳ.

Eyth, Max: *Lebendige Kräfte.* Sieben Vorträge aus dem Gebiete der Technik. Berlin 1905, Julius Springer. 4 ℳ, gebunden 5 ℳ.

von Tetmajer, L.: *Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre.* Dritte umgearbeitete Auflage. Mit 294 Abbildungen im Text und 11 Tafeln. Leipzig und Wien 1905, Franz Deuticke. 16 ℳ.

Rapport Consulaire sur l'année 1903 par Gust. H. Müller, Consul Général de Roumanie à Rotterdam, avec une description du Port de Rotterdam par H. A. van Ysselsteijn, Ingénieur, Sous-directeur des Travaux Publics de la ville de Rotterdam. Rotterdam 1904, Nijgh & van Ditmar.

Kretzschmer, Otto, Marine-Oberbaurat: *Gefechtswerte von Kriegsschiffen.* (Sonderdruck aus: „Schiffbau".) Berlin 1904, Emil Grottkes Verlag. 1 ℳ.

Bibliographie der deutschen naturwissenschaftlichen Literatur. Herausgegeben vom Deutschen Bureau der internationalen Bibliographie. V. Band No. 1/6. Berlin, Hermann Paetel. ℳ 20 (für den Band von 80 Bogen).

Arndt, Dr. Kurt: *Grundbegriffe der allgemeinen physikalischen Chemie.* Zweite Auflage. Berlin 1905, Mayer & Müller. Kart. 0,80 ℳ.

Deutschlands Fachschulwesen I.: Die technischen Fachschulen Deutschlands. Zusammenstellung der Lehrziele, Aufnahmebedingungen, Unterrichtskosten. 4. vermehrte Auflage. Berlin-Steglitz 1904, Buchhandlung der Literarischen Monatsberichte. 2 ℳ.

Dr. Isay, Rechtsanwalt am Kammergericht, *Übersicht über die Literatur und Judikatur des Jahres 1903/04 betr. das Patent- und Gebrauchsmusterrecht.* Berlin WS. 1905, Franz Vahlen. 80 ₰.

Regenhardts Geschäftskalender f. d. Weltverkehr, für 1905. 30. Jahrg. Berlin 1904, C. Regenhardt. Geb. 3 ℳ.

Kataloge: United Engineering and Foundry Company. Pittsburg, Pennsylvania, U. S. A.

Digitized by Google

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Wilhelm Fitzner †.

Nach mehrwöchentlichem, schwerem Leiden verschied am 3. Januar zu Laurahütte O.-S. der Königl. Kommerzienrat Herr Wilhelm Fitzner.

Wilhelm Fitzner wurde am 8. Februar 1833 als Sohn des Schmiedemeisters Wilhelm Fitzner in Gleiwitz geboren. Wenige Jahre nach seiner Geburt siedelte sein Vater nach Laurahütte über und übernahm daselbst in dem neu errichteten Hüttenwerke die Schmiedearbeiten als Gedingemeister; gleichzeitig schuf er hier durch die Anlage einer Kesselschmiede, die mit dem Hüttenwerk der Laurahütte in Verbindung stand, ein Unternehmen, das sich in der Folgezeit recht gut entwickelte.

Der junge Fitzner erhielt seinen ersten Unterricht in einer Privatschule des Ortes und besuchte zu seiner weiteren Ausbildung die Realschule zum Zwinger in Breslau. Gegen seinen Willen mußte er diese Anstalt als Primaner verlassen, um seinen Vater bei seinen Unternehmungen unterstützen zu können; nach einiger Zeit willigte der Vater aber wenigstens darin ein, daß der Sohn zu seiner Fortbildung noch einige andere Werke besuchte. Wilhelm Fitzner arbeitete zunächst als Praktikant auf dem Borsig-Werk in Berlin, war nach Ableistung seines Militärdienstjahres noch ein Jahr auf den Rufferschen Werken in Breslau tätig und kehrte dann nach Laurahütte zurück. Unter väterlicher Beihilfe legte er am 15. Juli 1869 den Grundstein zu der heutigen Kesselschmiede. Die Erzeugnisse der jungen Fabrik erfreuten sich bald des besten Rufes, und schon im zweiten Jahr ihres Bestehens reichten die ursprünglich geschaffenen Werkstätten nicht mehr aus, so daß Erweiterungen vorgenommen wurden. Im Jahre 1892 führte Fitzner in seinem Werke die hydraulische Nieterei ein, die bis dahin nur in einigen Fabriken des westlichen Deutschland angewandt wurde. Ein ganz besonderes Verdienst hat sich der Heimgegangene um die Herstellung von Schweißarbeiten erworben, indem er durch stetige Verbesserungen diesen Industriezweig auf eine hohe Stufe der Entwicklung brachte. Mit einfachen Behältern für die Eisfabrikation beginnend, gelang es ihm bald, sich durch seine Erzeugnisse auf diesem Gebiete weit über Deutschlands Grenzen hinaus einen Namen zu schaffen. Auf der Berliner Industrie- und Gewerbeausstellung im Jahre 1879 erregte eine 10 cbm fassende, ganz geschweißte birnenförmige Boje, welche zur Aufnahme von komprimiertem Leuchtgas für die auf der Boje sitzende Laterne bestimmt war, berechtigtes Aufsehen. Fitzner arbeitete mit den Erfindern eifrig weiter an der Vervollkommnung dieser Beleuchtungsart für Seewege, und die Neuerung fand infolge der guten Resultate, die damit erzielt wurden, bald allgemein Eingang. Heute schwimmen in allen größeren Hafenplätzen, nicht nur des Kontinents, sondern auch der meisten überseeischen Länder, Bojen, welche unter Fitzners Leitung entstanden sind. Die ersten geschweißten Gasbehälter für die Beleuchtung der Eisenbahnwagen und die großen Sammelbehälter der Füllstationen sind ebenfalls aus dem Fitznerschen Werk hervorgegangen. Bekannt sind ferner als Erzeugnisse der Fabrik die großen geschweißten Zellulosekocher sowie die namentlich in der chemischen Industrie verwendeten dickwandigen Behälter für besonders hohen Druck; auch in der Ausführung von Dükerrohren, Davits, Gefechtsmasten usw. hat das Werk Hervorragendes geleistet. Wenn sich heute auch viele andere Kesselfabriken mit der Herstellung geschweißter Arbeiten befassen, so gebührt Fitzner doch unstreitig das Verdienst, diese Arbeiten auf dem Kontinent eingeführt und zu einer außerordentlichen Höhe gebracht zu haben. Ganz wesentlich hat dazu die Errichtung einer Wassergasschweißerei beigetragen, welche in das Jahr 1898 fällt; auch hiermit ist Fitzner bahnbrechend vorgegangen, da seine Anlage zu den ersten dieser Art gehörte.

Die Verdienste des Heimgegangenen sind nicht nur von seinen Fachgenossen, sondern durch verschiedene Auszeichnungen auch staatlicherseits anerkannt worden. Bis zu seiner Erkrankung hat er der Stätte seines erfolgreichen Wirkens in gewohnter Weise vorgestanden und ist immer darauf bedacht gewesen, mit dem Emporblühen seines Werkes gleichzeitig auch das Wohl seiner Arbeiter und Beamten zu fördern, wie überhaupt gemeinnützige Bestrebungen jeder Art bei ihm stets die tatkräftigste Unterstützung fanden.

R. I. P.

Digitized by Google

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Hier ist folgendes Schreiben eingegangen:

Der Minister der öffentlichen Arbeiten. II C. 11 248. Berlin W. 66, 13. Jan. 1905. Wilhelmstraße 79.

Im Verfolg des Bescheides vom 31. Oktober v. J. II C. 10 288.

Die beantragte Ermäßigung der Fracht für Kalksteine zum Hochofenbetrieb ist vom Landeseisenbahnrat in der Sitzung vom 9. v. M. nicht befürwortet worden.

In Übereinstimmung mit diesem Gutachten trage ich Bedenken, dem Antrage stattzugeben.

v. Budde.

An
die Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
in Düsseldorf.

* * *

Den Mitgliedern der „Nordwestlichen Gruppe" geben wir hiervon mit dem Ausdruck des Bedauerns darüber Kenntnis, daß diese namentlich im Hinblick auf den Wettbewerb mit dem Auslande durchaus notwendige Frachtermäßigung wiederum abgelehnt worden ist.

Das Präsidium.

gez. *Servaes.* gez. *Beumer.*

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Am 15. Jan. fand in Saarbrücken unter dem Vorsitz von Direktor Weinlig-Dillingen eine stark besuchte Versammlung der Südwestdeutsch-Luxemburg. Eisenhütte statt. Dipl.-Ingenieur Wolff-Saarbrücken hielt einen Vortrag über Gasgeneratoren für Hüttenbetrieb, dem eine Besichtigung der auf dem Saarbrücker Gußstahlwerke im Betrieb befindlichen Morgan-Generatoren folgte. Ein gemeinsames Mahl vereinigte die Festteilnehmer in den glanzenden Räumen des Zivilkasinos.

Wir behalten uns vor, auf diese in jeder Beziehung glänzend verlaufene Tagung des neuen Zweigvereins zurückzukommen.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Baedeker, P., Betriebsingenieur der Firma Fried. Krupp Akt.-Ges., Rheinhausen, Post Friemersheim.

Collart, Carl, Betriebschef der Martinstahlwerke Monceau-St. Fiacre, 135 rue de la Providence, Marchienne au Pont, Belgien.

Faßl, A., Ingenieur, Dinslaken.

Goebbels, Heinr., Dipl.-Ingenieur, Osnabrück, Bramscherstraße 28 a.

Göhry, Ernst, Ingenieur, Betriebsleiter des Georg Graf v. Thurnschen Stahlwerks, Streiteben.

Hill, Hütteningenieur, Sosnowicer Rohrenwalzwerke und Eisenwerke, Zawiercie, Russ.-Polen.

Hofmann, J., Huttenverwalter bei der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz.

Jungeblodt E., Ingenieur, Donai (Nord), Frankreich.

Kauth, K., Ingenieur, Stahlwerkschef der Firma Henschel & Sohn, Abt. Henrichshutte, Hattingen a. d. Ruhr.

Lanser, Dr., Th., 80 rue Henri Waffelaerts, Brüssel.

Liebig, Herm., Oberingenieur, Düsseldorf-Grafenberg, Böcklinstr. 15.

Petri, O., Konigl. Bayer. Kommerzienrat, Direktor der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg.

Pott, Paul, Ingenieur, Freiburg i. B., Werderstr. 8.

Sauer, Albert, Direktor der Chemischen Fabrik der Gasanstalten, Warschau, Postfach 470.

Schmeltzer, L., Ingenieur, Trier, Simeonsstiftstraße 20.

Wiedling, Paul, Betriebsassistent der Eisengießerei der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Wilmotte, P., Ingenieur, Société de Sambre et Moselle, Montigny s. Sambre, Belgien.

Zillessen, H., Prokurist der Gutehoffnungshütte, Oberhausen 2, Carl Luegstr. 23.

Neue Mitglieder.

Abelt, Karl, Dipl.-Ingenieur, Betriebschemiker der Eisengießerei Meier & Weichelt, Leipzig-Lindenau.

Astfalck, W., Oberingenieur und Prokurist der Firma A. Borsig, Berlin-Tegel.

Auburtin, Julius, Diplom-Ingenieur, Oberhausen-Rhld., Kaiserhof.

Bannehr, H., Beamter der Firma Fried. Krupp A.-G., Essen a. d. Ruhr, Juliusstr. 21.

Beger, Otto, Direktor der Waggonfabrik-Aktiengesellschaft vorm. P. Herbrand & Co., Köln-Ehrenfeld.

Betsch, Fr., Ingenieur, Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.

Christian, Ludwig, Ingenieur bei Balcke, Tellering & Co., Akt.-Ges., Abt. Benrath, Benrath.

Ebbinghaus, Louis, in Firma Ww. Louis Ebbinghaus, Metallwerk, Hohenlimburg.

Edelmann, Arthur, Hütteningenieur in Firma Edelmann & Wallin, Ingenieur-Bureau, Charlottenburg, Kantstr. 159.

Ehrhardt, Theodor, Ingenieur in Firma Ehrhardt & Sehmer, Maschinenfabrik, Schleifmühle b. Saarbrucken.

Heimann-Kreuser, Karl, Kaufmann, Köln, Obermarspforten 36 I.

Lenssen, Theodor, Betriebsingenieur, Bochum, Westfälischestraße 29 I.

Liedgens, Jos., Dipl.-Ingenieur, Betriebsassistent im Eisenhüttenwerk Thale A.-G., Thale a. H., Kirschallee 1 c.

Lobe, Rich., Direktor der Waggonfabrik-Aktiengesellschaft vorm. P. Herbrand & Co., Köln-Ehrenfeld.

Melchior, Jul., Ingénieur des arts et manufactures, Burbach a. d. Saar, Wilhelmstr. 5.

Reitner, Georg, Oberingenieur der Firma Fried. Krupp A.-G., Essen a. d. Ruhr.

Röber, E., Betriebsingenieur der Deutsch-Österreichischen Mannesmannröhren-Werke, Abt. Rath, Rath bei Düsseldorf.

Schmitt, Fritz, Gießereidirektor, Baden bei Wien, Dammgasse 26.

Schröder, Robert, Dr. phil., Chefchemiker der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen a. d. Saar.

Stoessel, Paul, Westdeutsche Seil-Industrie Osterath, Düsseldorf, Pempelforterstraße 24.

Unden, L., Ingenieur bei Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., Schleifmühle bei Saarbrücken.

Willers, Heinrich, Direktor der Essener Kreditanstalt, Essen a. d. Ruhr, Lindenallee.

Wolff, Albert, Dipl.-Ingenieur der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Deutsch-Oth, Lothringen, Lorenzstr. 15.

Woll, Hermann, Ingenieur, Hörder Verein, Hörde i. W., Hochofenstraße 27.

Wülfing, Wilhelm, Betriebschef bei Balcke, Tellering & Co., Akt.-Ges., Abt. Hilden, Hilden.

Wuest, Ernst, Ingenieur, Gießereichef der Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, Pfalz.

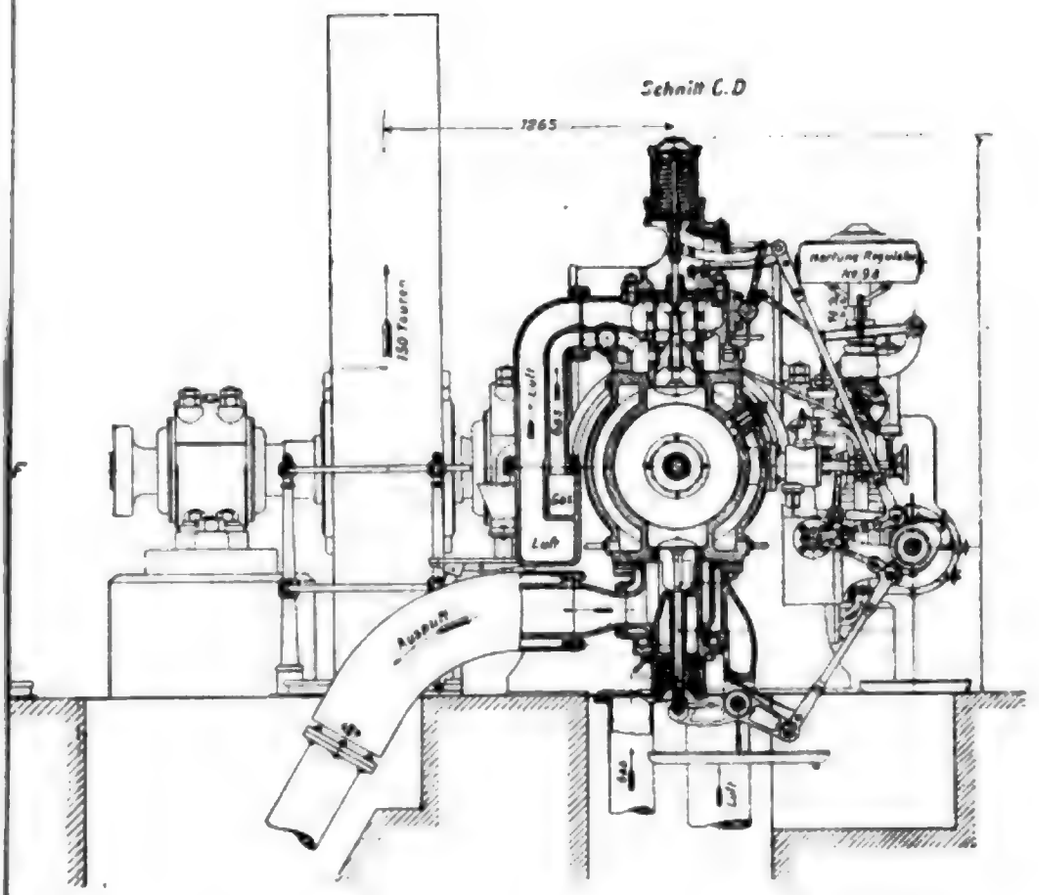
Wurm, Alois, Dr., Betriebschef des Osnabrücker Stahlwerks, Osnabrück.

Wyß, Walter, Ingenieur, Mülheim a. d. R., Auerstr. 33.

Verstorben:

Schrader, Oskar, Hannover, Hohenzollernstr. 41.

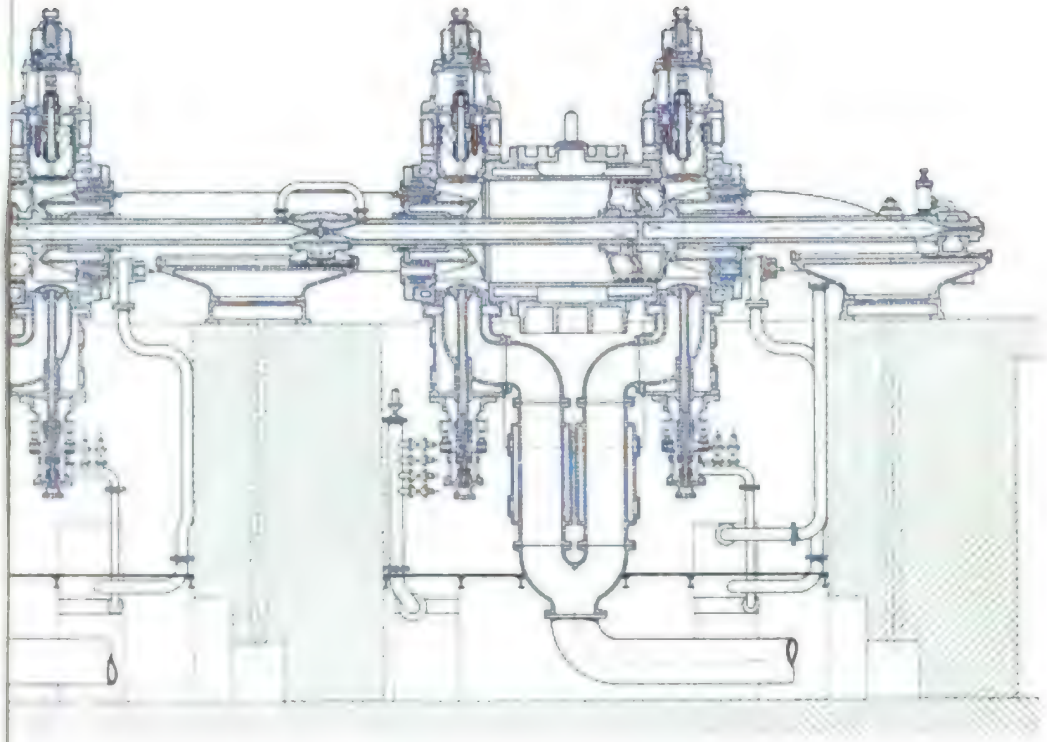
Digitized by Google

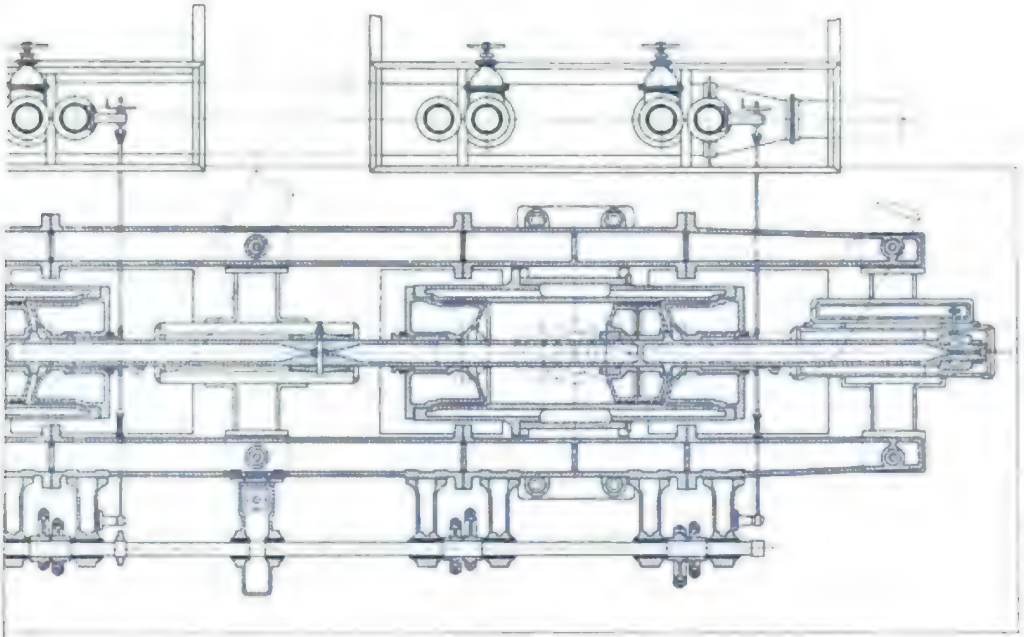


Gasmaschine von 250 P.S.,
gebaut von der
Gasmotorenfabrik Deutz,
Köln-Deutz.

Digitized by Google

ofs-Gasmaschinen.





kenden Viertakt-Gaszylindern,
schinenbaugesellschaft.

Digitized by Google

Grofs-

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf

Nr. 4. 15. Februar 1905. 25. Jahrgang.

Die neuen Handelsverträge und die Eisenindustrie.

Am 1. Februar hat der deutsche Reichskanzler die mit Rußland, Österreich-Ungarn, Italien, der Schweiz, Belgien, Rumänien und Serbien vereinbarten Handelsverträge dem Reichstag vorgelegt und damit der Öffentlichkeit übergeben.

Es hieße unsere Aufgabe überschreiten, wenn wir an dieser Stelle in einem auch nur annähernd auf Vollständigkeit Anspruch machenden Auszug das umfangreiche Schriftstück wiedergeben wollten;* wir müssen uns vielmehr darauf beschränken, zu versuchen, in großen Zügen die Einwirkung zu charakterisieren, die der Abschluß der Verträge für die deutschen eisenerzeugenden und -verarbeitenden Werke voraussichtlich bringt.

Was die Eisenhüttenindustrie betrifft, so sind bei Italien wesentliche Änderungen gegenüber den bisher gültigen Zollsätzen nicht eingetreten, das heißt es ist diesem Lande der bisherige große Vorsprung ganz erhalten geblieben.

Im Vertrag mit Belgien steht der Ermäßigung des Zolles für eiserne Schwellen von 4 Fr. auf 1 Fr. eine Verdoppelung des Zolles für ungeschnittene Bleche, der von 1 Fr. auf 2 Fr. erhöht wurde, gegenüber; die übrigen Ermäßigungen betreffen Fabrikate von wenig großer Bedeutung.

Die schon exorbitant hohen Zölle des alten Vertrages mit Rußland, die ein Vielfaches des für die Einfuhr nach Deutschland zu entrichtenden Zolles betrugen, haben bei einer ganzen Reihe von Erzeugnissen weitere erhebliche Steigerungen erfahren; so sind die Sätze für bearbeitete Gußwaren und bearbeitete Eisen- und Stahlwaren von 2,10 auf 4,20 Rubel f. d. Pud = 55,30 ℳ! für 100 kg erhöht worden, d. h. auf einen Zoll, der in den meisten Fällen den Wert der Ware übersteigt; auch für Bleche sind weitere Zollerhöhungen zugestanden worden, die bei dünnen Blechen 25 % betragen. Hierdurch ist der deutschen Eisenausfuhr nach Rußland, die bisher in einzelnen Positionen mit Mühe und Not noch möglich gewesen ist, der Boden vollständig entzogen.

Bezüglich Rumäniens und Serbiens, von denen namentlich das erstgenannte Land für bisher zollfreie Eisenwaren hohe Zollsätze eingeführt und vorher bestehenden Zoll stark erhöht hat, läßt sich die Tragweite des neuen Vertrages noch nicht übersehen, solange man nicht weiß, wie die anderen Staaten gestellt sind.

Was Österreich-Ungarn angeht, so ist ebenso wie bei Rußland schon durch den früheren Zollvertrag von 1891 die deutsche Eisenindustrie anerkanntermaßen in eine außerordentlich ungünstige Lage versetzt. Die dortige Eisenindustrie hat damals schon bei den meisten Positionen weit höhere Sätze als die des deutschen Zolltarifs für die entsprechenden Fabrikate zu erringen verstanden. Durch den neuen Handelsvertrag ist dies Verhältnis weiter verschlimmert worden. Zu seiner Illustrierung möge die nachbezeichnete Gegenüberstellung dienen:

* Dem unter das Postdebit fallenden Teil der Ausgabe unserer Zeitschrift ist eine Anlage beigegeben, die in übersichtlicher vergleichender Zusammenstellung die Änderungen der Zollsätze für Eisen und Maschinen enthält. *Die Redaktion.*

Digitized by Google

	Österreich-Ungarischer Zoll		Deutscher Zoll		
	Kronen	ℳ	ℳ für 100 kg		
Luppeneisen, Ingots	3,40	2,79	1,50	d. h. etwa 75 %	wird in Österreich mehr an Zoll als in Deutschland erhoben.
Stabeisen	6,00	5,10	2,50	d. h. etwa 100 %	
Rohe Platten und Bleche . .	9 bis 14	7,65 bis 11,90	3,00 bis 4,50	d. h. etwa 2 %	
Verfeinerte Platten und Bleche	12 bis 25	10,20 bis 21,25	5,50 bis 7,00	d. h. etwa 100 bis 200 %	
Draht	7 bis 19	5,95 bis 16,15	3,75 bis 5,50	desgl.	
Eisenkonstruktion	15	12,75	6	100 %	
Eisenbahnachs., Radreifen usw.	12	10,20	3	200 %	
Eisenbahnräder und Radsatze	13	11,05	3	250 %	

Auch der Schweiz ist das offensichtliche Bestreben, ihre Weiterverarbeitungs-Industrien zu unterstützen, sehr gut gelungen. Während für gröbere Eisenfabrikate, die außerhalb des Rahmens der schweizerischen Industrie fallen, teils Zollermäßigungen, teils geringe Zollerhöhungen eingetreten sind, hat man für Rohrverbindungsstücke den Zoll von 60 Centimes auf 6 Franken hinaufgesetzt.

Ist nun schon, wie aus vorstehendem erhellt, die Eisenhüttenindustrie bei dem Abschluß der Handelsverträge außerordentlich schlecht gefahren, so ist dies in noch weit höherem Maße der Fall bei dem Maschinenbau und der Kleineisenindustrie.

Am besten illustriert wird dies durch die folgenden aus der Praxis entnommenen Beispiele, wie sich die Zollbeträge für die gleiche Maschine bei der Einfuhr von Österreich-Ungarn, Rußland, der Schweiz und Italien nach Deutschland und bei der Ausfuhr von Deutschland nach den genannten Ländern unter Berücksichtigung der Sätze der neuen Verträge stellen wird.

I. Dampfmaschine von 3000 P. S.,
Gewicht 261,4 t, Wert ℳ 230 000.

	ℳ
Deutscher Zoll zum Satz von ℳ 3,50 % kg	9 149,00
Österr.-Ung. Zoll zum Satz von 18 Kronen = ℳ 15,30 % kg	39 994,20
Russischer Zoll zum Satz von 3,20 Rubel f. d. Pud = ℳ 42,14 % kg	110 153,96
Schweizerischer Zoll zum Satz von 5 Fr. = ℳ 4,00 % kg	10 456,00
Italienischer Zoll zum Satz von 12 Lire = ℳ 9,60 % kg	25 094,40

d. h. Österreich erhebt mehr als das vierfache, Rußland mehr als das zwölffache, Italien fast das dreifache des deutschen Zolles, und die Schweiz etwa 12 % mehr als Deutschland.

II. Dampfmaschine von etwa 1600 P. S.,
Gewicht 226 t, Wert ℳ 120 000.

		ℳ
Deutscher Zoll	Sätze wie oben	7 910,00
Österr.-Ung. Zoll		34 578,00
Russischer Zoll		95 236,40
Schweizerischer Zoll		9 040,00
Italienischer Zoll		24 404,00

d. h. dieses Beispiel ist noch ungünstiger für uns als Fall I.

III. 3000 t-Schmiedepresse, Gewicht 335,4 t, Wert ℳ 200 000.

	% kg	ℳ
Deutscher Zoll	ℳ 4,00	13 416,00
Österr.-Ung. Zoll 21 Kronen =	„ 17,85	59 868,90
Russ. Zoll 4,20 Rub. f. d. Pud =	„ 55,31	185 509,74
Schweizerisch. Zoll 5 Franken =	„ 4,00	13 416,—
Italienischer Zoll . 9 Lire =	„ 7,20	24 148,80

d. h. in diesem Fall erhebt Österreich das 4½fache, Rußland das 14fache des Zollbetrags, der bei der Einfuhr nach Deutschland entfällt.

IV. Chromotypie-Schnellpresse. Gewicht 12,816 t, Wert ℳ 15 000.

	% kg	ℳ
Deutscher Zoll	ℳ 3,00	384,48
Österr. Ung. Zoll 16 Kronen =	„ 13,60	1742,98
Russ. Zoll 3,20 Rub. f. d. Pud =	„ 42,14	5400,66
Schweizerisch Zoll 4 Franken =	„ 3,20	411,11
Italienischer Zoll . 10 Lire =	„ 8,00	1025,28

Das ganze Elend, in das der deutsche Maschinenbau in seinem Verhältnis zu den übrigen Ländern durch den Abschluß der neuen Handelsverträge gerät, wird uns noch klarer, wenn wir auch die Zölle gegenüberstellen, die von den Vereinigten Staaten für deutsche Maschinen erhoben werden; es ergibt sich unter Zugrundelegung der obigen fünf Beispiele.

	deutscher Zoll	amerik. Zoll
	ℳ	ℳ
I. 3000 P. S.-Dampfmaschine	9 149,00	109 381,50
II. 1600 P. S.-Dampfmaschine	7 910,00	59 100,00
III. 3000 t-Schmiedepresse . .	13 416,00	97 500,00
IV. Schnellpresse	384,48	7 038,00

d. h. die Amerikaner erheben in Fall I das 12fache, in Fall II und III das 7½fache und in Fall IV gar das 18fache des deutschen Zolls, und es ist recht begreiflich, wenn der amerikanische Generalkonsul Mason erst kürzlich seiner Befriedigung über die erfreuliche Entwicklung der Maschinenausfuhr des von ihm vertretenen Landes nach Deutschland Ausdruck verlieh.

Ähnlich traurige Verhältnisse ergeben sich, wenn man die zukünftigen Zollsätze der Kleineisenindustrie nebeneinanderstellt.

Wenn man sich fragt, wie das Eintreten eines solchen Zustandes überhaupt möglich war, so ist dies einerseits der unverständlichen Haltung der verbündeten Regierungen zuzuschreiben, die bei

Digitized by Google

der Aufstellung des autonomen Zolltarifs die besten Waffen aus der Hand gab, und hat anderseits seinen Grund darin, daß die Unterhändler in einer ganzen Reihe von Fällen viel zu weitgehende Zugeständnisse gemacht haben. Der objektive Historiker, der später diesen Teil der wirtschaftlichen Entwicklung des Deutschen Reichs zu schildern hat, wird diese Vorgänge kaum verstehen können.

Wir vermögen den Ausführungen der offiziellen Begründung nicht beizupflichten, die behauptet, daß die Verträge in einer Form erneuert sind, „die unter sehr wesentlicher Besserstellung der landwirtschaftlichen Produktion es auch unserer Industrie ermöglichen wird, sich in befriedigender Weise einzurichten.“ Die oben gegebenen nackten tatsächlichen Angaben weisen mit erschreckender Deutlichkeit darauf hin, daß für den Fall der Annahme der Verträge ein starker Rückgang unserer Ausfuhr unausbleiblich ist; unsere Fabrikanten werden mehr noch als bisher gezwungen sein, den Sitz ihrer Tätigkeit zum Teil in das Ausland zu verlegen. Hierdurch wird unser gesamtes Wirtschaftsleben auf das unvorteilhafteste beeinflußt werden, und es wird sich herausstellen, ob das beliebte Mittel, durch das unsere Industrie zu einem großen Teil zum vermeintlichen Vorteil der Landwirtschaft lahmgelegt wird, auch tatsächlich dem wirklichen Interesse der Landwirtschaft und unseres Vaterlandes dient.

Die Redaktion.

Der Außenhandel der deutschen Eisenindustrie im Jahre 1904.

Die Eisenausfuhr des deutschen Zollgebietes, die sich in dem halben Dezennium 1898 bis 1903 verdoppelt hatte, indem sie in dieser Zeit von 1,6 auf 3,5 Million Tonnen stieg, hat im abgelaufenen Jahre einen nicht unerheblichen Rückgang aufzuweisen. Die gesamte Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren ohne Einbeziehung der Maschinen belief sich auf 2 770 276 gegen 3 481 224 t im Jahre 1903 und 3 309 001 t im Jahre 1902. Über die Einzelheiten der Ein- und Ausfuhrbewegung des abgelaufenen Jahres geben die in vorliegender Nummer unter der Rubrik Statistik veröffentlichten Tabellen eingehende Auskunft. Wie in den Vorjahren die Zunahme in der Ausfuhr hauptsächlich auf das bedeutende Anwachsen unserer Roheisen- und Halbzeuglieferungen zurückzuführen war, so ist auch der letztjährige Rückgang zum großen Teile dem Nachlassen der Ausfuhr gerade in diesen Produkten zuzuschreiben; indessen ist auch die überaus wichtige Ausfuhr von Walzwerksfabrikaten trotz der von der deutschen Industrie hierbei aufgewendeten großen Opfer um mehr als eine Viertelmillion Tonnen zurückgegangen. Die Ausfuhr an Eisenwaren, die eine stetig steigende Richtung aufweist, hat auch im Berichte eine weitere, wenn auch nicht erhebliche Erhöhung erfahren. Die Ausfuhr der letzten sechs Jahre betrug:

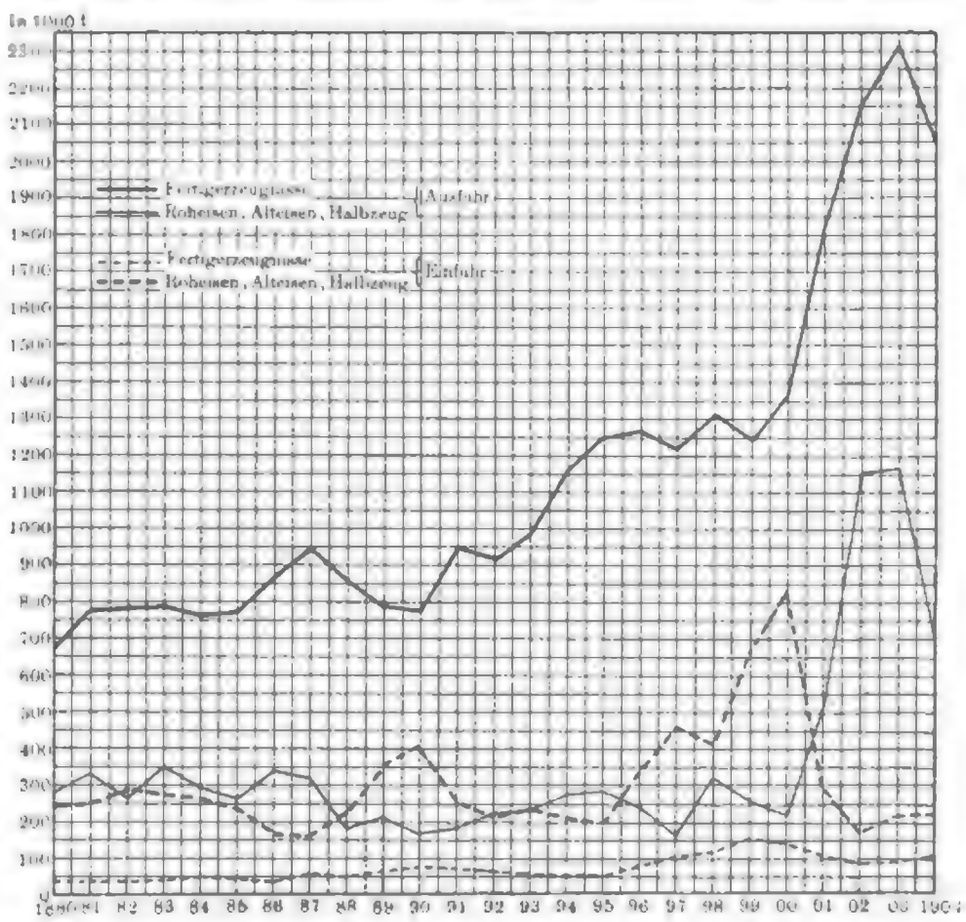


Schaubild 1. Deutschlands Ein- und Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren.

	1899	1900	1901	1902	1903	1904
	in tausend Tonnen					
Roheisen, Alteisen und Halbzeug . .	259	224	506	1153	1165	712
Walzprodukte . . .	867	928	1407	1676	1768	1500
Eisenwaren	384	396	420	480	547	558

Aus Schaubild 1 geht hervor, wie sich Ein- und Ausfuhr von Roheisen, Alteisen und Halbzeug einerseits und von Fertigerzeugnissen der Eisenindustrie andererseits in den letzten 25 Jahren entwickelt haben; durch Schaubild 2 wird die Entwickelung der Ausfuhrtätigkeit für einzelne besonders wichtige Walzwerkserzeugnisse dargestellt. Es zeigt sich hier fast auf der ganzen Linie für das verflossene Jahr ein Rückgang; besonders heftig trat derselbe auf bei Eisenbahnschienen, in denen die Ausfuhr um 44 % zurückging, aber auch in allen anderen hier in Betracht kommenden Fabrikaten, mit Ausnahme von Draht, ist ein mehr oder minder großes Nachlassen der Ausfuhr zu verzeichnen.

Über die länderweise Verteilung der Ausfuhr geben Aufschluß die nachstehende Tabelle sowie die Schaubilder 3 und 4.

Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren (ohne Maschinen) in 1000 Tonnen.

	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbrit.	Italien	Niederlande	Österreich-Ungarn	Rußland	Schweden	Schweiz	Spanien	Britisch Ostindien	China	Japan	Niederländ. Indien	Argentinien	Brasilien	Chile	Ver. Staaten	Britisch Australien
1904	378	87	93	544	124	307	43	50	70	222	15	75	21	66	33	94	25	26	40	42
1903	453	84	76	836	130	366	61	59	67	189	17	97	27	65	29	82	28	26	295	53
1902	403	77	77	817	135	413	53	70	43	187	16	74	33	56	32	54	21	14	312	39
1901	305	59	85	466	74	280	76	97	34	145	15	93	33	51	46	59	13	13	22	52
1900	172	51	85	166	71	176	65	109	32	180	20	35	35	29	39	38	17	11	10	43
1899	177	55	64	122	61	157	67	212	21	193	8	22	20	22	27	29	17	6	10	34
1898	181	50	70	135	61	155	115	263	25	173	8	26	19	22	29	35	21	5	9	34
1897	104	43	53	131	50	119	76	244	19	168	7	32	16	37	26	35	21	7	12	34
1896	118	41	54	147	63	108	91	238	17	175	22	31	20	37	22	44	48	11	29	38
1895	118	40	65	137	91	107	125	208	12	137	10	43	20	38	18	46	41	13	84	34
1894	152	35	77	151	85	98	91	163	10	145	11	31	19	39	19	41	23	13	16	42
1893	110	32	68	119	78	87	76	69	9	132	10	38	19	30	12	46	26	8	46	30
1892	90	26	74	103	78	90	58	52	7	113	13	27	16	27	11	42	29	18	60	34
1891	112	28	68	106	68	104	58	57	6	110	15	23	25	24	9	20	31	14	56	41

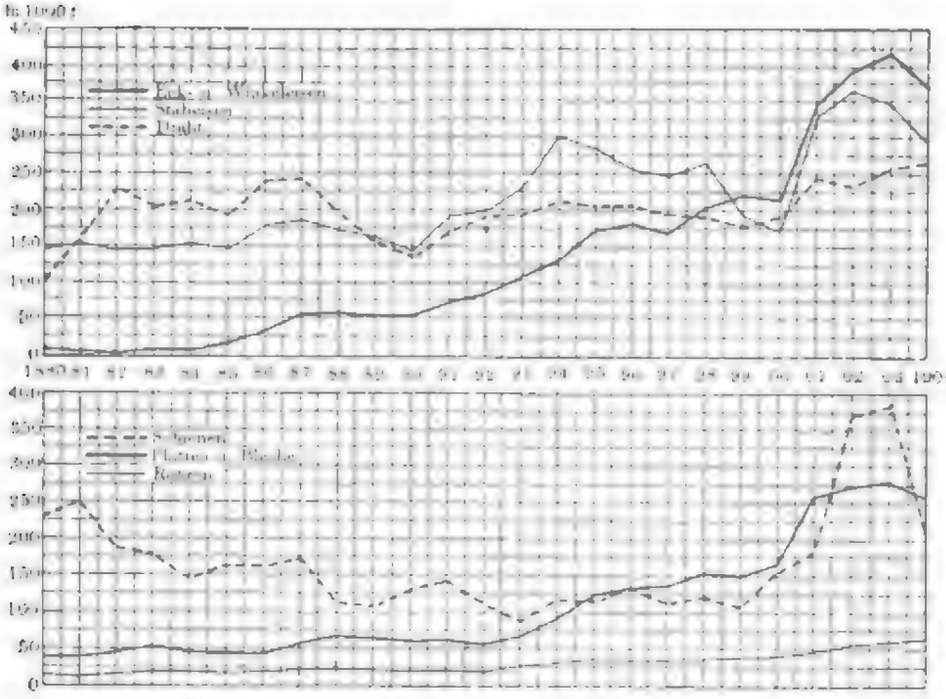


Schaubild 2. Deutschlands Ausfuhr an Eck- und Winkeleisen, Stabeisen, Draht, Schienen, Platten und Blechen und schmiedeisernen Röhren.

Wie bei früherer Gelegenheit schon erwähnt,* ist hierzu zu bemerken, daß die Statistik nicht immer genauen Aufschluß über das Bestimmungsland gibt, sondern häufig der erste Auslandshafen, nach dem die Ware geht, als Bestimmungsland bezeichnet wird; namentlich durfte dies zu beachten sein bei der in den letzten Jahren vorübergehend in die Höhe geschnellten Ausfuhr nach den Niederlanden und Belgien. Im übrigen zeigt die Tabelle die bekannte Tatsache, daß unsere Eisenausfuhr nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika, die in den beiden vorhergegangenen Jahren als bedeutende Abnehmer deutschen Halbzeugs und deutscher Walzwerkserzeugnisse auftraten, im letzten Jahre fast ganz ausgesetzt hat, daß die Ausfuhr nach Österreich-Ungarn und Rußland immer mehr zurückgeht und kaum noch nennenswerte Zahlen aufweist, sowie daß diejenige nach der Schweiz, Frankreich, Italien, Schweden, Japan und den südamerikanischen Staaten in, wenn auch nicht ununterbrochenem, erfreulichem Wachstum begriffen ist.

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 237.

Digitized by Google

In aufsteigender Linie bewegt sich unsere Maschinenausfuhr; sie betrug im letzten Jahre 266 119 t gegen 247 836 t im Jahre 1903 und 218 790 t 1902.

Die Einfuhr von Eisen und Eisenwaren betrug im Jahre 1904 344 967 t gegen 315 904 t im Jahre 1903; sie verteilt sich wie folgt:

	1899	1900	1901	1902	1903	1904
	in tausend Tonnen					
Roheisen, Alteisen und Halbzeug . . .	677	830	296	177	220	240
Walzprodukte	81	76	43	52	54	57
Eisenwaren	82	78	59	39	42	48

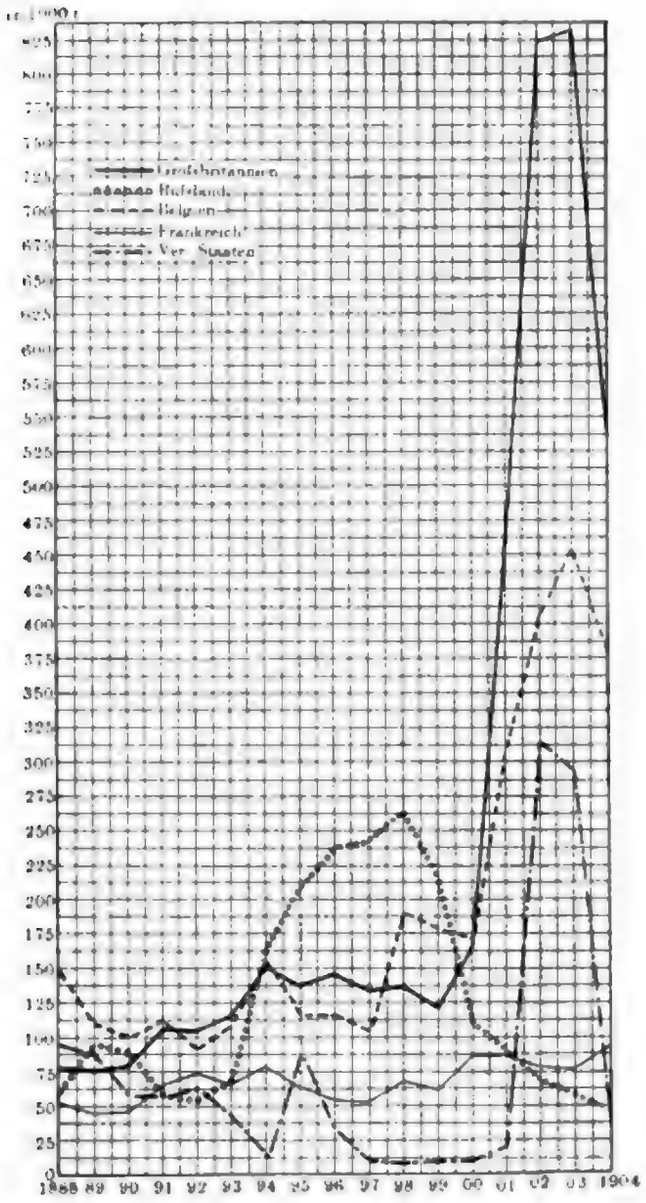


Schaubild 3.

Deutschlands Eisenausfuhr nach Großbritannien, Rußland, Belgien, Frankreich und den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Ebenso, wie die Einfuhr von Eisen und Eisenwaren, hat auch die Maschineneinfuhr eine Zunahme erfahren; sie belief sich auf 75 146 t gegen 58 958 t 1903 und 50 220 t im Jahre 1902.

Das Nähere über die Einfuhr des letzten Jahres ist aus der oben erwähnten ausführlichen Tabelle ersichtlich.

Der Eisenverbrauch des deutschen Zollgebietes, d. h. die einheimische Roheisenerzeugung mit Zurechnung der Einfuhr von Roheisen, Eisenfabrikaten und Maschinen, jedoch nach Abzug der Ausfuhr derselben Artikel, die in beiden Fällen mit 33⅓ % Zuschlag auf Roheisen umgerechnet sind, stellt sich wie folgt:

Jahr	Eisenverbrauch	Für den Kopf der Bevölkerung: Verbrauch	einheimische Roheisenerzeugung
	t	kg	kg
1890	3 920 951	81,7	97,1
1891	3 488 700	69,7	93,8
1892	3 712 795	74,3	98,8
1893	3 659 070	72,5	98,7
1894	3 720 515	73,0	105,5
1895	3 741 349	71,9	105,1
1896	4 728 230	90,1	121,4
1897	5 535 382	104,1	129,8
1898	5 658 949	105,8	136,6
1899	6 935 145	128,4	150,8
1900	7 377 339	131,7	152,1
1901	5 102 508	90,3	139,5
1902	4 367 330	76,6	149,6
1903	5 650 404	98,1	173,9
1904	6 624 427	115,7	174,5

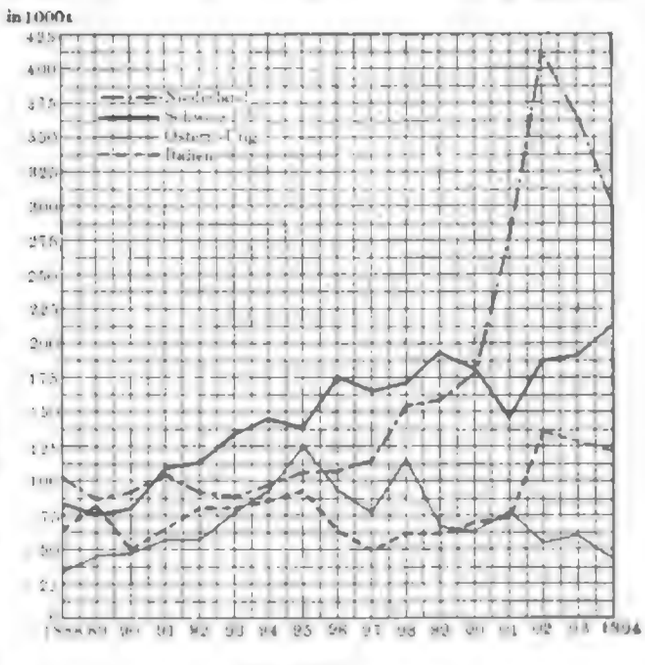


Schaubild 4.

Deutschlands Eisenausfuhr nach den Niederlanden, der Schweiz, Österr.-Ungarn und Italien.

Die Vorräte, über die der Öffentlichkeit zugängliche Statistiken nicht geführt werden, sind bei Berechnung des Selbstverbrauchs außer acht gelassen worden; aber selbst bei Einsetzung derselben mit einer halben Monatserzeugung können wir eine sehr erfreuliche Wiederbelebung des heimischen Bedarfs feststellen.

Digitized by Google

L. von Tetmajer †.

Durch den in der Nacht vom 30. zum 31. Januar erfolgten Tod des Rektors der Technischen Hochschule, Hofrat Professor L. von Tetmajer in Wien, hat die deutsche technische Wissenschaft von neuem einen schweren Verlust erlitten. In ihm ist ein hervorragender Lehrer und Forscher dahingegangen; seine bahnbrechenden Untersuchungen, durch die er zur Hebung ganzer Industriezweige in hervorragendem Maße beigetragen hat, haben ihm nicht nur den Dank und die Anerkennung der mitlebenden Fachgenossen eingetragen, sondern sichern seinem Namen auch für kommende Zeiten ein dauerndes Andenken.

Der Dahingeschiedene trat bald nach Beendigung seiner Studien am Eidgenössischen Polytechnikum zu Zürich als Assistent an der Ingenieurschule in die Lehrtätigkeit ein. Als Privatdozent habilitierte er sich im Jahre 1873, und 1878 wurde er zum Honorarprofessor ernannt; seine Ernennung zum ordentlichen Professor erhielt er im Jahre 1881. Schon früh wandte er seine Tätigkeit dem Studium des Baumaterialwesens zu; Ende der 70er Jahre las er über Technologie des Eisens. Seine Arbeiten auf dem Gebiet des Materialprüfungswesens haben seinen Weltruf begründet. Zu großem Dank ist ihm die Eisenindustrie verpflichtet, der er durch seine wichtigen Untersuchungen über den relativen Wert des basischen Konvertereisens in Form von gewalzten Trägern sehr wesentliche Dienste geleistet hat. Auch seine Arbeiten über die Frage der Verwendung von Thomasstahlschienen haben durch Widerlegung althergebrachter Vorurteile aufklärend gewirkt und dadurch die Entwicklung der deutschen Eisenindustrie wesentlich gefördert. Doch nicht nur eine direkte Förderung des Eisenverbrauchs haben wir dem Dahingeschiedenen zu danken, sondern er hat sich auch indirekt Verdienste um die Hebung des Eisenhüttenwesens erworben, indem er durch seine Arbeiten über Schlacken und Schlackenzemente in hervorragender Weise dazu beigetragen hat, diese Abfallprodukte des Hochofenbetriebs auszunutzen.

Für die Wertschätzung, welche sich Tetmajer weit über die Grenzen seines Heimatlandes hinaus in technischen und wissenschaftlichen Kreisen erworben hat, ist der Umstand charakteristisch, daß er bei dem ersten Kongreß für die Vereinheitlichung der Prüfungsmethoden der Baumaterialien in Zürich (1895) einstimmig zum Präsidenten des neugegründeten internationalen Verbandes gewählt und seither in Stockholm (1897) und in Budapest (1901) in diesem Amte bestätigt wurde.

Bezüglich seiner schriftstellerischen Tätigkeit sei hier besonders auf die Herausgabe der „Mitteilungen“ der auf seine Anregung gegründeten eidgenössischen Materialprüfungsanstalt in Zürich verwiesen, in denen er über die zahlreichen Untersuchungen berichtet hat, die während seiner mehr als 20jähr. Tätigkeit von ihm oder unter seiner Leitung durchgeführt wurden. Ferner seien noch seine Werke über „Äußere und innere Kräfte an statisch bestimmten Trägern“, „Angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre“, „Die Gesetze der Knickungs- und der zusammengesetzten Druckfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe“ genannt. Von den in „Stahl und Eisen“ wiedergegebenen Arbeiten seien die nachfolgenden hervorgehoben: „Das basische Konvertereisen als Baumaterial“ (1890); „Verhalten der Thomasstahlschienen im Betriebe“ (1895); „Einfluß der Lochung auf die Festigkeitsverhältnisse des Schweißeisens“ (1886); „Der Schlackenzement“ (1886).

Die letzten drei Jahre seines Lebens verbrachte Tetmajer in Wien, wo er als Rektor und Lehrer an der Technischen Hochschule wirkte, bis der Tod seinem an Arbeit und wohlverdienten Erfolgen so reichen Leben ein plötzliches Ziel setzte.

Er ruhe in Frieden!

Digitized by Google

Panzerplattenwalzwerk der französischen Marineverwaltung.

(Hierzu Tafel VI.)

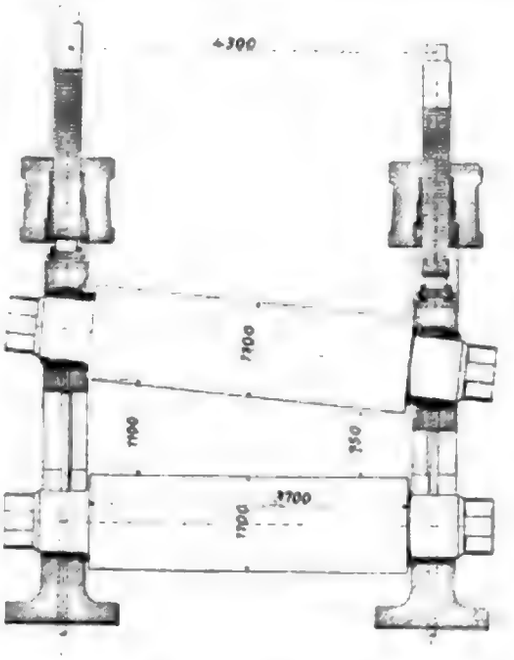
Im Anschluß an die in „Stahl und Eisen“ 1904 Seite 334 und ff. veröffentlichte Beschreibung des Martinstahlwerks im Arsenal der französischen Marine sei im folgenden an Hand der Tafel VI auch das von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt zu Wetter an der Ruhr für die französische Marine konstruierte Panzerplattenwalzwerk beschrieben.

Dieses Walzwerk ist im wesentlichen eine kleinere Ausführung des großen Panzerplattenwalzwerks, das von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt im Jahre 1900 an das bekannte französische Werk Compagnie des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt in St. Chamond, Loire, geliefert wurde. Infolge des dauernd tadellosen Ganges dieses großen Walzwerks trat das französische Marineministerium durch Vermittlung seines damaligen Attachés bei der Berliner Botschaft, Fregattenkapitäns Buchard, und später seines Ingenieurs de Berlhe in Guérigny wegen der Lieferung eines Panzerplattenwalzwerks im kleineren Maßstabe mit der Märkischen Maschinenbau-Anstalt in Verbindung. Da es sich später aber als zweckmäßiger erwies, die Anfertigung des Walzwerks in Frankreich erfolgen zu lassen, so kam auf Antrag der Société Nouvelle des Etablissements de l'Horme et de la Buire in Lyon zwischen dieser und der Märkischen Maschinenbau-Anstalt eine Vereinbarung zustande, auf Grund deren letztere Firma der ersteren alle erforderlichen Detail-, Fundament- und Zusammenstellungszeichnungen gegen Bezahlung lieferte, während die französische Gesellschaft die Ausführung für ihre Rechnung übernahm.

Im folgenden sei die Anlage, die seit ungefähr acht Monaten auf dem Werke der französischen Marineverwaltung „Forges Nationales de la Chaussade“ bei Guérigny im Betriebe ist, näher beschrieben.

Es war festgesetzt, daß auf dem Reversierwalzwerk, dessen Walzen 1100 mm Durchmesser bei 3700 mm Ballenlänge haben, Blöcke aus Spezial-Nickel-Chromstahl mit einem Gewicht bis zu 35 t zur Verarbeitung kommen sollten. Zu dickeren Platten wird ein Block von 2350 × 2300 × 740 mm in zwei Hitzen auf 9400 mm Länge, 2700 mm Breite und 150 mm Dicke ausgewalzt, während zu den dünneren Platten von 10 000 mm Länge, 3000 mm Breite und 40 mm Dicke ein Block von 1750 × 1300 × 550 mm verwendet wird. Die Zerreißfestigkeit dieses Materials in ausgeglühten Probestäben sollte bis zu 70 kg/qmm betragen.

Zum Antriebe des Walzwerks dient eine liegende Zwillings-Reversiermaschine mit Dampfzylindern von 1200 mm Durchmesser und 1300 mm Hub, die mit 120 Umdrehungen in der Minute und 7 Atm. Dampfdruck ihre Leistung durch ein Stirnradvorgelege von 1 : 3 auf das Walzwerk überträgt. Die Verbindung des Walzwerks mit der Maschine kann durch eine hydraulische Ausrückvorrichtung unterbrochen werden. Die beiden Kammwalzen sind mit 1300 mm Teilkreisdurchmesser und 17 Winkelzähnen ausgeführt worden. Die langen Kuppelspindeln haben 6000 mm Länge erhalten und ergab sich für die obere Spindel eine größte Neigung von 1 : 9,23 gegen die Horizontale bei



einem größten Hube der Oberwalze von 850 mm. Die obere Spindel und auch die Oberwalze sind durch je zwei im Fundament stehende Plungerzylinder hydraulisch ausbalanciert.

Das Walzwerk wurde so eingerichtet, daß die Herstellung von Platten mit keilförmigem Querschnitt möglich ist, wozu besondere Einbaustücke und drehbar eingelegte Lagerfutter angefertigt werden müssen; die höchste Schrägstellung der Oberwalze ist in vorstehender Abbildung dargestellt. Damit diese keilförmigen Platten beim Walzen gerade bleiben, muß schon der Rohblock den keilförmigen Querschnitt haben, und die Abnahmeverhältnisse der Dicken zu beiden Seiten müssen dieselben bleiben, was eine unabhängige Einstellung jeder der beiden Druckschrauben bedingt. Es sind dazu auf der Steuerbühne

Digitized by Google

zwei kleine Zwillings-Dampfmaschinen von 150 mm Zylinderdurchmesser und 160 mm Hub montiert, wovon jede mit zwei verschiedenen ausrückbaren Vorgelegen die Stellung der Druckschrauben bewirkt; es ist eine Genauigkeit der Einstellung bis zu ± 0,1 mm zu erreichen. Beim normalen Parallelwalzen werden die beiden Stellvorrichtungen gekuppelt.

Zu beiden Seiten des Walzgerüstes ist ein Rollentisch mit je 10 Rollen aus Stahlguß von 700 mm Durchmesser angeordnet, wovon die zunächst der Walze gelegenen drei Rollen besondere Stützrollen erhalten haben. Der Antrieb erfolgt mittels Vorgelege durch eine liegende Zwillings-Reversiermaschine von 350 mm Zylinderdurchmesser und 600 mm Hub. Zwischen der vierten und fünften Rolle sind zu beiden Seiten je vier hydraulische Zylinder angeordnet, deren Plunger oben kegelförmig abgedreht sind und so im gehobenen Zustande als Drehpunkt für die Panzerplatten dienen, wenn gleichzeitig die Rollen in Drehung versetzt werden. Am Ende jedes Tisches sind noch vier weitere hydraulische Zylinder eingebaut, deren Plunger paarweise durch Traversen verbunden sind und zur Aufnahme des Blockes dienen.

Nach einer Besprechung der Anlage in der Zeitschrift „Génie civil" Nr. 12 vom 23. Juli v. J. haben sich alle Apparate vorzüglich bewährt.

Wetter a. d. Ruhr.

W. Schnell.

Über doppelte Gichtverschlüsse.

Von **K. Stähler**, Niederjeutz in Lothringen.

Das Streben nach gründlicher Ausnutzung der Hochofengase hat es mit sich gebracht, daß die Öfen jetzt meist mit doppelten Verschlüssen ausgerüstet werden. Man kann die in Anwendung befindlichen Doppelverschlüsse allgemein in zwei Systeme einteilen: in Eintrichterverschlüsse mit Haube und in Zweitrichterverschlüsse. Bei Neuanlagen von Hochofenwerken greift man allgemein zum Zweitrichtersystem, und die gegenüber einfachen Verschlüssen um 1½ bis 2 m größere Bauhöhe bietet kein Hindernis, weil es bei Neubauten ja keine Rolle spielt, ob die Konstruktionen und die Förderhöhe 2 m höher angelegt werden müssen. Da zudem die neuen Hütten vielfach auf die Anwendung des zentralen Gasabzugs verzichten müssen, weil sie gleich zur Anwendung von automatischen Füllungseinrichtungen schreiten, und eine solche für zentralen Gasabzug noch nicht in brauchbarer Konstruktion bekannt ist, so gestaltet sich hier der Einbau des Doppelverschlusses sehr einfach. Bei vorhandenen Öfen oder solchen neuen Öfen, die sich danebenstehenden älteren Öfen anpassen sollen, sträuben sich einige Hüttenleute oft noch gegen Anlage des zweiten Verschlusses, sowohl gegen den Eintrichter mit Haube, als auch gegen den Zweitrichter.

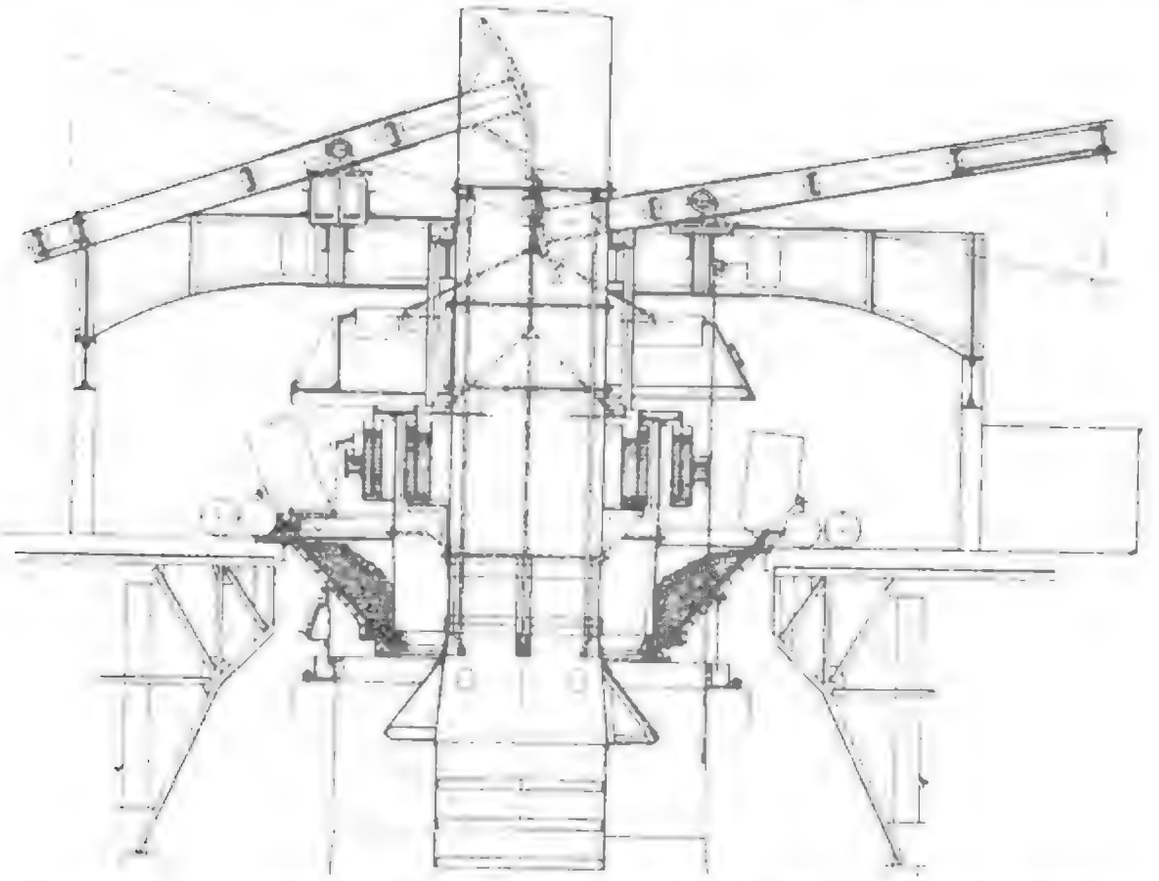
Dem Zweitrichterverschluß halten sie entgegen, daß seine große Bauhöhe, welche eine um 1½ bis 2 m geringere Höhe der Beschickungssäule veranlaßt, eine Verminderung der Produktion und eine geringere Filtrierung des Gases, d. h. einen größeren Staubgehalt desselben zur Folge habe. Daß der letztere Umstand nicht zutrifft, wird weiter unten erläutert werden; daß aber die Produktion nicht sinkt, haben die auf der Rombacher Hütte gemachten Erfahrungen bewiesen, wo bereits drei von den alten Öfen mit Buderusschen Zweitrichterverschlüssen ausgestattet wurden, von denen der erste seit 21. August 1902, der zweite seit 16. Juni 1903 und der dritte fast ein Jahr im Betrieb ist. Die beiden ersten Öfen wurden gleichzeitig um 4 m erhöht, um ihnen gleiche Größe mit Ofen IV zu geben, weshalb der Vergleich der früheren mit der späteren Produktion eine genaue Beurteilung der vom eingebauten Buderusverschluß herrührenden Einwirkung nicht zuläßt. Immerhin ist es berechtigt, aus dem Umstand, daß die spätere Produktion die frühere um mehr übersteigt, als es der Vergrößerung des Ofeninhalts entspricht, den Schluß zu ziehen, daß der Zweitrichterverschluß keine Verminderung der Produktion veranlaßt hat. Der dritte seit fast einem Jahr in Betrieb befindliche Ofen IV, welcher von früher her die größere Höhe hatte und dessen Ofeninhalt deshalb nicht verändert wurde, hat den gewünschten Beweis erbracht, indem er nach dem Einbau des Buderusschen Zweitrichterverschlusses eine höhere Produktion lieferte als vorher.

Die Ablehnung des mit Haube gedeckten Eintrichterverschlusses geschieht vielfach mit Hinweis darauf, daß die ersten dieser Hauben infolge der schwierigen Abdichtung nach einiger Zeit des Betriebs außer Gebrauch gesetzt wurden. Das ist aber nur im lothringisch-luxemburgischen Revier vorgekommen. Als nämlich vor etwa 8 bis 10 Jahren die ersten Hauben eingebaut

Digitized by Google

wurden, erhielten dieselben in der richtigen Erkenntnis, daß das Wasser den dichtesten Abschluß bildet, nicht allein am Zentralrohr, sondern auch am äußeren Rand einen Wasserabschluß, indem man auf oder in die Gichtbühnen um den oberen Trichterrand herum eine Wasserrinne legte. Beim Heranfahren der Wagen fielen häufig Stücke Erz und Koks in die Rinne, so daß es nötig wurde, diese Stücke vor jedesmaligem Senken der Haube zu entfernen. In Lothringen, Luxemburg und dem französischen Erzgebiet, wo fortwährend neue Öfen entstanden und ein großer Verbreitung gefunden hat; er ist bisher bei sechs Öfen in Rheinland und Westfalen zur Ausführung gekommen und in Abbildung 1 dargestellt.

Diese Erfahrung sowohl, wie auch die Scheu vor den Kosten des Umbaues, die ja an sich nicht groß sind, sollten die Hütten nicht von dem Einbau der doppelten Gichtverschlüsse abhalten, denn die Vorteile sind so groß, daß alle Schwierigkeiten dagegen gering zu achten sind. Das gilt selbst da, wo die Verwendung des Gases in Gasmotoren nicht in Frage kommt.



Abbild. 1. Eintrichterverschluß mit Haube für Langensche Begichtungsart (Patent Buderus).

seßhafter Arbeiterstamm ganz fehlte, waren die täglich wechselnden Italiener nicht dazu zu bringen, die Rinnen freizuhalten; sie ließen lieber die Haube oben und gichteten einfach. Versuche mit harten Abdichtungen und mit Seilpolstern bewährten sich ebenfalls nicht. Heute verwendet man im Minetterevier bei zentraler Gasabführung allgemein den Buderusschen Zweitrichterverschluß. Auf älteren Werken aber, z. B. in Burbach und in Westfalen, wo ein zuverlässiger, gutwilliger Arbeiterstamm vorhanden war, gewöhnten sich die Gichter bei nachdrücklicher Aufsicht bald an das Ausräumen der Rinne, so daß die Haube Anklang fand. Die Folge davon ist, daß bei älteren Hütten der Buderussche Eintrichterverschluß mit Haube

Gewiß ist es die vornehmste Aufgabe der Doppelverschlüsse, und zugleich diejenige Aufgabe, der sie zumeist ihre Verbreitung verdanken: die gewaltige Energie, welche in den Hochofengasen steckt, festzuhalten. Daneben erzielen alle Doppelverschlüsse aber auch noch die Wirkung, daß sie die Gichter vor Gasbelästigungen schützen, ihnen also eine leichtere Bewältigung ihres Dienstes ermöglichen, und dadurch geringere Lohnausgaben verursachen. Ferner sichern sie den Gichtkonstruktionen eine bedeutend längere Lebensdauer, weil sie die Gichtflammen beseitigen, und verhindern durch den Abschluß der Luft die häufigen Gasexplosionen, ein Vorteil, der allseitig als sofort bemerkbar anerkannt wird, und der um so wichtiger ist, als neuer-

Digitized by Google

dings durch die Ventilatoren der Gasreinigungen der Überdruck in der Gicht oft vermindert wird. Als weiterer Vorteil der doppelten Gichtverschlüsse ist der gleichmäßige Gasdruck im Ofen und der dadurch hervorgerufene gleichmäßige Gasstrom in den Leitungen zu nennen, wodurch die Rückströmung des Gases vermieden wird, und nicht minder wichtig ist die Erzielung staubfreien Gases.

den Leitungen erzielt. Wenn wirklich, wie erwähnt, bei dem Zweitrichtersystem eine um 1½ bis 2 m geringere Höhe der Beschickungssäule die Filtrierung des Gases benachteiligt, so wird dies doch vielfach wieder aufgewogen durch den soeben geschilderten Vorteil.

Alle diese aufgezählten Vorzüge bieten die mit Haube gedeckten Eintrichterverschlüsse ebensowohl wie die Zweitrichtersysteme, gleichgültig

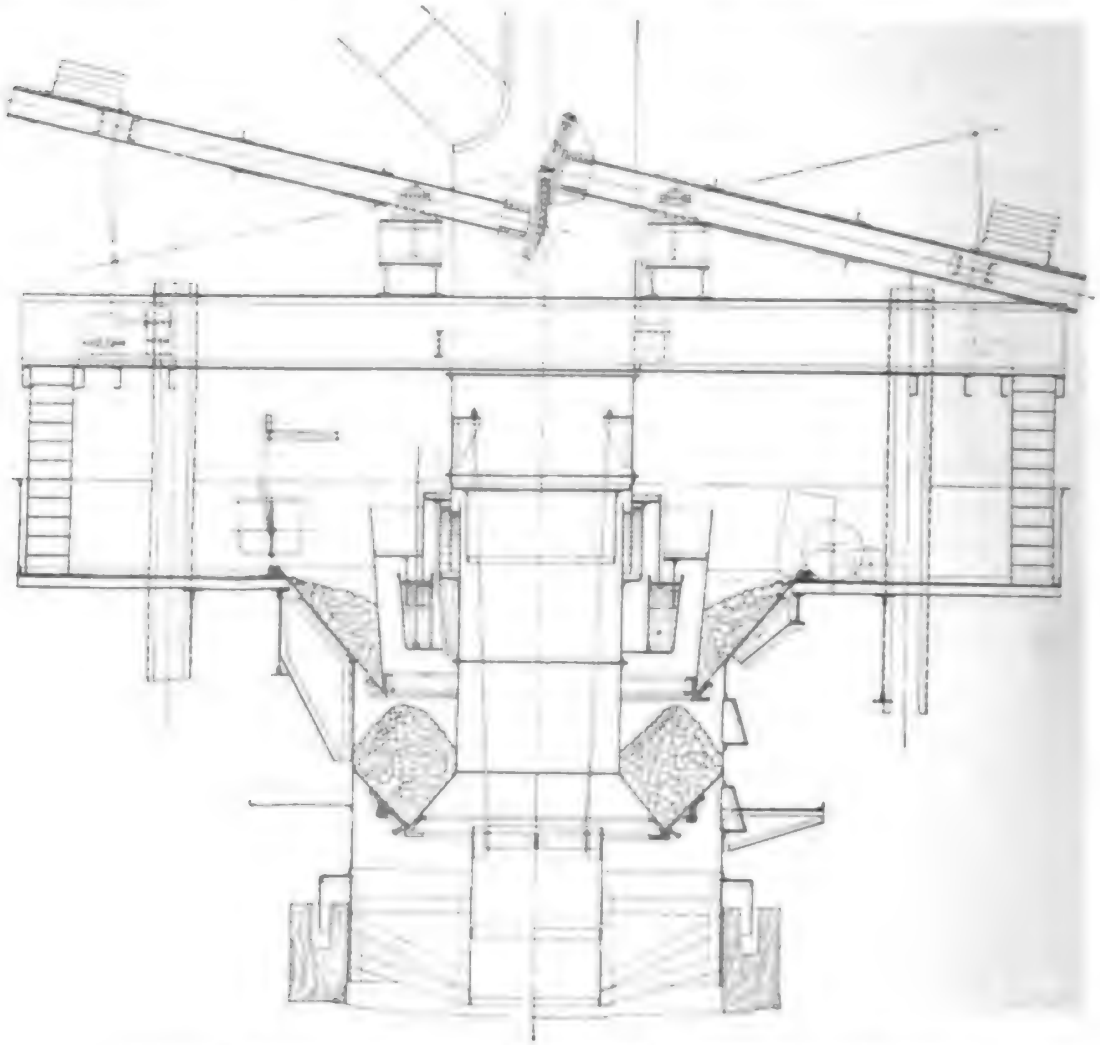


Abbildung 2. Zweitrichterverschluß für Parrysche Begichtungsart (Patent Buderus).

Zur Erläuterung dieser zuletzt aufgeführten Wirkungen sei darauf hingewiesen, daß bei der Öffnung einfacher Gichtverschlüsse jedesmal der Gasüberdruck verschwindet und dadurch ein Rückströmen der Gase aus den Leitungen nach dem Ofen zu, und ein schnelleres, stoßweises Hinaufströmen des unteren Ofengases hervorgerufen wird, welch letzteres auch ein Hinaufblasen der unteren Staubteile zur Folge hat. Beim Doppelverschluß sind diese Stöße beseitigt und ein gleichmäßiger Gasstrom im Ofen und

ob mit oder ohne zentralen Gasabzug. Da die seitliche Gasentnahme in Deutschland wenig beliebt ist, weil die Gasverteilung im Ofen ungünstig ist und weil an den Stellen, an welchen die seitliche Gasentnahme stattfindet, eine starke örtliche Zerstörung des Mauerwerks die Folge ist, so halten die Leiter der vorhandenen Öfen mit Recht an dem zentralen Gasabzug fest. Die Einrichtung des doppelten Verschlusses ist bei demselben nicht so einfach wie bei dem seitlichen Gasabzug, und von den wenigen Kon-

Digitized by Google

struktionen, die wir haben, fanden bis jetzt nur die Buderusschen Patente größere Verwendung. Sie beseitigen die Mängel, welche beim zentralen Gasabzug den doppelten Verschlüssen anhaften. Eine wesentliche konstruktive Verbesserung wird schon erzielt durch die Anordnung einer festhängenden Wasserrinne als mittlerer Verschluß. Durch dieselbe wird ein leichteres Anpassen des Buderusverschlusses an vorhandene Gichtkonstruktionen erreicht, weil die feststehende Wasserrinne, im Gegensatz zu anderen Konstruktionen, die Abhängigkeit der Form der inneren Glocke von der äußeren vermeidet. Dazu kommt, daß die schweren Wassermassen als tote Last die Balanciers nicht mehr belasten, und daß das Rinnenwasser bei dem Hub der Glocken nicht mehr in Bewegung kommt und überfließt, wie das bei den an den Glocken angebrachten Rinnen der Fall ist. Von Wichtigkeit ist auch die Bequemlichkeit für die Reinigung, einmal weil die feststehenden Rinnen zum Teil eine geringere Tiefe erfordern, als die an den beweglichen Glocken befestigten Rinnen, und weil sie anderseits, da ihr Gewicht nicht gehoben werden muß, auch nach Belieben breit gebaut werden können.

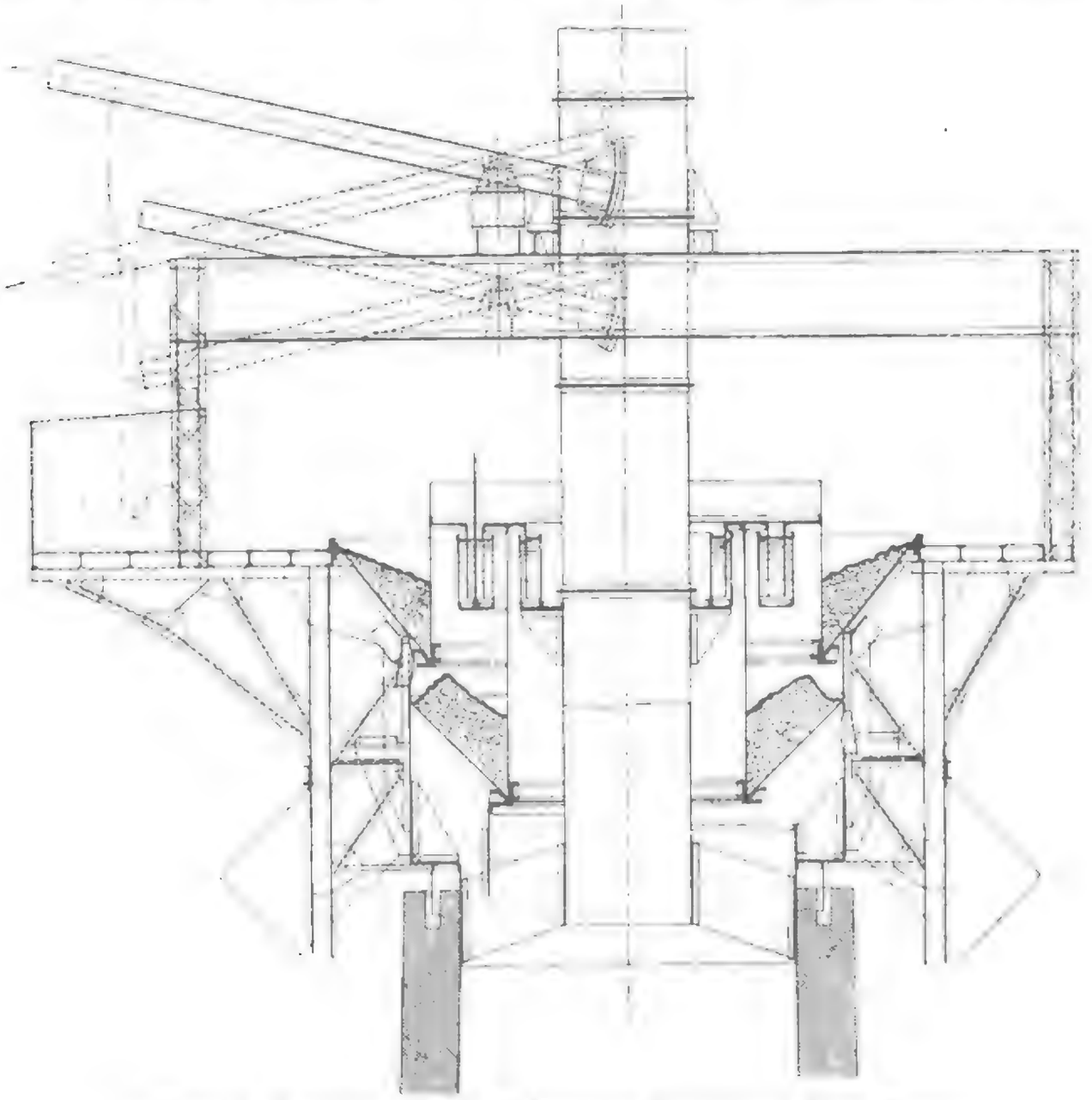


Abbildung 3. Zweitrichterverschluß für Langensche Begichtungsart (Patent Buderus).

Die vollkommenste Form des doppelten Gichtverschlusses bei zentralem Gasabzug bietet der Buderussche Zweitrichterverschluß sowohl für Langensche als auch Parrysche Begichtung (D. R. P. Nr. 123592). Die Abbildungen 2 und 3 zeigen beide Ausführungen unter Anwendung der feststehenden Wasserrinne und Abbildung 4 eine Ausführung mit Wiederbenutzung der alten Gicht-

Digitized by Google

verschlußteile eines früheren einfachen Verschlusses.

Außer den oben angeführten allgemeinen Vorzügen bieten die Buderusschen Zweitrichterverschlüsse sowohl in betriebstechnischer wie in konstruktiver Hinsicht noch eine Reihe anderer Vorteile. Vor allem kommt in Betracht die Gewißheit der dauernden Dichthaltung der oberen Glocke und Trichtern kein Überdruck herrscht und hinter der abgerutschten Beschickung die Glocke sofort wieder geschlossen wird. Auch dann noch hindert der Zweitrichterverschluß den Gasverlust, wenn die untere Glocke sich infolge schlechten Ofenganges oder aus sonstigen Gründen verzogen hat und undicht geworden ist; die obere Glocke schließt eben immer ab, und bei nur sekunden-

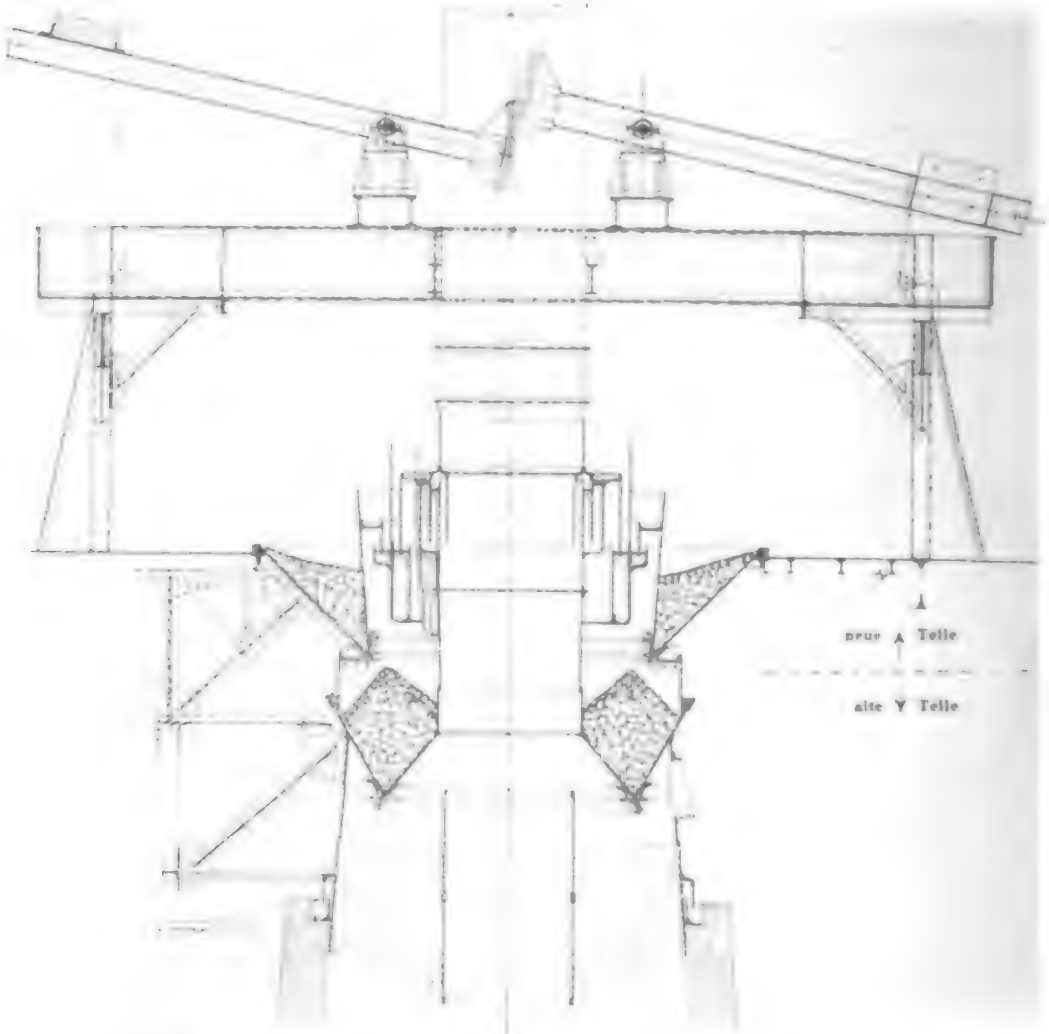


Abbildung 4. Zweitrichterverschluß mit Parryscher Begichtungsart unter Verwendung eines alten Verschlusses (Patent Buderus). Die alten Teile sind punktiert angegeben.

daraus folgend die Gewähr für die vorschriftsmäßige Anwendung derselben durch die Gichter, weil keine lästige Arbeit durch die Abdichtung verursacht wird. Ein Gasverlust ist infolge des Umstandes, daß selbst dasjenige Gas, das sich zwischen den beiden Glocken befindet, nur zum geringen Teil entweichen kann, fast vollständig ausgeschlossen. Die vom oberen Trichter abrutschende Beschickung selbst hindert nämlich das Austreten des Gases, weil zwischen den langem Öffnen derselben schließt das momentan herabstürzende Gichtgut sofort die Undichtigkeiten. Die Belästigung der Gichtarbeiter durch die Gase ist ganz beseitigt, weil die aus dem Raum zwischen den Glocken entweichende, an sich schon geringe Gasmenge nicht über den Trichterrand hinaus auf die Gichtplattform gedrängt wird. Die Bewegung der unteren Glocke, also das Einstürzen des Gichtguts in den Ofenschacht, kann erfolgen, ohne das Füllen des

Digitized by Google

oberen Trichters irgendwie zu stören. Da auch das Öffnen der oberen Glocke nur einige Sekunden währt und auch die Gichter infolge des oben angeführten Vorzuges nie, auch bei Windstille nicht, warten müssen, bis die Gase sich verzogen haben, so kann die Füllung des oberen Trichters ohne irgendwelche Unterbrechung fortwährend vor sich gehen. Hierdurch wird bei großen Produktionen Mannschaft erspart und die Anwendung der Zuführung durch Hängebahnen und automatische Einrichtungen erleichtert. Die obere Glocke hat nicht den hohen Hub, der bei der Haube des Eintrichterverschlusses notwendig ist, um das Einkippen der Gichtwagen zu ermöglichen. Die Verwendung vorhandener Übergichtkonstruktionen wird dadurch erleichtert, und das Öffnen der Glocke erfordert weniger Zeit. Die Gicht ist frei und gibt deshalb größeren Spielraum für die Auswahl des Gichtzuführungssystems, es können z. B. auch Hängebahnwagen verwendet werden. Bei einer etwaigen Betriebsstörung an einer der beiden Glocken, z. B. Reparatur einer Winde, kann die andere Glocke für sich allein als einfacher Verschluß benutzt werden, bis die Reparatur beendet ist; eine Betriebsstörung wird also vermieden. Einen sehr günstigen Einfluß auf den Gang des Ofens übt der Zweitrichterverschluß noch dadurch aus, daß die Gichten auf dem Wege vom ersten zum zweiten Trichter in gleichmäßigen Schichten durcheinander regelrecht vorgemöllert werden, was bei solchen Hütten, welche viel möllern müssen, wesentliche Vorteile bietet. In Anwendung gekommen sind die Buderusschen Patente bereits bei 15 Hochöfen; eine Hüttenverwaltung hat diese Bauart fünfmal nacheinander ausgeführt.

Die Umänderung vorhandener Verschlüsse in Buderussche Zweitrichterverschlüsse setzt nicht unbedingt ein Ausblasen des Ofens voraus. Zum Beispiel wurden die beiden Verschlüsse der Moselhütte A.-G. Maizières umgebaut, ohne daß die Öfen aus dem Feuer kamen.*

* Die Lieferung der Buderusverschlüsse erfolgt durch die Firma Heinrich Stähler in Weidenau a. d. Sieg und Niederjeutz in Lothringen.

Das Kjellinsche Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl.

Von Oberingenieur **V. Engelhardt**-Wien.

(Fortsetzung von Seite 152.)

Thermischer Nutzeffekt. Annahmen: 1 KW.-Stunde = 864,5 große Kalorien; spezifische Wärme des Eisens von 0 bis 1300° C. im Mittel 0,20, darüber im Mittel 0,48; Schmelzwärme für 1 kg Schmiedeisen oder Stahl 40 Kalorien, für 1 kg Roheisen 30 Kalorien.

1. Kalter Einsatz. Erforderliches Material:

9 868 kg Roheisen (einschl. 338 kg Ferrosilizium*)
17 100 kg Schrott
26 968 kg Rohmaterial = 26 131 kg Abstich + 400 kg Restcharge = 26 531 kg, daher f. d. Tonne Stahl im Mittel:

372 kg Roheisen
645 kg Schrott

Zusammen 1017 kg.

Ferrosilizium mit 12 %: 338 kg auf 26 531 kg = rund 13 kg FeSi oder 1,56 kg Si f. d. Tonne.

Kohlenstoffabbrand 0,5 % = 5 kg f. d. Tonne.

Endtemperatur mit 1600° C. angenommen.

Die theoretisch erforderliche Wärmemenge beträgt daher:

Erhitzen des Roheisens bis 1300° C.	372 × 0,2 × 1300	=	96 720	Kalorien
Erhitzen des Roheisens von 1300 bis 1600° C.	372 × 0,48 × 300	=	53 568	„
Schmelzwärme des Roheisens	372 × 30	=	11 160	„
Erhitzen des Schrotts bis 1300° C.	645 × 0,2 × 1300	=	167 700	„
Erhitzen des Schrotts von 1300 bis 1600° C.	645 × 0,48 × 300	=	92 880	„
Schmelzwärme des Schrotts	645 × 40	=	25 800	„
	Zusammen	=	447 828	Kalorien
abzuziehen:				
5 kg C zu CO zu 2478 Kalorien =			12 365	
1,56 kg Si zu SiO_2 zu 7830 Kalorien =			12 215	
			24 580	„
		Rest	423 248	Kalorien

$$\frac{423.248}{864,5} = 489 \text{ KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl.}$$

* Die geringen Zusätze an Ferrosilizium sind einfach als Roheisen gerechnet, während die für die Endsummen nicht in Betracht kommenden 101 kg an Chrom- und Manganlegierungen vernachlässigt wurden.

Digitized by Google

Tabelle I. Angewandte Rohmaterialien.

Material	Provenienz	Gehalt	Verwendung	Preise	Bemerkungen
Roheisen	Dannemora	Mittel: Ges. C . . 4,5 %, Si . . . . 0,08 „, S . . . . 0,015 „, P . . . . 0,018 „, Mn . . . . 1,00 „, Cu . . . . 0,015 „, As . . . . 0,035 „	Bei den Chargen für Kohlenstoff- und für Chromstahl nach dem Verdünnungs- (Schrott-) Verfahren	82 schw. Kr. f. d. Tonne loco Gysinge	Angeführte Analyse ist eine Durchschnittsanalyse. Für eventuelle Kontrolle Probe mitgenommen. Das für die Probechargen verwendete Roheisen hatte 1,77 % Mn
	Guldsmedhutte	Ges. C . . 4,0 %, Graphit. C . 1,16 „, Si . . . . 0,73 „, P . . . . 0,051 „, Mn . . . . 0,11 „	Bei der Charge mit Erzfrischen verwendet, da reicher an P		Angeführte Analyse stammt von Gysinge. Für eventuelle Kontrolle Probe mitgenommen
Flußeisenschrott	Abfälle vom basischen Martinofen in Hofendahl. Teils Knüppelabschnitte, teils Vierkant- und Flacheisen	Mit 0,1 % C angenommen	Bei den Chargen für C- und Cr-Stahl nach dem Schrottverfahren	95–100 schw. Kr. f. d. Tonne loco Gysinge	Durchschnittsprobe kann bei der großen Verschiedenheit des Materials nicht genommen werden
Stahlschrott	Aus der eigenen Schmiede in Gysinge	Im Mittel mit 1,0 % C angenommen	Bei den Chargen für C- und Cr-Stahl nach dem Schrottverfahren	Mit 100 schw. Kr. f. d. Tonne eingesetzt	Desgl.
Ferrosilizium	Hochofenprodukt	Si 12 %	Bei allen Chargen vor dem Abstich behufs Erzielung blasenfreien Gusses	115 schw. Kr. f. d. Tonne loco Gysinge	Probe für eventuelle Kontrollanalyse mitgenommen
Ferromangan	Hochofenprodukt	Mn 85 %	Beim Erzfrischen am Ende der Charge zugesetzt		
Ferrochrom	Unbekannt. Vom Zwischenhändler gekauft	Cr 66 %, C 8 „	Bei Chromcharge Nr. 946		Probe für eventuelle Kontrollanalysen mitgenommen
Chrom	Desgl. Wahrscheinlich vom Thermitverfahren	Cr 98 %	Bei Chromcharge Nr. 947		Desgl.
Erzbriketts	Von der magnetischen Aufbereitung nach System Grondal	Fe 60—65 % (nach Analyse in Wien 64,8 %)	Beim Erzfrischen		Probe mitgenommen
		69,5 % Fe (nach Analyse in Wien 68,7 % Fe)	Sollen später zum Erzfrischen verwendet werden. Waren in Gysinge noch nicht in genügender Menge vorhanden	Angenomm. Preis 16—17 schw. Kr. für 70 % Fe freo. Hafen	Desgl.

Die Nutzeffekte des Kjellinschen Ofens wären daher für das Schrottverfahren bei kaltem Einsatz: a) Bei der früheren Betriebsart mit sechsstündiger Chargendauer 48 900 : 966 = rund 50 %. Diese Zahl stimmt mit den Kjellinschen Angaben von 47 % gut überein. b) Bei der derzeitigen Betriebsart mit vierstündiger Chargendauer 48 900 : 800 = rund 60 %. c) Bei dem für 736 KW. berechneten Ofen und der Annahme von 590 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl 48 900 : 590 = über 80 %.

2. Einsatz von geschmolzenem Roheisen. Nach der im vorigen Absatz aus den Betriebsbüchern ausgezogenen Versuchscharge ergibt sich, bei Annahme eines rund zweiprozentigen Abbrandes:

650 kg geschmolzenes Roheisen
1300 kg kaltes Roheisen und Schrott
1950 kg Rohmaterial = 1911 kg Stahl, oder f. d. Tonne Stahl:
340 kg geschmolzenes Roheisen
680 kg kaltes Rohmaterial
1020 kg.

Die Endtemperatur zu 1600° C. wieder angenommen, ergibt sich die theoretisch erforderliche Wärmemenge für:

Erhitzen des kalten Einsatzes auf 1300° C.	680 × 0,2 × 1300 =	176 800	Kalorien
Erhitzen des kalten Einsatzes von 1300 bis 1600° C.	680 × 0,48 × 300 =	97 920	„
Schmelzwärme des kalten Einsatzes	680 × 35 (im Mittel) =	23 800	„
	Zusammen	298 520	Kalorien
ab: 5 kg C zu 2473 Kalorien = ...		12 365	„
(Ferrosilizium war nicht zugesetzt worden)	Rest	286 155	Kalorien

$= \frac{286.155}{864,5} = 331$ KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl.

Digitized by Google

Charge 923. **Tabelle II. Definitive Charge 0,7 % C.** **24. Oktober 1904.**

Zeit	Strom V.	Strom KW.	Strom KW.h	Chargieren Roheisen	Chargieren Martinschrott	Chargieren Stahlschrott	Chargieren FeSi	Chargieren Sa.	Genommene Proben Nr.	Zweck	% C	% Si	% Mn	Abstich Blöcke St.	Abstich Blöcke kg	Bemerkungen
3. 30	2940	135	—	—	—	—	—	—								
3. 45	2960	150	35,6	150	500	—	—	—								
4. —	2950	160	38,8	—	—		—	—								
4. 15	3000	170	41,3	—	—		—	—								
4. 30	2950	170	42,5	—	—	—	—	—								
4. 45	2950	170	42,5	25	—	125	—	—		Ob Charge gleichmäßig und Kohlenstoffgehalt eingehalten.						[1] Ende des Chargierens.
5. —	2900	175	43,1	—	—	—	—	—								[2] Alles geschmolzen.
5. 15	2925	175	43,8	—	—	—	—	—								
5. 30	2900	170	43,1	—	50	—	—	— [1]								
5. 45	2850	170	42,5	—	—	—	—	—								
6. —	2850	170	42,5	—	—	—	—	— [2]		Drei Proben						
6. 15	2870	167	42,1	—	—	—	—	—								
7. —	2880	170	126,3	—	—	—	—	—	1	aus der Gießpfanne, Anfang,	0,795	0,159	0,345			
7. 15	2850	167	42,1	—	—	—	15	—	2	Mitte und Ende	0,850	0,172	0,370			
7. 30	2850	167	41,8	—	—	—	—	—	3	Abstich	0,81	0,117	0,365			
			668,0	175	550	125	15	865		Mittlerer Block zum Ausschmieden und 6 Stäbe 25 × 25 × 300 mm für mechanische Proben				8	843 Dauer 8'	$\frac{668,0}{843} = 0,79$ KW.h f. d. kg

Charge 929. **Tabelle III. Definitive Charge 1,1 % C.** **25. Oktober 1904.**

4. 15	2650	140	—	—	—	—	—	—								
4. 30	2960	156	37,0	145	275	—	—	—								
4. 45	2950	167	40,4	—	—	—	—	—								
5. —	2950	170	42,1	100	200	—	—	—		Ob Charge gleichmäßig und Kohlenstoffgehalt eingehalten.						[3] Ende des Chargierens.
5. 15	2920	175	43,1	—	—	—	—	—								[4] Ausgleichszusatz, da Kohlenstoff etwas zu niedrig.
5. 30	2950	177	44,0	—	—	—	—	—								
5. 40	—	—	—	20	—	75	—	— [3]								
5. 45	2850	172	43,6	—	—	—	—	—								
6. —	2870	172	43,0	—	—	—	—	—								
6. 30	2750	160	83,0	—	—	—	—	—		Drei Proben						
7. —	2750	160	80,0	—	—	—	—	—								
7. 30	2700	160	80,0	10	—	—	—	— [4]	1	aus der Gießpfanne, Anfang,	1,11	0,12	0,29			
8. —	—	—	—	—	—	—	10	—	2	Mitte und Ende						
8. 15	2720	160	120,0	—	—	—	—	—	3	des Abstiches						
			656,2	275	475	75	10	835		Mittlerer Block zum Ausschmieden und 6 Stäbe 25 × 25 × 300 mm für mechanische Proben				8	843	$\frac{656,2}{843} = 0,78$ KW.h f. d. kg

Charge 935. **Tabelle IV. Definitive Charge 1,7 % C.** **26. Oktober 1904.**

4. 10	2850	140	—	—	—	—	—	—								
4. 20	—	—	—	200	200	—	—	— [5]								[5] Erste Hälfte chargiert.
4. 30	2940	160	50,0	—	—	—	—	—								[6] Zweite Hälfte chargiert.
4. 45	2920	170	41,3	—	—	—	—	—								[7] Ausgleichszusatz zur Korrektur des Kohlenstoffgehalts.
5. —	2950	173	42,9	—	—	—	—	—								
5. 05	—	—	—	—	—	—	—	—								[8] Probe für kolorimetrische Bestimmung. 4 kg 60prozentige Briketts zugesetzt, da Kohlenstoff etwas zu hoch. Im Chargengewicht nicht eingerechnet.
5. 15	2860	175	43,5	200	150	50	—	— [6]								
5. 30	2890	175	43,8	—	—	—	—	—								
5. 45	2850	175	43,8	—	—	—	—	—								
6. —	—	—	—	75	—	—	—	— [7]		Ob Charge gleichmäßig und Kohlenstoffgehalt eingehalten.						
6. 15	2820	168	85,8	—	—	—	—	—								
6. 45	2700	162	82,5	—	—	—	—	—								
7. —	2750	165	40,9	—	—	—	—	—								
7. 10	—	—	—	—	—	—	—	— [8]								
7. 15	2720	163	41,0	—	—	—	—	—		Drei Proben						
7. 20	—	—	—	—	—	—	—	—								
7. 45	2740	165	82,0	—	—	—	—	—	1	aus der Gießpfanne, Anfang,	1,89	0,118	0,36			
7. 50	—	—	—	—	—	—	10	—	2	Mitte und Ende	1,85	0,092	0,41			
8. 10	2740	165	68,8	—	—	—	—	—	3	des Abstiches	1,79	0,108	0,35			
			666,3	475	350	50	10	885		6 Stäbe 25 × 25 × 300 mm aus dem mittleren Block für mechan. Proben				8	839	$\frac{666,3}{839} = 0,79$ KW.h f. d. kg

Digitized by Google

Charge 939. Tabelle V. Versuchscharge mit Erzfrischen 1,1 % C. 27. Oktober 1904.

Zeit	Strom V	Strom KW.	KW.h	Chargieren Roheisen	Chargieren Erzbriketts	Chargieren Kalkstein	Chargieren FeSi 12 %	Chargieren FeMn 80 %	Chargieren Summe		Genommene Proben Nr.	Zweck	% C	% Si	% Mn	% P	Abstich Blöcke St.	Abstich Blöcke kg	Bemerkungen
7. 15	2900	145	–	850	—	—	—	—	—										
8. 45	2900	176	240,75	—	—	—	—	—	—										
9. 00	2850	172	43,50		—	—	—	—	—										
9. 05			–	—	—	–		—	—	Alles geschmolzen.	I		—	—	—	0,0206	—	—	
9. 10	–	—	—	—	25	1	–	—	—										
9. 15	2850	172	43,00	–		—	–	—	—										
9. 30	2830	170	42,75	—	—	2	—	—	—										
9. 40	–	–	–		—	—	–	—	—	Schlacke ausgehoben.									
9. 45	2850	170	42,50	—	—		—	–	—		II		—	—	—	0,0167		—	
9. 48		–	–	–	20	2	—	—	—	CO-Flamme.		Zweck der sechs Proben ist, die Abnahme des Phosphors zu verfolgen.							
10. 00	2830	168	42,25	–	—	—	–	–	—										
10. 10	–	—	—	—	–	2	—	—	—										
10. 15	2800	166	41,75	—	—	–	–	—	—										
10. 30	2800	166	41,50	—	—	—	—	—	—	Schlacke ausgehoben.									
10. 33	—	—			—	—		—	—		III		—	—	—	0,0173		–	
10. 45	2820	168	41,75	—	—		—	—	—										
11. 00	2810	167	41,87	–	20	2	—	—	—	Flackernde CO-Flamme.									
11. 15	2800	166	41,62	–	—	—	—	—	—	Durchgerührt									
11. 20	–	–	–	—	—	—	—	–	–		IV		–	—	—	0,0156		—	
11. 25	–		–	—	20	2	—	—	—										
11. 30	2810	168	41,75	—	—	–	—	—	—										
11. 45	2800	167	41,87	—	—		—		—										
11. 50	—	–	–	—	—	—	—	–	–	Durchgeführt.									
12. 00	2800	166	41,62	—	—	–	–	—	—		V		—	—	—	0,0181	—	—	
12. 15	2780	165	41,37	–	—	—	—	—	—										
12. 30	2780	165	41,25	—	—	–	–	–	—										
12. 45	2780	165	41,25	—	—	—	—	—	—		VI	Ob Charge gleichmäßig und Kohlenstoffgehalt eingehalten. Aus der Gießpfanne, Anfang, Mitte und Ende des Abstichs.	–	–	—	0,0162		—	
1. 00	2780	165	41,25	—	–		—	—	—										
1. 08	—	—	–	–	—	—	15	2	—	Beid. gem. zugesetzt.									
1. 13	—	—			–	—	—		—	Abstichanfang.	1		1,19	0,17	0,24	0,102	—		
1. 15	2800	167	41,50	—	–	–	–	–			2		1,11	0,18	0,25	0,086		–	
1. 18	2900	145	7,80	—	—	—	—	–	–	Abstichende.	3		1,18	0,13	0,24	0,150	—		
—	—	—	1002,90	850	85	11	15	2	—			6 Stabe 25 × 25 × 300 mm aus dem mittleren Block für mechan. Proben.	—	—	—		8	841	1002,9 / 841 = 1,192 KW.h f. d. kg
				850	= 51 Fe	–	15	2	918										

Digitized by Google

Tabelle VI. Definitive Charge 1,6 % C; 2 % Cr.

Charge 947. 28. Oktober 1904.

Zeit	Strom V.	Strom KW.	KW.h	Chargieren: Roh-eisen	Martin-schrott	Stahl-schrott	Cr 96 %	Fe Si 12 %	Sa.	Chargieren
2. 45	2950	140	—	—	—	—	—	—	—	Die Charge sollte mit 6prozentigem Chromeisen mit 4 % C gemacht werden. Dies ging jedoch nach untenstehender Rechnung, nicht mehr, da schon alles Roheisen chargiert war:
2. 55	2940	155	24,6	400	200	—	—	—	—	
3. —	2910	160	13,1	—	—	—	—	—	—	Rest von voriger Charge: kg C kg Cr
3. 15	2900	168	41,0	—	—	—	—	—	—	500 kg zu 1,6 % C 8,00 —
3. 30	2950	172	42,5	—	—	—	—	—	—	„ 2,0 „ Cr — 10,00
3. 45	2920	176	43,5	—	225	—	—	—	—	Roheisen . . 400 kg „ 4,5 „ C 18,00 —
4. —	2860	176	44,0	—	—	—	—	—	—	Martin . . . . 425 „ „ 0,1 „ C 0,425 —
4. 15	2830	173	43,6	—	—	—	—	—	—	FeCr . . . . . 27 „ „ 63 „ Cr — 17,01
4. 30	2820	172	43,1	—	—	—	—	—	—	„ 8 „ C 2,16 —
4. 45	2800	173	43,1	—	—	—	—	—	—	1352 kg 26,585 27,01
5. —	2800	172	43,1	—	—	—	—	—	—	26,585 = 2,114 % C
5. 15	2800	172	42,8	—	—	—	—	—	—	1352 = 0,45 „ Kohlenstoffabbrand
5. 30	2750	170	42,5	—	—	—	16,5	10	—	1,664 %, also C-Gehalt zu hoch,
5. 45	2800	170	42,6	—	—	—	—	—	—	daher reines Chrom genommen.
6. —	2760	168	42,3	—	—	—	—	—	—	
6. 02	2850	170	5,6	—	—	—	—	—	—	
6. 03	2900	163	2,8	—	—	—	—	—	—	
6. 04	2900	150	2,6	—	—	—	—	—	—	
6. 05	2900	143	2,4	—	—	—	—	—	—	
6. 06	2900	134	2,3	—	—	—	—	—	—	
			567,4	400	425	—	16,5	10	851,5	Abstich

500 kg Restcharge zu 1,6 % C 8,00 —
„ 2,0 „ Cr — 10,00
400 „ Roheisen „ 4,5 „ C 18,00 —
425 „ Martin „ 0,1 „ C 0,43 —
16,5 „ Chrom „ 96 „ Cr — 16,17
1341,5 26,43 26,17

Wegen kurzer Einschmelzdauer 0,4 Abbrand C

26,43 = ~2,0 % C 26,17 = 1,95 % Cr
1341,5 1341,5
0,4 „ „
1,6 % C

Nr.	Zweck	Gesammelte Proben: % C	% Si	% Mn	% Cr	Abstich Blöcke: St.	kg	Bemerkungen
1	Ob Charge gleichmäßig und Cr- und C-Gehalt eingehalten.							
2	Die Proben aus der Gießpfanne zu Anfang, Mitte und Ende des Abstichs.	1,71	0,13	0,30	2,35			
3	6 Stäbe 25×25×300 mm aus dem mittleren Block ausgeschmiedet für mechanische Proben.					8	851	Bei d. Chromchargen ist der Widerstand des Schmelzgutes etwas höher, daher ist eine andere Phasenverschiebung am Ofen und macht höhere Spannung und größeren Kraftverbrauch erforderlich. Auch ist das Mauerwerk durch den längeren Betrieb schon besser durchgewärmt, wodurch die Dauer der Charge in Verbindung mit den genannten Umständen ebenfalls verkürzt wird. Der Kohlenstoffgehalt wird bei den Chromchargen nicht sehr genau sein, da hier die kolorimetrische Kontrollprobe nicht durchführbar ist.

Kraftverbrauch ~ 0,67 KW.h

Gebraucht 650 KW.-Stunden = rund 51 % thermischer Nutzeffekt, gegen Angabe Kjellins, wonach sich bei 87,5 KW. Verlust von 182 KW. = 94,5 KW. ausgenutzter Energie = 52 % thermischer Nutzeffekt ergibt.

Elektrische Verhältnisse. In Gysinge liefert die mit einer 300 pferd. Turbine direkt gekuppelte Dynamomaschine mit stehender Welle und getrennter Erregung der Allmänna Svenska Elektriska A. B. in Westerås einphasigen Wechselstrom von 3000 Volt Spannung bei 15 Perioden. Die Phasenverschiebung ändert sich natürlich einerseits im allgemeinen nach der Einsatzmenge im Ofen und anderseits auch nach dem Stand der Chargierung, ob schon alles Rohmaterial chargiert ist oder nicht. Bei kleinen Chargen (1350 kg) beträgt der cos. φ bis 0,80 und fällt bei größeren Chargen (1800 kg) auf im Mittel 0,68.

Wie aus den in Abbild. 6 wiedergegebenen Energie- und Spannungskurven für fünf Chargen hervorgeht, wird in Gysinge mit ziemlich konstanter Primärspannung gearbeitet. Dieselbe sinkt von Anfang bis

Digitized by Google

Ende der Charge nur um wenige Prozente, um während des einige Minuten dauernden Abstichs wieder auf die ursprüngliche Höhe zu steigen. Dementsprechend muß die Energie am Ofen während der Dauer des Chargierens infolge des zunehmenden Querschnitts des geschmolzenen Metallringes steigen, nach beendetem Chargieren relativ konstant bleiben und während des Abstichs wieder fallen. Abbildung 7 zeigt die Energiekurven für sechs Betriebstage. Es liegt jedoch kein Hindernis vor, das Verfahren, anstatt bei konstanter Spannung, mit konstanter Energie am Ofen zu betreiben.

Abbrand. Eine Feststellung des Abbrandes bei einzelnen Chargen ist nicht möglich, da je nach der Abstichmenge, welche durch verschiedenes Füllen der Blockformen etwas variiert, ein größerer oder kleinerer Chargenrest im Ofen bleibt, welcher bei der zur Zeit der Besichtigung eingehaltenen Betriebsart zwischen 400 bis 500 kg f. d. Charge schwankte. Man muß den Abbrand daher als Durchschnitt einer längeren Betriebsperiode rechnen. In der Periode vom 23. bis 28. Oktober wurden laut Auszug aus dem Betriebsjournal 27 069 kg Rohmaterial eingesetzt und daraus 26 075 kg Stahl geschmolzen. Außerdem war noch ein Fehlguß von 56 kg vorhanden. Da letzterer jedoch nur durch den Zufall entstanden war, daß einem Arbeiter infolge zu leerer Gießpfanne Schlacke in die Blockform kam, so ist das Blockgewicht auf 26 131 kg zu erhöhen.

Erhaltene Blöcke	26 131	kg
Restcharge im Ofen mindestens	400	„
	26 531	kg
Chargiert	27 069	„
Abbrand	538 kg = 1,98 %	

Selbst wenn man den Fehlguß einrechnet, was aber, wie oben erwähnt, nicht gerechtfertigt ist, beträgt der Abbrand nur 594 kg = 2,19 %. Ein nach Abreise des Verfassers aus den Büchern ausgezogener Durchschnitt von 48 Chargen, entsprechend einem weiteren achttägigen Betrieb, ergab 43 906 kg Rohmaterial auf 42 969 kg Blöcke, entsprechend 937 kg = 2,1 % Abbrand. Man kann also einen 2prozentigen Abbrand als Mittel annehmen.

Chemisches. Die Tabelle I gibt eine Übersicht der bei dem Betrieb in Gysinge angewandten Rohmaterialien. Der Betrieb in Gysinge, welcher als reines Schrott-(Verdünnungs-)Verfahren geführt wird, ermöglicht in dieser Form keine Entfernung von schädlichen Bestandteilen aus den Rohmaterialien. Die einzelnen Bestandteile der Rohmaterialien finden sich daher in der dem Mischverhältnis zwischen Roheisen und Schrott entsprechenden Menge im Stahl wieder. Eine Ausnahme macht nur der Kohlenstoff. Die Charge wird in Gysinge in der Weise berechnet, daß von dem aus dem Restmetall im Ofen und den zugesetzten Rohmaterialien sich ergebenden

Tabelle VII. Analysenresultate.

Charge Nr.	Probe Nr.	Durchgeführte Bestimmungen C %	Si %	P %	Mn %	Cr %
922*	1	0,909	—	—	—	—
	2	0,900	—	—	—	—
	3	0,915	—	—	—	—
	4	0,944	—	—	—	—
	5	0,873	—	—	—	—
	6	0,882	—	—	—	—
	7	0,860	—	—	—	—
923	1	0,795	0,159	—	0,345	—
	2	0,850	0,172	—	0,370	—
	3	0,811	0,117	—	0,365	—
929	2	1,11	0,12	—	0,29	—
939**	I	—	—	0,0206	—	—
	II	—	—	0,0167	—	—
	III	—	—	0,0173	—	—
	IV	—	—	0,0156	—	—
	V	—	—	0,0181	—	—
	VI	—	—	0,0162	—	—
939***	1	1,19	0,17	0,102	0,24	—
	2	1,11	0,18	0,086	0,25	—
	3	1,18	0,13	0,150	0,24	—
935	1	1,89	0,118	—	0,36	—
	2	1,85	0,092	—	0,41	—
	3	1,79	0,108	—	0,35	—
947	2	1,71	0,131	—	0,30	2,35

durchschnittlichen Kohlenstoffgehalt eine aus den Betriebserfahrungen gewonnene Konstante für Abbrand an Kohlenstoff durch Luftzutritt während des Chargierens, Sauerstoffgehalt der Rohmaterialien usw. in Abzug gebracht wird. Diese Konstante beträgt 0,4 bis 0,5 % und wird im Mittel mit etwa 0,45 % angenommen, während das genauere Einstellen der Charge durch entsprechende Zusätze von Roheisen bezw. Erz nach durchgeführter kolorimetrischer Kohlenstoffbestimmung erfolgt. Zum Beispiel:

Charge für Schrottverfahren: Vorige Charge 1 % C, neue Charge 1 % C.

			kg C
Restcharge:	400 kg	Stahl zu 1,0 % C . .	4,—
Chargiert:	300 „	Roheisen zu 4,5 % C (Dannemora)	13,5
	500 „	Flußeisen zu 0,1 % C	0,5
	75 „	Stahlabfall zu 1,0 % C	0,75
	1275 kg		18,75

$\frac{18,75}{1275}$ = 1,47 % C ab 0,47

Sollgehalt 1 % C.

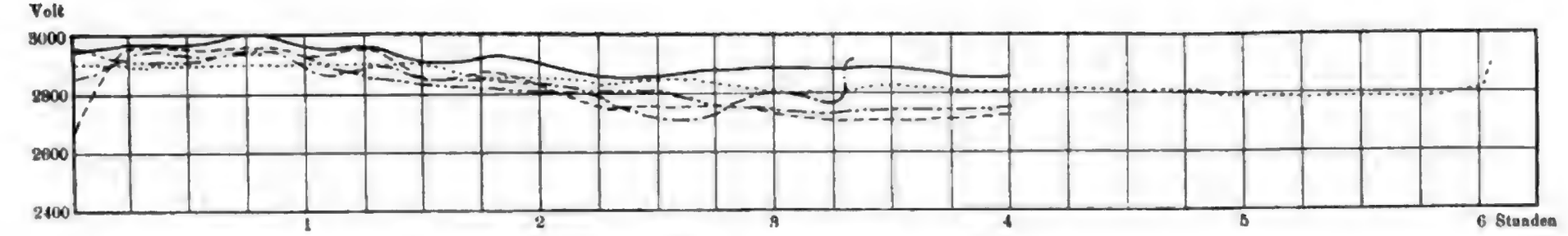
* Ein schwaches Nachfrischen ist merkbar, doch so unbedeutend, daß die Chargen wohl praktisch als unverändert bezeichnet werden können. — Die einzelnen Werte sind das Mittel von je vier gut übereinstimmenden kolorimetrischen Bestimmungen.

** Sechs Proben während der Charge.

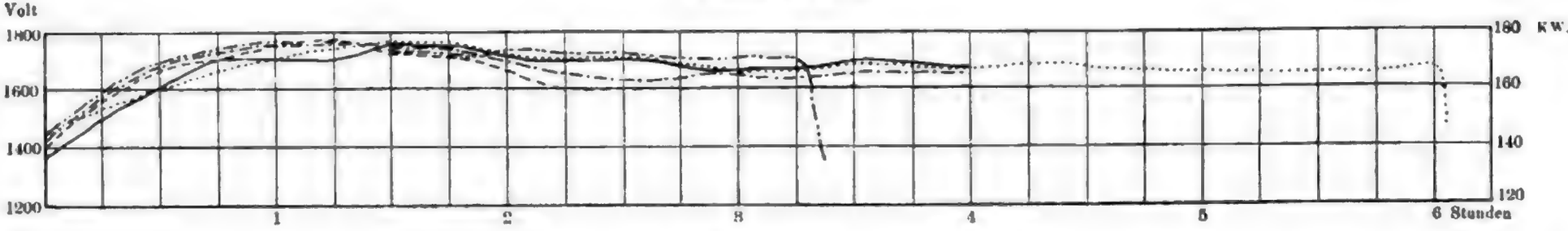
*** Die bedeutende Steigerung des Phosphorgehalts beim Abstich dürfte von dem Zusatz unreinen Ferromangans herrühren.

Anmerkung des Verfassers: Die kolorimetrischen Bestimmungen im Betriebsjournal in Gysinge sind in der Regel bis zu 0,1 % C niedriger, was wohl auf die Verwendung verschiedener Standards zurückzuführen sein dürfte.

Digitized by Google



Spannungs-Kurven.



Kraftverbrauchs-Kurven.

Abbildung 6. Spannungs- und Kraftverbrauchs-Kurven.

——— Charge Nr. 928 .... 0,7 % C; – – – – Charge Nr. 929 .... 1,1 % C; – · – · – Charge Nr. 935 .... 1,7 % C; ..... Charge Nr. 939 Erfrischen .... 1,1 % C;
– · – · ·– Charge Nr. 947 Chromstahl .... 1,6 % C, 2 % Cr.

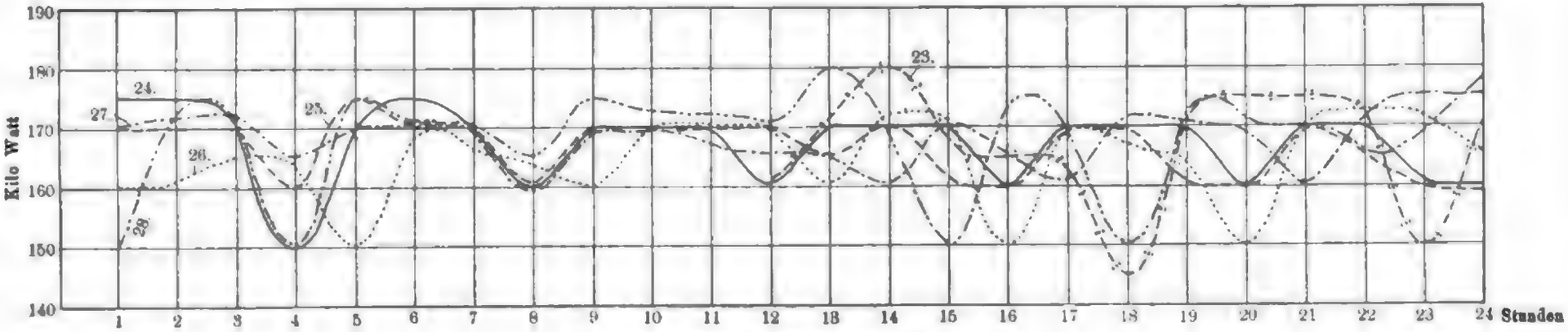


Abbildung 7. Kraftverbrauchs-Kurven.

– · – · – · – am 23. Oktober 1904; ——— am 24. Oktober 1904; – – – – am 25. Oktober 1904; ..... am 26. Oktober 1904;
– · – · – · – am 27. Oktober 1904; –·· ··–·· am 28. Oktober 1904

Digitized by Google

Charge für Erzfrischen: Vorige Charge 0,8 % C, neue Charge 1,1 % C, zu verwendendes Erz 60 bis 65 % Fe.

		kg C
Restcharge:	450 kg Stahl mit 0,8 % C .	3,60
Chargiert:	850 „ Roheisen mit 4,0 % C (Guldamedhütte) . .	34,00
	1300 kg	37,60

37,60 : 1300 = 2,9 % C
0,5 % C Abbrand
2,4 % C
1,1 % C Sollgehalt
1,3 % C Entkohlung.

1300 × 1,3 = 16,9 kg C.

$Fe_2O_3 : 3\,C = 160 : 36 = x : 16{,}9$

$x = 75$ kg Fe_2O_3
= rund 85 kg

60- bis 65prozentige Briketts.

Bei größeren Gehalten an Schwefel und Phosphor im Rohmaterial kann nur ein gemischter Schrottprozeß oder reines Erzfrischen zum Ziele führen und wurde daher mit dem relativ phosphorreichsten Roheisen, welches in der Hütte vorrätig war, eine Charge durchgeführt. Der in der Literatur mehrfach erwähnte Zusatz von Ferromangan wird nur bei einer Neubeschickung des kalten Ofens zugesetzt, wenn das Roheisen für die erste Charge durch Einschmelzen im Kupolofen Schwefel aus dem Koks aufgenommen hatte. Der von einigen Hütten gerügte relativ hohe Mangangehalt des Gysinger Werkzeugstahls rührt vom angewandten Roheisen (siehe Tabelle I) her, hängt also mit dem Verfahren als solchem nicht zusammen. Die geringen Zusätze an Ferrosilizium kurz vor dem Abstich und eventuell von ganz geringen Mengen Aluminium in der Gießpfanne wurden schon an früherer Stelle erwähnt.

Durchgeführte Probechargen. Bei der Durchführung der Probechargen sollte, abgesehen von einer Orientierung über den Kraftbedarf und die elektrischen Verhältnisse, festgestellt werden, wie genau ein vorgeschriebener Kohlenstoffgehalt eingehalten wird, ob der Kohlenstoffgehalt der ganzen Charge ein gleichmäßiger ist, in welchem Stadium des Verfahrens der Kohlenstoffabbrand eintritt und endlich, ob der Prozeß auch beim Frischen mit Erz glatt durchführbar und wie hierbei die Phosphorabnahme ist. Eine analoge Untersuchung bezüglich des Schwefels war infolge des sehr niedrigen Schwefelgehalts der vorhandenen Rohmaterialien nicht möglich. Vor jeder Kontrollcharge wurde, da das Gysinger Werk zur Zeit dieser Untersuchungen normal auf Stahl mit 1 % Kohlenstoff arbeitete, eine Übergangscharge eingeschoben. Die Resultate der betreffenden Chargen sind in den Tabellen II bis VI wiedergegeben und ist in denselben auch der Zweck der genommenen Proben angeführt. Die chemischen Analysen der Proben (Tabelle VII) wurden durch Professor v. Jüptner an der Technischen Hochschule in Wien durchgeführt.

(Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Fertigmachen der Martinchargen.

Hr. Carl Stobrawa hat in „Stahl und Eisen“ Heft 1 d. J. einen Aufsatz über das Fertigmachen der Martinchargen veröffentlicht, in welchem er nachzuweisen sucht, daß das Fertigmachen der Chargen in der Pfanne, wie es sich bei dem Talbot- und Surzyckiverfahren vollzieht, kein homogenes und qualitativ gutes Flußeisen liefern kann. Wir können aber ganz entschieden behaupten, daß, nach bis jetzt bekannt gewordenen Resultaten, die Qualität des nach dieser Methode fertiggemachten Flußeisens im Gegenteil nichts zu wünschen übrig läßt. Wir berufen uns in erster Linie auf die Begutachtung und Meinung von Hrn. Geheimrat Prof. Wedding, welcher auf der Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien“* wörtlich sagte: „Man muß dazu nur die nötigen Erfahrungen gesammelt haben, wieviel Ferromangan und Kohle in die Pfanne geworfen werden müssen. Hat man dies einmal heraus, dann gelingt der Prozeß auch jedesmal. In Frodingham wird Schiffbaumaterial gewalzt. Die englische Marine ist in ihren Anforderungen außerordentlich scharf. Es wurde mir mitgeteilt, daß eigentliche Anstände von der Marine niemals stattfänden.“

Weiter haben wir noch Gelegenheit gehabt, das Surzycki-Verfahren in Czenstochau näher zu studieren, und haben uns von der Qualität des dort erzeugten und in der Pfanne fertiggemachten Flußeisens überzeugt. Das Flußeisen läßt sich tadellos schweißen, hat niemals unter 30 % Dehnung und ist von ebenso guter Beschaffenheit, wie das in anderen Öfen, welche nach Roheisenerzverfahren arbeiten, hergestellte und im Ofen fertiggemachte Metall.

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1427.

Digitized by Google

Was die Homogenität des Flußeisens anbelangt, so müssen wir zuerst bemerken, daß das Martinflußeisen überhaupt, streng genommen, wenig homogen zusammengesetzt ist. Diesen Umstand haben vielfach die Arbeiten von Sahlin, Stead u. a. berührt und bewiesen. Aber in dieser Hinsicht hat auch uns die bisherige Praxis gezeigt, daß das in der Pfanne desoxydierte Flußeisen nicht weniger gleichmäßig erscheint, als das nach der alten Methode bereitete. Es fehlen zwar noch mikroskopische Untersuchungen, wovon Hr. Lürmann jr. gesprochen hat, und, wie bekannt, muß man, um einen ganz positiven Schluß von Ätz- und Schleifproben ziehen zu können, mit ungemeiner Vorsicht vorgehen und eine sehr große Anzahl Versuche anstellen; aber wie uns bekannt geworden ist, sind in Czenstochau von Hrn. Surzycki parallele analytische Studien gemacht worden, und die Resultate derselben beweisen, daß nach beiden Methoden Flußeisen von ganz derselben Homogenität erzeugt wird.

Ferner bemerkt Hr. Stobrawa ganz richtig, daß zur Desoxydation des Flußeisens zwei Bedingungen erforderlich sind, nämlich: Zeit und Temperatur. Aber diese Bedingungen sind ja bei der Methode des Fertigmachens in der Pfanne bei kontinuierlichem Verfahren durchaus gegeben. Ein Ofen, der ununterbrochen mehrere Wochen hindurch geht, geht ungemein scharf und liefert ein außerordentlich heißes Metall und zwar viel heißer als sonst, welches sehr leicht und in sehr kurzer Zeit den Zusatz von Ferromangan usw. aufzulösen vermag und viel längere Zeit als sonst in der Pfanne vor dem Abgießen abstehen kann. Dabei ist noch der Vorteil zu verzeichnen, daß die Zusätze auf das Metallbad direkt einwirken können und dadurch erstens das Metall der weiteren oxydierenden Wirkung der Schlacke nach dem Abstechen und während des Ferromanganzusatzes vollständig entzogen wird und die Verluste metallischer Zusätze durch die Schlacke vermieden werden. Das Metall selbst ist, wie gesagt, dermaßen heiß, daß es in der Pfanne ruhig fünf bis zwölf Minuten stehen kann, die Zeit, welche Hr. Stobrawa für Desoxydation als notwendig erachtet.

Schließlich sagt Hr. Stobrawa, daß das Fertigmachen der Chargen in der bisher üblichen Art zu einer fast schablonenmäßig sicheren Arbeitsweise geführt hat. Wenn dies auch ein Vorteil ist, so kann man doch allein aus diesem Grunde eine neue Methode nicht einfach verwerfen. Diese letzte Methode ist auch auf den Werken, wo das Talbot- oder Surzyckiverfahren eingeführt ist, genügend praktisch ausgearbeitet und vollkommen sicher, aber sie ist natürlich noch verhältnismäßig neu und kann daher nur mit der Zeit zu einer Schablone werden.

Dortmund. *Poetter & Co.*
Aktiengesellschaft.

Trocknung des Gebläsewindes für den Hochofenbetrieb.

Die aus Amerika gekommenen Berichte über die von Gayley erzielten Erfolge mit getrocknetem Gebläsewind haben unter den Eisenhüttenleuten begreifliches Interesse erregt. Die Meinungen über den Wert der Windtrocknung sind verschieden; die einen glauben, daß die Windtrocknung zu keinem praktischen Resultat führen könne, die anderen glauben, daß irgend ein chemischer Vorgang im Ofen doch wohl die Ursache sein müsse, um die von Gayley genannte erhebliche Koksersparung und gleichzeitig erzielte Produktionsvergrößerung begreifen zu können.

Da die Zersetzung des Wasserdampfes nach der chemischen Formel $H_2O + C = CO + 2H$ erfolgen muß, so ergibt sich ohne weiteres, daß auf 18 kg Wasserdampf 12 kg Kohlenstoff geopfert werden müssen. Wenn also f. d. Tonne Roheisen 31 kg Wasserdampf durchschnittlich durch die Trocknung des Gebläsewindes beseitigt werden, so würden diese 31 kg zum Zersetzen $\frac{31 \cdot 12}{18} = 20{,}66$ kg Kohlenstoff verbrauchen, entsprechend etwa 25 kg Koks. Bei der Zersetzung des Wasserdampfes im Ofen wird aber Wärme verbraucht, und dieser Wärmeverbrauch hat notwendigerweise eine Temperaturerniedrigung zur Folge. Es fragt sich nun, ob diese Temperaturerniedrigung eine so große ist, daß damit die große Koksersparung, welche Gayley gefunden haben will, ihre Erklärung findet. Der chemischen Formel $H_2O + C = CO + 2H$ entsprechen die Wärmezahlen -57560 und $+28596$. Die Wasserdampfzersetzung verlangt demnach einen Wärmeaufwand von $57560 - 28596 = 28964$ Wärmeeinheiten. Das macht bei 31 kg Wasserdampf $\frac{28964 \cdot 31}{18} = 49882$ W.-E. Hiervon ist abzuziehen der Wärmegehalt des Wasserdampfes, beispielsweise bei einer Gebläsewind-Temperatur von 466°. Die spezifische Wärme des Wasserdampfes ist bei dieser Temperatur = 0,54, im Mittel sind deshalb 0,5 anzunehmen, so daß für 1 kg Wasserdampf 233 und für 31 kg Wasserdampf 7223 W.-E. gerechnet werden müssen. Der Wärmeaufwand im Ofen zum Zersetzen des Wasserdampfes reduziert sich damit auf $49882 - 7223 = 42659$ W.-E.

Osann berechnet den gesamten Wärmeaufwand im Ofen zu 2067000 W.-E. f. d. Tonne Roheisen. Der zum Zersetzen des Wasserdampfes erforderliche Wärmeaufwand beträgt demnach nur

Digitized by Google

etwa 2% der gesamten Wärmeerzeugung; dieser Betrag kann praktisch keine Rolle spielen.

Wenn nun der Brennwert der durch die Wasserdampfzersetzung gebildeten Gase CO und 2H berücksichtigt wird, wenn also die Vermehrung und Verbesserung der Gichtgase entsprechende Verwertung findet, dann ist die durch Trocknung des Gebläsewindes erzielte Koksersparung praktisch ohne alle Bedeutung. Die Beobachtungen von Gayley sind ganz gewiß nicht zutreffend. Gayley hat aber zweifellos das große Verdienst, die Frage der Gebläsewindtrocknung aufs neue in Fluß gebracht zu haben, und die Sache könnte wohl von großer Bedeutung werden, wenn die folgenden Erwägungen richtig sind.

Bei der Zersetzung des Wasserdampfes wird der chemische Prozeß lediglich durch den Kohlenstoff bewirkt. Der Sauerstoff wird im Entstehen sofort in Kohlenoxyd verwandelt, von oxydierenden Wirkungen am Eisen kann demnach gar keine Rede sein. Was wird aber aus dem freigewordenen Wasserstoff? Zum Teil wandert derselbe durch den Ofen und findet sich in den Gichtgasen wieder, zum Teil verbindet er sich mit dem flüssigen Eisen. In dieser Form ist der Wasserstoff aber ein böser Feind für den Eisenhüttenmann, und es sollte alles versucht werden, die Aufnahme von Wasserstoff im Eisen wenn nicht ganz zu vermeiden, so doch nach Möglichkeit einzuschränken. Durch Trocknung des Gebläsewindes läßt sich dieser Zweck erreichen, denn der vom Eisen aufgenommene Wasserstoff entstammt lediglich der Luftfeuchtigkeit. Beim Erblasen von Bessemer-Roheisen zeigt sich der Einfluß des mehr oder weniger feuchten Gebläsewindes oft in auffallender Weise derart, daß das Eisen vollständig löcherig ausfällt. Schlägt man eine Massel entzwei, so macht sie den Eindruck, als ob der Wurm durchgegangen ist. Bei dem Erkalten des Bessemereisens fängt das Eisen an denjenigen Stellen, wo es am längsten flüssig bleibt, also in der Einlauf- oder Muttermassel an zu steigen. Es bilden sich hier kleine Krater, welche durch den aus dem Eisen frei werdenden Wasserstoff eine Zeitlang offengehalten werden. Dieselbe Ursache trägt auch die Hauptschuld, daß alle Stahlgüsse mehr oder weniger blasig ausfallen; man vergleiche den Artikel „Über die Gasausscheidungen in Stahlgüssen", (»Stahl und Eisen« 1882 S. 531). Nach den vorzüglich ausgeführten Untersuchungen von Dr. Friedrich C. G. Müller ist es in der Hauptsache Wasserstoff, welcher die Blasenbildung in den Stahlblöcken hervorruft, Kohlenoxyd und Stickstoff sind nur in geringem Maße an der Blasenbildung beteiligt. Die Einschränkung der Blasenbildung wäre ein großer Gewinn, und wenn es richtig ist, daß der vom Eisen aufgenommene Wasserstoff lediglich der Luftfeuchtigkeit entstammt, dann muß die Trocknung der Gebläseluft sowohl beim Hochofen als auch beim Konverter und beim Kupolofen von großem Einfluß sein. Unter solchen Umständen würden sich die Kosten der Kühlanlagen zweifellos gut bezahlt machen, und es wäre sehr zu wünschen, daß alsbald Versuche in dieser Richtung angestellt werden.

Ludwig Grabau,
Köln. Zivil-Ingenieur.

* * *

Im letzten Hefte* gibt Hr. Drees-Aplerbeck eine Berechnung, derzufolge eine Steigerung der Verbrennungstemperatur von 400° nach Einführung der Gayleyschen Windtrocknung als Ursache der hohen Koksersparnis angesehen wird. (Von diesen 400° kommen, beiläufig erwähnt, 107° auf das Konto der Wasserdampfentziehung und 73° auf das der um 66° höheren Windtemperatur.) Zur Lösung der Frage: „In welchem Zusammenhange steht die Wasserdampfentziehung mit dieser großen Koksersparnis?" trägt diese Betrachtung nichts bei. Stellt man einem Hochofen mit niedrigem Kokssatz einen solchen mit hohem Kokssatz gegenüber, so wird man immer einen geringeren Kohlensäuregehalt bei letzterem finden. Ich verweise auf meinen Aufsatz in „Stahl und Eisen" 1901 S. 910, der bei 70 kg verfügbarem Kohlenstoff für 100 kg Roheisen 15,6% CO_2 und 20,5% CO, bei 80 kg 13,4% CO_2 bei 22,8% CO verzeichnet, sehr gut mit Gayleys Angaben stimmend. Jede Zunahme der Kohlensäuremenge hat nun eine Steigerung der Verbrennungstemperatur zur Folge, was unmittelbar daraus folgt, daß theoretisch 1 kg Kohlenstoff zu Kohlensäure (ohne Luftüberschuß bei Windtemperatur von 0°) mit

$$\frac{8080}{3{,}7 \cdot 0{,}22 + 9{,}0 \cdot 0{,}24} = 2720°$$

3,3 kg Kohlenstoff zu Kohlenoxyd (also bei derselben Wärmeentwicklung) mit

$$\frac{8080}{7{,}7 \cdot 0{,}24 + 14{,}7 \cdot 0{,}24} = 1502°$$

verbrennen. Aus dieser Tatsache folgt aber keineswegs, daß man ungestraft ohne weiteres dem Hochofen Koks entziehen darf, um ihn zu zwingen, mehr Kohlenstoff in Kohlensäure umzuwandeln und dadurch die Verbrennungstemperatur zu steigern. Ginge dies, so brauchten wir uns wahrhaftig nicht den Kopf über die Windtrocknung zu zerbrechen. — Gayley und andere Fachgenossen betonen die Stetigkeit des Wasserdampfgehalts und legen ihr große, sogar ausschlaggebende Bedeutung bei. Ob dies richtig ist, könnte man in sehr einfacher Weise prüfen, nämlich dadurch, daß nicht wie bei Gayley Wasserdampf dem Gebläsewind entzogen, sondern eine solche Menge zugefügt wird, daß immer das Maximum der Luftfeuchtigkeit besteht.

Nun einen andern Gesichtspunkt! Beim Blättern in Weddings Eisenhüttenkunde** fand

* „Stahl und Eisen" 1905 S. 158 u. f.

** Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde Band III S. 45.

Digitized by Google

ich einen interessanten Beitrag zu unserer Frage: Als Neilson 1829 die Winderhitzung erfand, stellte er in den ersten sechs Monaten eine Ersparnis von 2900 kg Kokskohle für 1000 kg Roheisen fest, d. h. nach Einführung dieser höchst unvollkommenen Winderwärmung von 93° brauchte man nur 65 % der zuvor aufgewendeten Kohlenmenge; eine Zahl, die uns unbegreiflich erscheint, wenn wir nicht annehmen, daß vorher eine enorme Brennstoffmenge verschwendet wurde. Wäre dies nicht geschehen, so wären ungefähr 4 % Ersparnis herausgekommen, gerade wie bei Gayley sich rechnerisch nur 4,0 % an Stelle der von ihm genannten 20 % erklären lassen.

Was die Vorgänge im Gestell des Hochofens angeht, so bin ich der Ansicht, daß wir im Gestell ein derartiges Vorherrschen der reduzierenden Kraft des Kohlenstoffs annehmen müssen, daß eine Verbindung des freiwerdenden Sauerstoffs mit dem Eisen entweder gar nicht oder nur stattfindet, um wieder in statu nascendi zu zerfallen. Nach vorliegenden Erfahrungen sind wir nicht berechtigt, etwas anderes anzunehmen. Katalytische Vorgänge sind bisher noch vollständig dunkel. Man muß dies immer wieder betonen, damit nicht unberechtigterweise in solchen Worten eine Offenbarung gesucht wird, welche die physikalische Chemie als neue Wissenschaft uns darbietet. Dabei bleiben ihr Wert und ihre Erfolge unberührt. *B. Osann.*

* * *

Hr. Gayley machte in seinem Vortrage vor dem Iron and Steel Institute in New York die Mitteilung, daß er auf dem Isabella-Hochofen zu Etna bei Pittsburg durch Vortrocknung des Windes mittels Abkühlung desselben unter 0°, und zwar von 18 g f. d. Raummeter Wassergehalt auf 4 g, eine Koksersparnis von 19,5 % bei gleichzeitiger Steigerung der Roheisenerzeugung um 24,8 % erzielt hat, wobei außerdem das erzeugte Roheisen eine größere Gleichmäßigkeit in der Zusammensetzung als vorher bei Verwendung von feuchtem Winde aufwies. Solche Angaben über eine Neuerung, durch welche anscheinend ein Mittel gegeben war, die Gestehungskosten des Roheisens wesentlich zu verringern, erweckten das Interesse aller Hüttenleute jenseits und diesseits des Ozeans. Dieses große Interesse der Fachwelt spiegelt sich wider in der Schnelligkeit, mit welcher obige Versuchsergebnisse den Hüttenleuten übermittelt wurden.

Auffallend ist, daß Hr. Gayley einer Schätzung oder Berechnung der Verminderung der Gestehungskosten durch das neue Verfahren gänzlich ausweicht. Alle Hüttenleute sahen sich durch die verblüffenden Erfolge beim Isabella-Hochofen gleichsam vor ein Rätsel gestellt, da für dieselben nicht leicht eine theoretische Grundlage gefunden werden konnte. Dieses Rätsel kann jedoch gelöst werden durch die Annahme einer zweiten Wärmequelle, welche außerhalb des Hochofens zur Verwendung kommt, und zwar in Form von Dampfkohle. Diese Annahme wird zur Gewißheit durch den Bericht von Ch. E. Heurteaux in der „Revue de Métallurgie“ vom Dezember 1904,* in welchem angegeben wird, daß bei den obengenannten Versuchen billige Steinkohle zum Preise von 3,60 ℳ die Tonne zur Dampferzeugung verbraucht wurde. Diese Dampfkohle ist nun auch ein wesentlicher Faktor bei der Gestehungskostenberechnung. Hrn. Gayleys Bericht macht über die Höhe dieses Kohlenverbrauchs keine Angabe; ich will nun versuchen, an der Hand der Daten aus Gayleys Bericht die Menge dieser Dampfkohle zu bestimmen, allerdings nur mit jener Genauigkeit, als sie durch die lückenhaften Daten erreichbar ist.

Der Vorgang bei dieser Berechnung ist folgender: Ich berechne den Heizwert der Gichtgase bei beiden Ofengängen und vermindere jedesmal denselben um die Wärmemenge, welche in den Winderhitzern verbraucht wird; die Differenz gibt mir jene Wärmemenge, welche zur Dampferzeugung zur Verwendung gelangen kann. Bei dem Ofengang mit feuchtem Wind, den ich kurz mit Gang I bezeichne, muß nun diese berechnete Wärmemenge, welche zur Dampferzeugung gelangen kann, bedeutend größer sein als beim Ofengange mit vorgetrocknetem Winde, den ich mit Gang II bezeichnen will. Diese Differenz der zur Dampferzeugung vorrätigen Wärmemengen bei beiden Ofengängen gibt mir schon das Maß der Dampfkohlenmenge, die bei Gang II zur Verwendung gelangen muß, da bei beiden Ofengängen der Verbrauch an Kraft für die Winderzeugung in einem Falle, und für die Winderzeugung und Vortrocknung im andern Falle, nach Angabe von Gayley sich nahezu die Wage hält. Gayley macht folgende Gegenüberstellung:

Gang I: 3 Gebläse zu 900 P. S. = 2700 P. S.

Gang II: 3 Gebläse zu 671 P. S. = 2013 P. S.
mehr 2 Kompressoren und Pumpen mit . . . . . 535 P. S. } 2548;

dies entspricht einer Krafterspamis von 152 P. S. oder 5,6 % zugunsten der Windvortrocknung; an einer andern Stelle sagt der Bericht des Hrn. Gayley jedoch, daß es scheine, als würde die Krafterspamis beim Gebläse den Kraftaufwand der Kühlanlage nahezu erreichen; ich gehe daher den Mittelweg und nehme an, daß bei beiden Ofengängen der Kraftbedarf gleich ist.

Berechnung der Wärmemenge, verfügbar zur Dampferzeugung bei Gang I für 100 kg Roheisenerzeugung. Gegeben sind folgende Daten, jeweilig bezogen auf 100 kg Eisenerzeugung:

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1457.

Digitized by Google

Koks mit 11,5 % Asche und 1 % Schwefelgehalt (angenommen), somit mit

87,5 % Kohlenstoffgehalt = 96,6 kg
Erzeugung i. d. Stunde 153 q (= Meterzentner)
Gichtgasanalyse: CO 22,3 %
CO_2 13,0 %

Beschickung

Lufttemperatur + 20° . . . . . 188,5 kg Erz
Windtemperatur 400° . . . . . 47,1 „ Kalkstein
Gichtgastemperatur 280° . . . . 96,6 „ Koks

100 cbm Gichtgase enthalten 22,3 cbm CO = 22,3 × 1,251 = 27,9 kg CO mit 11,95 kg C
13,0 cbm CO_2 = 13,0 × 1,977 = 25,7 kg CO_2 mit 7,02 kg C } 18,97 kg C 1)

angenommen wurden 8,0 cbm H_2O = 8,0 × 0,806 = 6,45 kg H_2O
Rest 56,7 cbm N = 56,7 × 1,256 = 71,10 kg N entsprechend 93 kg Luft = 72,2 cbm Luft
100 cbm Gichtgase wiegen somit 131,15 kg

Die 8 % Wassergehalt berechnen sich annähernd aus 3 % Hydratwasser im Erz
9 % Feuchtigkeit „ „
2 % „ im Koks } nach „Stahl und Eisen" 1906 Seite 74.
13 g „ in 1 cbm Luft nach Gayley.

Die CO_2-Menge aus der Beschickung beträgt 1 % im Erz = 1,8 kg CO_2
44 % im Kalk = 20,7 kg CO_2
22,5 kg CO_2 mit 6,16 kg C 2)

Die zur Verbrennung gelangende Kohlenstoffmenge aus dem Koks beträgt:

$$96{,}6 \times \frac{87{,}5}{100} - 3{,}3 \text{ kg, welche annahmsweise in das Roheisen gelangen} = 81{,}2 \text{ C} \quad 3)$$

Aus 2) und 3) folgt: 81,2 + 6,16 = 87,36 kg C 4), die sich in den Gichtgasen von 100 kg Roheisen vorfinden müssen.

Aus 1) und 4) folgt: $\frac{87{,}36}{18{,}97} = 4{,}61 \times 100 = 461$ cbm, die Menge der Gichtgase, erzeugt aus 5) 461 × 0,722 = 333 cbm Luft 6); somit entfallen auf 1 kg Koks 3,45 cbm Luft.

Die Verbrennungswärme der Gichtgase berechnet sich mit $461 \times \frac{22{,}3}{100} \times 3014$ (Verbrennungswärme für 1 cbm) = 309 847 Kal. 7)

Die Eigenwärme der Gichtgase beträgt 461 × 280 × 0,306 (Spez. W. für 1 cbm) = 39 500 Kal. 8)

Heizwert der Gichtgase = 349 347 Kal. 9)

333 cbm Luft benötigen zur Erhitzung auf 400° 333 × 1,288 × 380 × 0,2375 = 38 700. 10)

Bei 70 % kalorischem Nutzeffekt der Winderhitzer berechnet sich die Wärmemenge zur Lufterhitzung mit $38\,700 \times \frac{100}{70} = 55\,285$ Kal. 11)

Aus 9) und 11) folgt die gesuchte Wärmemenge mit 349 347 − 55 285 = 294 062. 12)

Berechnung derselben Wärmemenge bei Gang II.

Gegeben sind: Koks (87,5 % C) 77,7 kg.
Eisenerzeugung i. d. Stunde 189 q (= Meterzentner).
Beschickung: 183 kg Erz, 45,7 kg Kalk, 77,7 kg Koks.
Gasanalyse: CO = 19,9 %, CO_2 = 16,0 %.
Lufttemperatur — 5°, Wassergehalt der Luft 4 g für 1 cbm, Windtemperatur 466°, Gichtgastemperatur 190°.

100 cbm Gichtgase enthalten 19,9 cbm CO = 19,9 × 1,251 = 24,9 kg CO mit 10,67 C
16,0 cbm CO_2 = 16,0 × 1,977 = 31,65 kg CO_2 mit 8,64 C } 19,31 kg C 13)

wie oben angenommen 10,0 cbm H_2O = 10,0 × 0,806 = 8,06 kg H_2O
Rest von 54,1 cbm N = 54,1 × 1,256 = 68,0 kg N aus 89,0 kg Luft = 68,8 cbm Luft 14)
100 cbm Gichtgase wiegen 132,61 kg

Trotz des geringeren Feuchtigkeitsgehalts der Luft erhöht sich doch der H_2O-Gehalt der Gichtgase durch die erzreichere Beschickung.

Die CO_2-Menge aus der Beschickung rechnet sich mit 1 % von 183 kg Erz = 1,8 kg
44 % von 457 kg Kalk = 20,2 kg
22,0 kg mit 6,0 kg C 15)

Für 100 kg Roheisen verbrennen vor den Düsen vom Koks $\frac{87{,}5}{100} \times 77{,}7 - 3{,}3 = 68{,}0 - 3{,}3 = 64{,}7$ kg C
Aus der Gattierung gelangen 6,0 kg C in die Gase, somit im ganzen 70,7 kg C. 16)

Aus 16) und 13) folgt $\frac{70{,}7}{19{,}31} = 3{,}66 \times 100 = 366$ cbm Gichtgase aus 17) $\frac{366}{100} \times 68{,}8 = 252$ cbm Luft 18)

Digitized by Google

1 kg Koks verbrennt daher mit 3,29 cbm Luft. 19)

Die Verbrennungswärme der Gichtgase beträgt: $366 \times \frac{19,9}{100} \times 3014 = 219\,522$; 20)

die Eigenwärme der Gichtgase = $366 \times 190 \times 0,306 = 21\,279$; 21)

der Heizwert der Gichtgase = $219\,522 + 21\,279 = 240\,801$. 22)

Die praktische Wärmemenge zur Erhitzung der Luft von — 5° auf 466° beträgt wie oben

$\frac{100}{70} \times 252 \times 1,293 \times 471 \times 0,2375 = 52\,020$. 23)

Aus 22) und 23) folgt die gesuchte verfügbare Wärmemenge mit 187 781 Kal. 24)

Die unter 12) und 14) gefundenen Wärmemengen müssen nun noch für gleiche Zeitabschnitte umgerechnet werden, da die Bedingung besteht, daß die Wärmemengen zur Dampferzeugung für das Gebläse und die Kühlvorrichtung für gleiche Zeiten die gleichen sind. Wir wollen diese Wärmemengen für den Zeitabschnitt von 1 Stunde berechnen. Aus 12) folgt $294\,066 \times 153 = 44\,992\,098$ Kal. für Gang I, da 153 q die stündliche Erzeugungsmenge ist; aus 24) folgt $187\,781 \times 189 = 35\,490\,609$ Kal. für Gang II

Differenz = 9 501 489 Kal. f. d. Stunde

oder $\frac{9\,501\,489}{189} = 50\,273$ für 100 kg Erzeugung.

Wird eine Kohle mit 7000 Kal. Brennwert angenommen, so beträgt die gesuchte Kohlenmenge $\frac{50\,273}{7000}\left(1 + \frac{1}{7}\right) = 7,18 + 1,02 = 8,20$ kg, indem ich für eine Dampfkesselgasfeuerung einen kalorischen Nutzeffekt von 0,8 gegenüber 0,7 bei direkter Kohlenfeuerung annehme, welche Verhältnisziffern der Wirklichkeit entsprechen dürften.

Der Brennmaterialverbrauch bei Gang II beträgt somit

77,7 kg Koks mit 7000 Kal. Brennwert
mehr 8,2 „ Kohle „ 7000 „ „

zusammen 85,9 kg Koks und Kohle, gegenüber 96,60 kg Koks bei Gang I.

Die Brennmaterialersparnis ist somit nur 10,7 kg = 11 %.

Wir ersehen daraus, daß somit bei Gang II nur 11 % Brennmaterialminderverbrauch besteht bei gleichzeitiger 19,5proz. Koksersparnis; geldlich ist diese Brennmaterialersparnis allerdings bedeutender als 11 % wegen der Verschiedenheit der Koks- und Kohlenpreise, trotzdem ergibt diese 11proz. Ersparnis an Brennmaterial ein ganz anderes Bild über die Brennstoffmenge, als es Hr. Gayley in seinem Bericht gegeben hat. Dieses Bild kann allerdings durch eine weitergehende Analyse der Gichtgase auf den H-, CH_4- und H_2O-Gehalt eine Änderung erfahren, jedoch kann diese keine wesentliche sein. Es wäre zu wünschen, daß diese vollständigen Gasanalysen auf dem Isabella-Hochofen durchgeführt würden.

Aus Obigem geht hervor, daß in neuerer Zeit, wo die Gichtgase vollständig zur Winderhitzung, Dampferzeugung und für motorische Zwecke verwendet werden, es unbedingt notwendig ist, den Koks- und Kohlenverbrauch und auch die zu motorischen Zwecken, welche nicht dem Hochofen dienen, abgegebene Wärmemenge aus den Gichtgasen zu bestimmen, um zwei verschiedene Öfen oder Ofengänge bezüglich der Ökonomie im Betriebe vergleichen zu können. Es kann z. B., um den Betrieb von Gasmotoren zum Gebläseantrieb überhaupt zu ermöglichen, absichtlich mit größerem Kokssatze gearbeitet werden, um die Gichtgase CO reicher zu erhalten. Dieser Mehraufwand an Koks würde aber reichlich aufgewogen werden durch den größeren kalorischen Nutzeffekt der Gasmaschine, welcher 2½mal so groß wie jener der Dampfmaschine angenommen werden kann. Indem ich nun den Koksverbrauch bei Ofengang II von 77,7 kg als möglich festgestellt habe bei einem gleichzeitigen Kohlenverbrauch von 8,2 kg, stelle ich mich in Gegensatz zu Professor Osann, welcher in seinem ausführlichen Artikel über denselben Gegenstand in „Stahl und Eisen“ 1905 Seite 74 einen Koksatz von 77,7 kg rechnerisch als unmöglich für einen Dauerbetrieb hinstellt. Ich will nun an der Hand der Wärmeverhältnisse bei Ofengang II auf Grund der Gasanalysen von Gayley beweisen, daß dieser Koksatz von 77,7 möglich ist.

Wie oben angegeben wurde, sind in 100 cbm Gichtgasen 24,9 kg CO mit 10,67 kg C, und 31,65 kg CO_2 mit 8,64 kg C, somit in 366 cbm, das ist die Menge für 100 kg Roheisen, 39,0 kg C im CO und 31,6 kg C in der CO_2. Von diesen 31,6 kg C der CO_2 stammen 6,0 kg aus der CO_2 der Beschickung, somit kamen nur 31,6 kg — 6,0 kg = 25,6 kg C in den Düsen zur Verbrennung.

39 kg C erzeugen bei Verbrennung zu CO	39	× 2473 =	96 881 Kal.	136 262 Kal.
25,6 kg C „ „ „ „ CO_2	25,6	× 8080 =	206 848 „	211 615 „
			305 729 Kal. 26)	347 877 Kal.
Die durch den Wind zugeführte Wärmemenge beträgt . .			36 028 „	40 736 „
Summe der abgebbaren Wärmemenge			341 757 Kal. 27)	388 613 Kal.

Die abgegebenen Wärmemengen sind nach Osann („Stahl und Eisen" 1905 S. 74):				
Reduktionswärme	179 005 Kal.		179 005 Kal.	
zur Schlackenschmelzung	21 760 „		22 040 „	
„ Roheisenschmelzung	25 000 „		25 000 „	
„ Kohlensäurevertreibung	19 897 „		23 009 „	
„ Wasservertreibung	15 278 „		15 304 „	
	260 940 Kal.		264 358 Kal.	
Gichtgaswärme nach 20)	21 279 „		39 500 „	
„ Wasserzersetzung der Luftfeuchtigkeitsmenge von 252 cbm × 4 g = 1,008 kg H_2O	3 220 „	28)	13 853 „	
	285 439 Kal.	29)	317 711 Kal.	
Aus 27) und 29) ergibt sich somit noch eine abgebbare Wärmemenge von	56 318 Kal.	30)	70 902 Kal.	31)

welche auf Leitungs- und Strahlungsverluste entfallend angenommen werden muß und welche auch so groß ist, um einen Zweifel an der Möglichkeit dieser Wärmeverteilung auszuschließen.

Die Ziffern der zweiten Vertikalreihe sind die entsprechenden Zahlen für den Ofengang I.

Die Differenz aus 30) und 31) mit 14 584 Kal. gibt das Maß der Verminderung der Leitungs- und Strahlungsverluste bei Gang II infolge größerer Erzeugungsmengen. $\frac{14\,584}{7000} \times \frac{100}{65} = 3{,}21$ kg ist dasselbe Maß in Kohlenmenge ausgedrückt bei 65 % Nutzeffekt für die Verbrennung angenommen. In Prozenten ausgedrückt ist dieses Maß = 3,32 %, vom Koksverbrauche von 96,6 kg. Aus obiger Wärmebilanz ist ersichtlich, daß der Kokssatz von 77,7 kg möglich ist. Hr. Osann behauptet zwar, daß, wenn dieser Kokssatz von 77,7 kg wirklich bestanden hat, derselbe mit der Zeit jedoch Unregelmäßigkeiten im Ofengang zur Folge haben müßte. Das Diagramm, welches Hr. Gayley über den Koksverbrauch und die Erzeugungsmengen entwirft, läßt jedoch durchaus keinen Anhaltspunkt für diese Anschauung zu, indem dasselbe auch gegen Schluß der Versuchsperiode ganz gleichmäßig verläuft. Für die Möglichkeit eines so niedrigen Kokssatzes von 77,7 kg, welcher einer Kohlenstoffmenge von 68 kg entspricht, führe ich ein Beispiel eines steirischen Hochofens an, welcher mit 65 kg Holzkohle, also mit etwa 62 kg Kohlenstoff arbeitete, bei 46 % Erzausbringen, 300° Windtemperatur und 30 t Tageserzeugung, und also ein bedeutend kleinerer Hochofen war als der Isabella-Ofen.

Wenn nun jemand die Frage aufwirft: Ist der günstige Erfolg des Ofenganges II auch mittels nassen Windes erreichbar? so muß die Frage mit einem entschiedenen Ja beantwortet werden, und zwar mit folgender Begründung: Durch die Zersetzung der Luftfeuchtigkeit vor den Düsen wird kein anderer Wärmeverlust für den Ofenprozeß bedingt, als jener, welchen die endlich in eine Esse entweichenden Wasserdämpfe durch ihre Eigenwärme verursachen, denn die Zersetzungswärme des Wassers wird durch die Wiedervereinigung von H und O entweder im Hochofen selbst oder bei Verbrennung der Gichtgase in Winderhitzern oder unter den Kesseln wiedergewonnen und dem Hochofengang zugute gebracht; es wird also durch den Feuchtigkeitsgehalt der Luft direkt kein Brennstoffaufwand verursacht. Die Wärmemenge, welche schließlich durch die Esse verloren geht, ist so gering, daß dieselbe ganz außer Betracht kommt. Bei Ofengang II betrug die Windmenge 252 cbm; bei 13 g Feuchtigkeit beträgt dieselbe somit 252 × 13 = 3,276 kg. Bei 250° Essentemperatur ist der Wärmeverlust somit 3,276 × 250 × 0,475 = 390 Kal., also bedeutungslos. Indirekt jedoch wird ein Brennstoffaufwand dadurch bedingt werden, daß durch Aufwendung der Wasserzersetzungswärme, in diesem Fall von $3{,}276 \wedge \frac{1}{9} \times 28\,800 = 10\,490$ Kal., der pyrometrische Effekt im Fokus heruntergedrückt wird, wodurch die Erzeugungsmenge für die Zeiteinheit verkleinert wird, was größere Strahlungs- und Leitungsverluste zur Folge hat. In unserm Falle hat sich diese Differenz im Leitungs- und Strahlungsverluste beim Hochofen allein mit 3,32 % Brennstoffmenge berechnet; zu dieser Differenz wäre noch jene für alle Wind- und Gasleitungen dazuzuschlagen, für die Berechnung der letzteren fehlen jedoch die Grundlagen. Den schädigenden Einfluß des Feuchtigkeitsgehalts der Luft kann ich jedoch dadurch ausgleichen, daß ich durch höher erhitzten Wind eine der Zersetzungswärme gleiche Wärmemenge dem Ofen wieder zuführe. Durch die Windvortrocknung wurden 9 g im Raummeter Luft unschädlich gemacht; bei 252 cbm Windmenge beträgt somit die abgeschiedene Wassermenge 252 × 9 = 2,268 kg oder 22,7 f. d. Tonne, während Gayley irrtümlicherweise 31 kg angibt; in Wirklichkeit hat er jedoch durchschnittlich 9702 kg Wasser in 24 Stunden auf eine Erzeugung von 454,1 t ausgeschieden, dies entspricht einer Wassermenge von 21,5 kg f. d. Tonne, was meiner rechnungsmäßigen Ziffer ziemlich nahe kommt. Die Zersetzungswärme beträgt $\frac{2{,}27}{9} \times 28\,800 = 7260$ Kal. Die spez. Wärme der

Windmenge von 252 cbm beträgt $252 \times 1{,}288 \times 0{,}2375 = 77{,}1$, somit würde eine Höhererhitzung um $\frac{7260}{77{,}1} = 94°$ genügen, um den schädlichen Einfluß der Luftfeuchtigkeit auszuscheiden. Die Windtemperatur müßte in diesem Fall somit $466 + 94 = 560°$ betragen, was noch leicht erreichbar ist. Die zu dieser Höhererhitzung mehr aufzuwendende Wärmemenge beträgt jedoch nur $7260 \times \frac{69}{94} = 5330$ Kal., weil die Luft ohne Vortrocknung schon um 25° wärmer ist. In diesem Fall müßte aber das Gebläse nicht 8×671 P. S. $= 2013$ P. S. leisten, sondern um 11 % mehr, da die Luft bei 20° spezifisch leichter ist als bei − 5°, der Temperatur der abgekühlten Luft. Das Gebläse müßte somit 11 % von 2013 P. S., also 221 P. S mehr leisten; dagegen erübrigt man den ganzen Kraftbedarf der Kühlanlage im Betrage von 535 P. S. Dies gibt also einen Kraftminderverbrauch von 314 P. S. oder einen Wärmegewinn von $314 \times 5000 = 1\,570\,000$ Kal. bei angenommenem Wärmeaufwand von 5000 Kal. f. d. P. S.-Stunde.

In der Stunde werden 18,9 t Roheisen erzeugt, somit $189 \times 5330 \times \frac{100}{70} = 1\,439\,100$ Kal. zur Höhererhitzung des Windes verbraucht, welcher Verbrauch durch die oben gewonnenen 1 570000 Kal. reichlich gedeckt ist. Ein kleiner Gewinn an Brennstoff wird sich in diesem Fall dennoch dadurch ergeben, daß die Gichtgase einen höheren Brennwert besitzen werden infolge der Aufnahme von mehr Wasserstoff aus der Wasserzersetzung. Sollte zu einer solchen Höhererhitzung des Windes die Winderhitzeranlage jedoch nicht ausreichend sein, dann dürfte eine Erweiterung derselben in Anlage und Betrieb sich immer noch billiger stellen als eine Kühlanlage.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß Gayley vor der Windtrocknung mit zu hohem Koksatz gearbeitet hat, wodurch die wenig günstigen Erfolge in bezug auf Erzeugungsmenge und Koksverbrauch bedingt sind, im Vergleich zu den Hochöfen des Edgar Thomson-Werks, welche bei feuchtem Wind bei gleichen Verhältnissen einen Koksatz von 82 bei größeren Leistungen erzielten, wie Professor Osann berichtet.

Gayley legt großen Wert darauf, festzustellen, daß durch den durch Trocknung des Windes erzielten gleichförmigen Feuchtigkeitsgehalt der Luft auch eine größere Gleichförmigkeit in der Zusammensetzung des Eisens erzielt wurde. Den Beweis hierfür bleibt Hr. Gayley jedoch schuldig, indem er keine Analyse des Roheisens bekannt gibt; die Diagramme, welche Hr. Dr. Weiskopf in „Stahl und Eisen“ 1905 Seite 9 veröffentlicht, sprechen mit ihren großen Schwankungen jedoch gegen obige Behauptung. Es ist eben der Einfluß der Feuchtigkeitsschwankungen ein verschwindender gegenüber den Schwankungen im Eisengehalt des Erzes, welche bis 10 % betragen, und den Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt der Beschickung. Der Feuchtigkeitsgehalt der Beschickung ist außerdem durch den Verbrauch an Verdampfungswärme ein Verzehrer von Koks, da die aufgebrauchte Verdampfungswärme für den Ofenprozeß nicht mehr zurückgewonnen werden kann, wie die Zersetzungswärme der Windfeuchtigkeit. Wie wir oben gesehen haben, beträgt die aufgebrauchte Wärme für Wasserzersetzung 15 278 Kal., also mehr als das Doppelte derjenigen Wärme, welche zur Zersetzung der Luftfeuchtigkeit aufgezehrt wird. Durch die Wasserentziehung der Beschickung außerhalb des Hochofens an Werken, wo heiße Abgase noch unverwertet bleiben, wäre somit ein Mittel gegeben, den Koksatz um mehrere Prozente verringern zu können.

Hr. Gayley glaubt auch den Minderverlust an Erzstaub um 4 % der erzielten gleichförmigen Luftfeuchtigkeit zuschreiben zu müssen; ich erkläre mir jedoch denselben durch die Verminderung der Windpressung von 17 Pfund auf 15 Pfund, das ist von 1,19 Atm. auf 1,05 Atm. und durch die dichtere Lagerung der Beschickung infolge des größeren Gewichts einer Ofenfassung bei dem verminderten Koksatz des Ofenganges II.

Betrachten wir nun den Einfluß der Windvortrocknung auf die Anlage- und Betriebskosten des maschinellen Teils eines Hochofens. Da gelangen wir nun zu einem höchst ungünstigen Resultate.

Durch die Verwendung von auf − 5° abgekühlter Luft wird die Leistung des Gebläses um 11 % gesteigert. Wir könnten also, wie in dem vom Isabella-Hochofenwerke gegebenen Fall, die drei Gebläse durch solche von 11 % geringerer Leistung ersetzen, wenn es sich um eine Neuanlage handeln würde; wir würden dann, wenn ich ein Gebläse mit 200000 ℳ Herstellungskosten annehme, bei den drei schwächeren Gebläsen höchstens 3×10 % von 200000 ℳ = 60000 ℳ an Anlagekosten erübrigen, müßten jedoch 500000 ℳ für die Kühlanlage anlegen, was Mehrkosten im Betrage von 440000 ℳ verursachen würde. Die Betriebskosten, die Dampfkohlenkosten ausgeschlossen, würden sich jedoch mindestens um $\frac{2}{3} = 66$ % steigern, da ich statt drei Maschineneinheiten dann fünf Maschineneinheiten zu warten und instand zu halten habe.

Bei dieser Gelegenheit will ich noch feststellen, daß die von Hrn. Gayley angegebene Verminderung der Umdrehungszahl von 114 auf 96 ziemlich genau mit meiner Berechnung übereinstimmt. Es berechnet sich nach den oben angegebenen Luftmengen für 100 kg Roheisen der Luftverbrauch i. d. Minute bei Ofengang I mit 849,15 cbm, bei Ofengang II 793,8 cbm. Trotz Steigerung der Eisenerzeugung fällt die Wind-

menge i. d. Minute um 6,5 %; aus diesem Grunde müßten also die Gebläse mit 114 — 7,4 = 106,6 Umdrehungen arbeiten; infolge der größeren Leistung bei kaltem Winde vermindert sich jedoch die Umdrehungszahl um weitere 11 %, wodurch sich dieselbe mit 95 berechnet, gegen 96, von Hrn. Gayley angegeben. Ich habe in obigen Ausführungen das neue Windvortrocknungsverfahren von Gayley von verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet, und der Eindruck, den man aus diesen Betrachtungen gewinnt, geht dahin, daß wir die Kühlanlagen auf den Hochofenwerken kaum einziehen sehen werden, wenigstens nicht in Deutschland, wo auf den modernen Anlagen mit auf 800° und mehr erhitztem Winde gearbeitet wird, also mit möglichst hohem pyrometrischem Effekt, und wo durch Anlage von Zentralkondensationen und Gasmaschinen eine mächtige Quelle der Luftfeuchtigkeit beseitigt ist, daher die letztere lange nicht jene Rolle spielt, die ihr Hr. Gayley zuschreibt. Hr. Gayley hat auf dem Isabella-Werk mit der Windvortrocknung einen groß angelegten Versuch unternommen, über welchen hinaus jedoch diese Neuerung kaum gelangen dürfte. Das steht jedoch ganz fest, daß eine Neuerung, die nicht mehr zum Zwecke hat, als 31 kg Wasser auf die Tonne Eisen unschädlich zu machen, nie zu einer epochemachenden Bedeutung für die Eisenindustrie gelangen kann, wie dies wiederholt in Fachzeitungen prophezeit wurde.

Bei anderen luftverzehrenden Hüttenprozessen, wie beim Bessemern, Eisenumschmelzen usw., dürfte Gayleys Neuerung nicht einmal zum Versuch gelangen. Ganz bestimmt jedoch kann man auch die Behauptung aussprechen, daß eine jährliche Kohlenersparnis von 13 Mill. Tonnen, wie sie ein findiger Amerikaner für die ganze Erde ausgerechnet hat, durch Einführung des Gayleyschen Verfahrens ausgeschlossen ist. Den großen Nutzen hat jedoch Gayleys Versuch für das Hüttenwesen gebracht, daß die Frage der Luftfeuchtigkeit gründlich studiert wurde, und ein praktischer Hüttenmann wird sicher die Vorteile der kalten und trockenen Luft, die sich in den Wintermonaten ihm kostenlos darbieten, durch Verbindungsleitungen der Gebläse mit der Außenluft, und zwar womöglich nach der Nordseite, mit Nutzen zu verwerten wissen, behufs Krafteresparnis bis 11 % und mehr und Steigerung der Erzeugungsmenge.

Eisenwerk Teplitz. *Alfred Lindner,*
Oberingenieur.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Bestimmung des Mangans nach der Wismutmethode.

Die von Schneider angegebene Methode der Manganbestimmung durch Oxydation desselben mit Wismutperoxyd und nachfolgender Titration der gebildeten Übermangansäure mit Wasserstoffsuperoxyd und Permanganat ist von Reddrop & Ramage* und von Brearley & Ibbotson** modifiziert worden. Andrew A. Blair*** empfiehlt jetzt folgende Art der Ausführung bei Untersuchung von Erzen und Eisenprodukten:

Stahl. Man löst 1 g Späne in 50 ccm Salpetersäure (1,135 sp. G.), setzt nach dem Erkalten 0,5 g Natriumwismutat zu, erhitzt, gibt schweflige Säure, Ferrosulfat oder Natriumthiosulfatlösung hinzu, bis die Lösung klar wird, und erhitzt, bis alle nitrosen Dämpfe ausgetrieben sind. Nun läßt man auf 15° abkühlen, versetzt mit überschüssigem Wismutat und rührt einige Minuten, dann fügt man 50 ccm verdünnter Salpetersäure (30 g im Liter) hinzu, saugt durch Asbest den Niederschlag ab und wäscht mit 50 bis 100 ccm derselben Säure nach. Zum Filtrat gibt man eine gemessene Menge Ferrosulfatlösung und titriert mit Permanganat zurück. Die Differenz der verbrauchten Mengen entspricht dem vorhandenen Mangan. Die Lösungen stellt man in der Weise her, daß man 1 g $KMnO_4$ im Liter löst, anderseits 12 g Ferroammonsulfat mit 50 ccm Schwefelsäure auf 1 Liter bringt. Zur gegenseitigen Einstellung macht man einen ähnlichen blinden Versuch wie bei der Stahluntersuchung: 50 ccm Salpetersäure versetzt man mit Wismutat, verdünnt mit 50 ccm 3proz. Salpetersäure, filtriert, wäscht nach, versetzt das Filtrat mit 25 ccm Ferrosalzlösung und titriert mit Permanganat. Letzteres stellt man gegen Eisen ein (Fe : Mn = 1 : 0,98214) oder gegen Mangansulfat oder gegen einen Stahl mit bekanntem Mangangehalt.

Roheisen. Man löst 1 g in 25 ccm Salpetersäure (1,135°), filtriert, wäscht mit 30 ccm derselben Säure aus und verfährt wie beim Stahl. Zur Zerstörung des gebundenen Kohlenstoffs kann eventuell eine wiederholte Behandlung mit Wismutat nötig werden.

Eisenerze mit weniger als 2 % Mangan. 1 g Erz wird im Platintiegel mit 4 ccm konz. Schwefelsäure, 10 ccm Wasser und 10 bis 20 ccm Flußsäure bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen erhitzt, der Rückstand in 25 ccm Salpetersäure gelöst und bei geringen Mengen von Rückstand mit 25 ccm Salpetersäure in einen

* „Journ. Chem. Soc." 1895, 67, 268.
** „Stahl und Eisen" 1902, 22, 446.
*** „Journ. Amer. Chem. Soc." 1904, 26, 793.

Digitized by Google

Kolben gespült. Bei größeren Mengen Rückstand filtriert man den Rückstand ab und schmilzt ihn mit Kaliumbisulfat; die ausgelaugte Schmelze versetzt man mit etwas Salpetersäure, vereinigt die Lösung mit dem Filtrat und verfährt wie oben angegeben.

Manganerze oder manganreiche Eisenerze schließt man wie Eisenerze auf. Bei Erzen mit 5 bis 10 % Mangan füllt man die Lösung auf 100 ccm auf, bei reicheren auf 500 ccm. Man pipettiert 10 ccm ab, versetzt mit 10 ccm Salpetersäure (1,4 sp. G.) und 30 ccm Wasser und führt die Bestimmung wie vorher aus.

Ferromangan wird wie Stahl behandelt, nur bringt man die Lösung auf 500 bis 1000 ccm und verfährt dann wie bei den Erzen. Chromhaltige Stahlsorten lassen sich ebenso behandeln; wolframhaltige müssen von Wolframsäure befreit werden, weshalb man die mit Salpetersäure aufschließbaren Sorten wie Roheisen behandelt. Muß Königswasser angewandt werden, so ist durch wiederholtes Eindampfen mit Salpetersäure jede Spur von Salzsäure zu entfernen, da die Salzsäure störend wirkt.

Es sollen sich noch 0,000005 g Mangan in 50 ccm Lösung mit der Wismutreaktion nachweisen lassen. Bei Materialien bis zu 2 % Mangan ist nach Ansicht Blairs obige Methode die genaueste aller bekannten Verfahren.

Volumetrische Bestimmung von Vanadium und Chrom in einer Lösung.

Em. Campagne* teilt ein Verfahren mit, welches die vorherige Trennung von Chrom und Vanadium nicht erfordert und welches auch bei Gegenwart kleiner Mengen fremder Metalle anwendbar ist. Zum Nachweis von Chrom neben Vanadium schmilzt man einige Gramm Substanz (Erz oder durch Glühen der Nitrate erhaltene Oxyde) mit einem Gemisch von gleichviel Natronsalpeter und Soda, nimmt mit Wasser auf, säuert das Filtrat mit Schwefelsäure an und schüttelt mit Wasserstoffsuperoxyd und Äther aus. Ist Chrom und Vanadium enthalten, so ist die wässrige Lösung blutrot, die ätherische blau; ist nur eine von beiden vorhanden, so ist nur die ätherische oder die wässrige Lösung gefärbt. Legierungen, wie Ferrochromvanadium, behandelt man mit Salpetersäure, führt die Nitrate durch vorsichtiges Glühen in Oxyde über, löst diese in konzentrierter Salzsäure und schüttelt nach Rothe das Eisen mit Äther aus. Die zurückbleibende Lösung, welche alles Chrom und Vanadium und Reste von Eisen enthält, dampft man wiederholt mit Salzsäure ein, wodurch das Vanadium in Oxychlorid $VOCl_3$ übergeht. Freie Schwefelsäure darf nicht zugegen sein. Auch Chromat und Vanadat werden in dieser Weise behandelt. Nun setzt man 100 ccm reiner Schwefelsäure zu, verdampft bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen, nimmt das entstandene Chromsulfat und das blaue Divanadylsulfat $V_2O_2(SO_4)_2$ in 250 ccm Wasser auf und titriert mit Permanganat bei gewöhnlicher Temperatur. Chromsulfat bleibt unverändert, und nur das Divanadylsulfat oxydiert sich:

$$5\,V_2O_2(SO_4)_2 + 2\,KMnO_4 + 8\,H_2SO_4 = 5\,V_2O_3(SO_4)_2 + K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 8\,H_2O.$$

Nach der Titration oxydiert man durch einen Überschuß von 10proz. Permanganatlösung das Chromsulfat zu Chromsäure. Den Überschuß von Permanganat entfernt man, filtriert nach dem Erkalten, reduziert das Chromat mit einer überschüssigen Ferroammonsulfatlösung, die gegen Permanganat eingestellt war, und titriert mit Permanganat zurück.

$$2\,CrO_3 + 6\,FeSO_4 + 6\,H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 3\,Fe_2(SO_4)_3 + 6\,H_2O$$

$$10\,FeSO_4 + 2\,KMnO_4 + 8\,H_2SO_4 = 5\,Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 8\,H_2O.$$

Da nun anderseits Ferrosulfat auf Divanadylsulfat einwirkt:

$$V_2O_2(SO_4)_2 + 2\,FeSO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + V_2O_3(SO_4)_3,$$

so titriert man eigentlich nicht das Ferrosulfat, sondern das Divanadylsulfat. Kleine Eisenmengen sollen nicht stören, wohl aber große Chrommengen, weil die grüne Farbe den Farbenumschlag mit Permanganat schlecht erkennen läßt, man darf daher bei stark chromhaltigen Substanzen nur kleine Mengen einwägen.

Bestimmung des Wolframs in Erzen.

Nach Ansicht von Loys Desvergnes* hat sich am besten das Aufschließungsverfahren nach Jean, die Schmelzung mit Kaliumkarbonat und Kochsalz, bewährt. Man erhitzt ein Gemisch von 5 g Erz, 5 g Kalkkarbonat und 2,5 g Kochsalz, kocht die Schmelze eine Stunde mit Wasser aus, verdampft mit Salzsäure zur Trockne, wobei man zum Schluß Salpetersäure zugibt, nimmt mit heißem salzsäurehaltigem Wasser auf, gießt die klare Flüssigkeit ab und behandelt den Rückstand wiederholt mit kochendem Wasser unter Zusatz von Salpetersäure und Ammonnitrat, bis das Eisen völlig ausgezogen ist. Den Rückstand behandelt man mit 20 ccm Wasser und 10 ccm Ammoniak, bringt Lösung und Rückstand auf das eben benutzte Filter, wäscht aus und füllt das Filtrat auf 100 ccm auf. 25 ccm desselben neutralisiert man mit Salpetersäure, kocht auf, setzt eine Quecksilbernitratlösung hinzu, welche Quecksilberoxyd aufgeschlämmt enthält, erhält noch einige Zeit im Sieden, läßt absetzen und filtriert das Quecksilberwolframat ab. Durch Glühen erhält man reine Wolframsäure.

* „Bull. Soc. Chim." 1904, 31, 962.

* „Ann. Chim. anal. and appl." 1904, 9, 321.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Klassifikations-Vorschläge für Giessereiroheisen.*

Von Professor Dr. Wüst-Aachen.

Auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens haben wir in Deutschland in den letzten 25 Jahren einen beispiellosen Aufschwung gesehen. An diesem Aufschwung hat die Erzeugung von Gußwaren ebenso Anteil genommen, wie die Erzeugung von Walzwaren. Aus Tabelle 1 ist zu ersehen, daß sich in diesem Zeitraum die Gesamt-Roheisenerzeugung verfünffacht hat. Die Erzeugung von Gießereiroheisen ist dagegen rapider vorgeschritten; sie hat sich annähernd verachtzehnfacht. Ihr prozentualer Anteil, der im Jahre 1878 nur 5 % beträgt, ist im Jahre 1904 auf 18,4 % gestiegen. Vergleichen wir mit diesen Zahlen die Steigerung der Gußwarenerzeugung, so finden wir, daß sich dieselbe in den letzten 25 Jahren um das Fünffache der Menge vermehrt hat. Die Produktionssteigerung dieser Gattung Eisenerzeugnisse hat demnach mit der Vermehrung der Gesamtmenge des Roheisens ziemlich gleichen Schritt gehalten, d. h. die Entwicklung der Eisengießerei ist hinter der Entwicklung der gesamten Eisenindustrie nicht zurückgeblieben, sondern hat trotz des enormen Anwachsens der erzeugten Mengen der Eisenprodukte mit diesen gleichen Schritt gehalten.

Ein Vergleich der Menge der erzeugten Gußwaren mit der Menge des erzeugten Gießereiroheisens ergibt, daß im Jahre 1878 nur ein geringer Bruchteil des zur Herstellung der Gußwaren erforderlichen Roheisens in Deutschland erblasen worden ist. Unter der Annahme, daß die Gattierungen zur Erzeugung von Gußwaren zwei Drittel Roheisen und ein Drittel Brucheisen enthalten, stellt sich der Verbrauch an ausländischem Gießereiroheisen im Jahre 1878 auf etwa 200 000 t. Untersucht man für das Jahr 1900 obige Verhältnisse, so zeigt sich die erfreuliche Tatsache, daß die Menge des in Deutschland erzeugten Gießereiroheisens weitaus hinreichend ist, um sämtliche Gußwaren daraus herzustellen. Es hat sich also die rapide Zunahme der Erzeugung des Gießereiroheisens auf Kosten der Einfuhr ausländischen Materials vollzogen, eine Tatsache, die in jeder Hinsicht erfreulich genannt werden kann. Die Zahl der in den Gießereien beschäftigten Arbeiter hat sich mehr als verdreifacht, obgleich die Produktion um mehr als die fünffache Menge zugenommen hat. Die Jahresleistung eines Arbeiters steigt von 14 auf 19,5 t, also um etwa 40 %. Auch in diesen Zahlen ist ein erfreulicher Fortschritt ausgedrückt, der der Einführung von Formmaschinen und der damit bedingten Herstellung von Massenartikeln, der Anwendung schnellaufender Hebezeuge sowie auch der in diesem Zeitraum erfolgten Zunahme des Gewichts der einzelnen Gußstücke zu verdanken ist. Der Wert der Produktion an Gußwaren betrug im Jahre 1878 80 Millionen Mark und stieg auf 362 Millionen Mark im Jahre 1900. Er beträgt etwa 22 bis 25 % des Wertes der Ge-

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 4. Dezember 1904 in Düsseldorf.

Digitized by Google

Tabelle 1. Roheisen- und Gußwaren-Erzeugung 1878 bis 1903 (nach Dr. L. Beck).

Jahr	Gesamt-Roheisen-Erzeugung	Hiervon Gießerei-Roheisen	In Prozenten	Gußwaren I. und II. Schmelzung	Anzahl der Arbeiter	Jahresleistung eines Arbeiters in Tonnen	Wert der Produktion
1878	2 147 641	111 734	5,20	442 293	31 769	13,900	80 585 784
1880	2 729 038	248 302	9,09	551 721	35 667	15,470	101 500 112
1883	3 469 719	379 643	10,94	691 073	43 012	16,060	126 044 804
1886	3 528 658	429 891	12,18	734 329	45 813	16,020	118 586 790
1890	4 658 451	651 820	13,99	1 060 196	63 960	16,570	192 552 797
1893	4 986 003	774 434	15,53	1 084 978	63 552	17,070	180 800 733
1896	6 372 575	976 947	15,33	1 416 599	74 536	19,000	235 665 409
1900	8 469 278	1 373 132	16,21	1 863 129	95 548	19,500	362 099 121
1903	10 085 634	1 798 773	17,84	—	—	—	—
1904	10 103 941	1 865 599	18,46	—	—	—	—

Tabelle 2. Einwirkung des Mangans auf die Graphitbildung.

Nr.	Si	Mn	Gesamt-Kohlenstoff	Graphit	Graphit in % des gesamten Kohlenstoffs
0	0,95	0,20	3,98	2,70	67,84
1	0,90	0,80	3,87	2,45	63,31
2	0,85	1,22	3,85	2,38	61,82
3	0,85	1,68	3,76	1,17	31,12
4	0,85	2,40	3,76	0,41	10,90
5	0,85	3,16	3,76	0,14	3,72
6	0,84	4,00	3,74	0,032	0,86
7	0,84	5,00	3,72	0,017	0,46
8	0,84	6,14	3,72	0,010	0,30

samtproduktion an Halb- und Fertigfabrikaten der Großeisenindustrie.

Aus diesen Zahlen dürfte beweiskräftig die große Bedeutung des Gießereigewerbes innerhalb der Eisenindustrie hervorgehen. Trotz der Wichtigkeit desselben ist die wissenschaftliche Behandlung nicht in dem Maße erfolgt, wie es wünschenswert gewesen wäre. So möchte ich nur auf die Tatsache hinweisen, daß hier an dieser Stelle innerhalb des Vereins deutscher Eisenhüttenleute wenige oder meines Wissens gar keine Vorträge gehalten wurden, die sich mit diesem Gebiete beschäftigten. Neuerdings ist ja hierin, dank der Einsicht unseres verehrten Hrn. Dr. Schrödter, ein Umschwung eingetreten und haben die Gießereifachleute alle Veranlassung, genanntem Herrn für die Herbeiführung besserer Bedingungen zur Förderung der Wissenschaft und Technik des Gießereiwesens dankbar zu sein.

Die jährliche Produktionssumme auf den Kopf des Arbeiters beträgt 3760 ℳ. Unter der Annahme eines durchschnittlichen Jahresverdienstes von 1200 ℳ f. d. Arbeiter, welcher in Anbetracht der verhältnismäßig sehr hohen Löhne der Gießereiarbeiter gewiß nicht zu hoch gegriffen ist, ergibt sich, daß der Anteil der Löhne an dem Wert der Produktion ungefähr 33 % beträgt. Aus dieser Zahl geht die große volkswirtschaftliche Bedeutung des Gießereigewerbes deutlich hervor, und abgesehen vom Bergbau, bei welchem diese Zahl etwa 50 % beträgt, gibt es nur wenige Gewerbe, die in dieser Richtung an Bedeutung die Gießerei übertreffen. Um 19 t Gußwaren zu erzeugen, sind immerhin einschließlich des Abbrandes 14 t Roheisen erforderlich, welche einen Wert von rund 840 ℳ besitzen. Diese Gießereien müssen demnach ungefähr 23 % des Wertes ihrer Produktion für den Ankauf des Roheisens ausgeben, und es ist einleuchtend, daß die Beschaffenheit dieses Materials für den pekuniären Erfolg von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Wenn wir uns nun fragen, nach welchen Methoden die Qualität dieses Rohmaterials charakterisiert wird, so ergibt die Antwort, daß dies noch nach einem vorsündflutlichen Verfahren geschieht, welches nach dem heutigen Stande der Erkenntnis von dem Wesen des Roheisens vollständig unhaltbar geworden ist. Es wird die Qualität nur nach

Tabelle 3. Einwirkung des Schwefels auf die Graphitbildung.

1. Versuchsreihe:

Nr.	Si	Mn	P	S	Gesamt-Kohlenstoff	Graphit	Graphit in % des gesamten Kohlenstoffs
1	1,175	0,19	0,007	0,053	3,35	1,63	48,61
2	—	—	—	0,086	3,33	1,40	43,54
3	1,173	0,19	0,007	0,105	3,31	1,31	39,68
4	—	—	—	0,123	3,28	0,79	24,09
5	1,13	0,18	0,007	0,192	3,23	0,54	16,92
6	—	—	—	0,239	3,20	0,39	12,21
7	—	—	—	0,296	3,17	0,32	10,31
8	1,02	0,17	0,007	0,414	3,13	0,146	4,67
9	1,00	0,16	0,007	0,589	3,08	0,045	1,47
10	0,98	0,16	0,007	1,103	3,02	0,032	1,06

2. Versuchsreihe:

1	2,10	0,19	0,007	0,062	3,44	2,17	63,08
2	—	—	0,007	0,092	3,24	1,83	53,51
3	2,08	0,19	—	0,130	3,39	1,54	45,45
4	2,07	0,18	0,007	0,179	3,36	1,52	45,27
5	2,02	—	—	0,249	3,30	1,49	45,45
6	1,99	0,18	0,007	0,321	3,25	1,51	46,51
7	1,99	—	—	0,480	3,17	1,50	47,39
8	1,98	0,17	0,007	0,587	3,08	0,85	27,50
9	1,95	—	—	0,658	3,00	0,12	4,03
10	1,93	0,16	0,007	1,171	2,90	0,039	1,35

Digitized by Google

Tabelle 4. Analysen von Gießerei-Roheisen.

1. Westfalen-Niederrhein. a) Hämatit.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Fried. Krupp,								
Johannishütte b. Duisburg-Hochfeld . . .	3,91	1,29	1,10	0,092	0,027	0,025	0,010	61,—
(Bessemer Ausfall)	3,87	1,49	2,36	0,085	0,046	0,041	0,007	63,—
Kruppsche Verwaltung Rheinhausen	4,12	2,57	0,93	0,066	0,027	0,028	0,014	
Fried. Krupp, ohne Angabe des Hochofens .	4,03	1,56	1,03	0,085	0,022	0,015	0,025	68,—
„ „ „ „ „ „ .	4,04	3,13	1,71	0,056	0,028	0,023	0,006	
„ „ „ „ „ „ .	3,87	2,22	1,03	0,083	0,030	0,040	0,006	64,75
„ „ „ „ „ „ .	4,17	2,49	1,00	0,082	0,009	0,008	0,010	66,—
Schalker Gruben- und Hütten-Verein,								
Vulcan, Duisburg-Hochfeld	4,27	2,30	0,97	0,085	0,048	0,240	0,020	66,50
„ „ „	3,64	2,56	1,39	0,062	0,028	0,043	0,011	65,—
„ „ „	3,91	3,18	0,85	0,084	0,018	0,122	0,007	67,50
„ „ „	3,82	3,24	0,90	0,093	0,006	0,118	0,009	61,50
Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr	3,03	4,79	0,82	0,094	0,030	0,045	0,005	
Niederrheinische Hütte,								
Duisburg-Hochfeld	3,87	2,87	1,53	0,076	0,022	0,060	0,015	63,95
„ „ Nähmasch., Spez.-Roheisen	3,51	2,90	1,25	0,059	0,020	0,061	0,015	65,—
„ „	3,90	2,58	1,08	0,049	0,007	0,040	0,008	66,—
Bergischer Gruben- u. Hütten-Verein, Hochdahl	4,09	3,26	1,15	0,058	0,012	0,102	0,032	60,90
„ „ „ „ „ „	4,03	2,80	1,44	0,047	0,017	0,132	0,020	
„ „ „ „ „ „	4,05	3,18	1,12	0,043	0,036	0,085	0,014	64,90
Gutehoffnungshütte, Oberhausen	3,81	2,03	0,83	0,054	0,031	0,077	0,021	65,50
„ „	3,35	2,54	0,69	0,057	0,031	0,093	0,008	66,—
Hochfeld, ohne Angabe des Hochofens . .	4,09	1,80	0,63	0,069	0,039	0,031	0,014	

b) Gießerei-Roheisen.

Schalker Gruben- u. Hütten-Verein, Vulcan,								
Duisburg-Hochfeld, Gieß.-Roheisen Nr. 3 .	3,25	2,39	0,46	1,095	0,010	0,025	0,030	61,—
„ „ „ „ „ 1a	3,71	1,97	0,37	0,550	0,024	0,008	0,007	64,10
„ „ „ „ . . .	4,08	2,35	0,97	0,528	0,014	0,135	0,021	63,95
„ „ „ „ . . .	4,13	2,82	1,02	0,133	0,022	0,034	0,022	65,50
„ „ „ „ Nr. 3 .	3,95	1,81	0,98	0,543	0,017	0,059	0,038	93,—
„ „ „ „ . . .	3,81	2,11	0,58	0,613	0,039	0,067	0,018	64,50
„ „ „ „ Nr. 3 .	4,16	1,60	1,06	0,544	0,010	0,028	0,025	60,50
Friedrich-Wilhelmshütte, Troisdorf: Gieß.-Roheis.	3,13	2,13	0,47	1,696	0,024	0,009	0,046	
Friedr.-Wilhelmsh., Mülheim a. d. Ruhr: Nr. 3	4,08	1,74	0,82	0,555	0,020	0,048	0,021	60,—
Niederrheinische Hütte,								
Duisburg-Hochfeld: Gieß.-Roheisen Nr. 3 .	3,50	1,23	0,83	0,713	0,031	0,114	0,077	61,—
„ „ Misch- „	3,54	2,25	0,81	0,635	0,046	0,095	0,066	61,—
„ „ Gieß.-Roheisen „ 3 .	3,49	2,11	0,68	0,385	0,031	0,112	0,018	62,—
„ „ „ „ „ 3 .	4,15	0,98	0,80	0,353	0,026	0,080	0,045	68,30
Bergischer Gruben- u. Hütten-Verein, Hochdahl:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,24	3,67	0,50	0,115	0,056	0,090	0,016	63,—
Gutehoffnungshütte, Oberhausen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,85	1,40	1,01	0,504	0,015	0,011	0,017	61,50
Aplerbecker Hütte, Aplerbeck:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,95	2,83	0,68	0,147	0,023	0,044	0,017	
„ „ „ 1 (Zylindereisen) .	3,57	3,55	0,73	0,210	0,014	0,143	0,014	65,—
„ „ „ 3	3,87	2,74	0,59	0,248	0,024	0,048	0,015	
„ „ „ 1	4,01	3,15	0,76	0,196	0,009	0,032	0,015	65,—
„ „ „ 3	4,12	2,10	0,57	0,216	0,024	0,042	0,017	61,—
„ „	3,74	2,87	0,80	0,172	0,012	0,040	0,020	
Heinrichshütte, Hattingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	4,03	1,29	1,01	0,825	0,011	0,034	0,022	
Phoenix, Kupferdreh: Feinkorn	3,89	2,30	0,76	0,166	0,032	0,056	0,034	

2. Mittelrhein. a) Hämatit.

Fried. Krupp, Neuwied	3,85	2,00	1,02	0,069	0,025	0,024	0,007	65,70
„ „ „	4,13	1,99	1,10	0,079	0,020	0,012	0,020	66,50

Digitized by Google

Tabelle 4 (Fortsetzung). b) Gießerei-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Fried. Krupp,								
Neuwied: Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,92	2,26	0,29	0,496	0,037	0,128	0,031	
ohne Angabe d. Hochofens: Gieß.-Roheisen	3,87	2,16	0,73	0,317	0,016	0,019	0,009	72,20
Gebr. Lossen, G. m. b. H., Concordia-Hütte, bei Bendorf a. Rh.:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,61	1,94	0,56	0,222	0,078	0,180	0,007	60,—
„ „	3,82	2,73	0,80	0,262	0,028	0,220	0,042	67,20
Gewerksch. Carl Otto, Adelenhütte b. Porza a. Rh.:								
Gießerei-Roheisen	4,04	2,34	0,65	0,650	0,007	0,110	0,083	68,30

3. Siegerland. a) Hämatit fehlt. b) Gießerei-Roheisen.

A.-G. Rolandshütte,								
Weidenau: Gießerei-Roheisen Nr. 3 . . .	4,12	1,39	0.52	0,579	0,028	0,024	0,010	
ohne Ang. d. Hochofens: Gieß.-Roheisen Nr. 1	3,84	1,12	1,12	0,420	0,051	0,090	0,005	
„ „ „ „ „ „ „ 3	3,92	1,24	1,10	0,457	0,009	0,050	0,006	
„ „ „ „ „ „ „ 3	3,81	1,49	0,39	0,445	0,038	0,038	0,008	63,25
„ „ „ „ „ „ grau	3,93	1,56	0,98	0,488	0,104	0,035	0,011	65,55
„ „ „ „ „ „ weiß	3,52	0,75	0,53	1,780	0,020	0,003	0,012	66,55
Köln-Müsener Bergw.-Akt.-Verein, Creuzthal:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,93	2,21	0,44	0,385	0,020	0,032	0,008	
„ „ „ 3	3,67	1,82	1,13	0,596	0,053	0,054	0,010	63,—
„ „	3,24	3,57	0,25	0,455	0,006	0,030	0,019	64,30 fr. Frankfurt a. M.
Johannishütte, Siegen:								
Gießerei-Roheisen, grau meliert	3,77	1,01	3,49	0,238	0,056	0,321	0,018	60,—
„ „ weiß	3,84	0,67	3,07	0,237	0,062	0,308	0,019	59,—
Bremerhütte, Akt.-Ges., Kirchen a. d. Sieg:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,90	2,17	0,56	0,532	0,024	0,026	n. best.	
Charlottenhütte, Niederschelden:								
Gießerei-Roheisen	3,11	2,20	0,53	0,531	0,024	0,033	0,008	67,—

4. Dill-Lahn (Nassau). a) Hämatit fehlt. b) Gießerei-Roheisen.

Buderussche Eisenwerke,								
Sophienhütte, Wetzlar: Gieß.-Roheisen Nr. 1a	3,87	2,35	0,65	0,797	0,010	0,036	0,049	63,50
„ „ „ „	3,53	1,80	0,61	0,600	0,009	0,017	0,004	62,75
„ „ „ „ „ 1	3,40	2,31	0,46	0,721	0,007	0,021	0,004	65,25
„ „ „ „ „ 1	3,86	2,42	0,46	0,618	0,012	0,027	0,015	65,—
Georgshütte, Burgsolms: „ „ „ 1	3,49	2,94	0,39	0,403	0,012	0,007	0,010	63,90
„ „ „ „ „ 3	3,76	1,75	0,25	0,401	0,014	0,012	0,021	59,90
„ „ „ „ „ 3	3,80	1,84	0,37	0,544	0,024	0,024	0,004	56,10
„ „ „ „ „ 1a	3,48	2,42	0,37	0,517	0,006	0,025	0,007	64,40
„ „ „ „ „ 3	3,88	2,07	0,44	0,496	0,022	0,016	0,010	59,60
ohne Ang. d. Hochofens: „ „ „ 1b	4,09	2,23	0,53	0,294	0,020	0,009	0,008	67,50
„ „ „ „ „ „	3,79	2,41	0,82	0,613	0,007	0,028	0,004	
„ „ „ „ „ „	3,27	2,14	0,50	0,481	0,004	0,031	0,007	
„ „ „ „ „ „ „ 1a	3,73	2,04	0,29	0,419	0,004	0,014	0,008	74,78
„ „ „ „ „ „ „ 1a	3,82	2,48	0,39	0,481	0,004	0,035	0,014	66,50
„ „ „ „ „ „ „ 1a	3,96	2,54	0,26	0,352	0,003	0,017	0,005	65,60
„ „ „ „ „ „ „ 1a	4,14	2,77	0,51	0,438	0,008	0,025	0,008	65,—
„ „ „ „ „ „ „ 3	3,86	3,48	0,31	0,382	0,013	0,016	0,008	61,—
„ „ „ „ „ „ „ 1	3,89	2,62	0,64	0,670	0,013	0,004	0,010	67,30
„ „ „ „ „ „ „ 1	4,17	1,50	0,63	0,540	0,016	0,023	0,011	98,—
Siegen-Lothr. Werke, Agnesenhütte, Haiger:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,39	2,83	0,31	0,350	0,012	0,159	0,032	
„ „ „ 3	3,24	1,77	0,20	0,308	0,006	0,117	0,013	
„ „ „ 1	3,25	2,42	0,25	0,369	0,004	0,036	0,008	62,—
„ „ „ 3	3,82	2,07	0,88	0,755	0,058	0,024	0,020	58,—
„ „ „ 3	4,09	3,02	0,36	0,433	0,003	0,028	0,015	58,—
Eisenwerke Hirzenhain & Lollar, Akt.-Ges. Mainweserhütte Lollar:								
Gießerei-Roheisen Nr. 1a	4,12	2,52	0,35	0,681	Spur	0,020	0,012	65,—
„ „	3,16	2,63	0,66	0,760	0,012	0,028	0,008	65,—
„ „	3,72	1,98	0,36	0,612	0,004	0,020	0,009	63,10

Digitized by Google

Tabelle 4 (Fortsetzung).

5. Lothringen, Luxemburg, Saar. a) Hämatit fehlt. b) Gießerei-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
de Wendel & Co., Havingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 4	3,64	1,28	0,43	1,675	0,022	0,014	0,030	—
„ „ 5	3,58	1,17	0,41	1,706	0,014	0,015	0,040	—
„ „ 3	3,62	2,62	0,60	1,602	0,013	0,003	0,025	51,50
„ „ 4	3,26	3,29	0,52	1,662	0,010	0,018	0,026	49,—
Rombacher Hüttenwerke, Rombach:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,81	1,62	0,66	1,644	0,018	0,011	0,044	52,—
„ „ 3	3,68	1,88	0,68	1,663	0,016	0,016	0,042	52,—
Moselhüttenwerke, Maizières:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,57	2,26	0,49	1,685	0,016	0,016	0,015	49,30
„ „ 3	3,39	1,44	0,65	1,662	0,006	0,025	0,022	45,20
„ „ 3	3,61	2,63	0,80	1,623	0,014	0,013	0,033	50,—
„ „ 3	3,62	2,00	0,68	1,745	0,014	0,041	0,040	52,—
Maizières, ohne nähere Bezeichnung:								
Gießerei-Roheisen Nr. 4	2,99	1,75	0,42	1,689	0,034	0,016	0,029	—
„ „ 3	3,74	2,10	0,66	1,737	0,016	0,016	0,028	51,20
„	3,29	2,34	0,82	1,750	0,012	0,015	0,045	—
Carlshütte (Röchling), Diedenhofen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 5	3,54	0,86	0,49	1,836	0,042	0,013	0,044	50,—
„ „ 3	3,82	1,08	0,44	1,805	0,010	0,012	0,037	58,80
„ „ 3	4,12	2,82	0,53	1,702	0,021	0,025	0,040	—
„ „ 3	3,30	0,70	0,76	1,721	0,148	0,018	0,021	52,50
Siegen Lothringer Werke, Hagendingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,42	2,06	0,46	1,598	0,038	0,026	0,026	50,—
Société anonyme d. Hauts Fourneaux, Rodingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,14	3,12	0,56	1,939	Spur	0,015	0,054	44,20
Rodinger Hochöfen, Rodingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,29	1,89	0,60	1,945	0,008	0,043	0,054	52,—
„ „ 3	3,34	2,41	0,42	1,873	0,005	0,022	0,008	45,46
„ „ 5	3,32	2,09	0,44	1,805	0,036	0,012	0,014	—
„ „ 3	3,04	1,02	0,46	1,695	0,021	0,044	0,052	47,—
Metz & Co., Dommeldingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,45	1,96	0,60	1,576	0,008	0,007	0,011	51,70
„ „ 3	3,50	1,93	0,44	1,527	0,045	0,021	0,005	52,—
Rümelinger Hüttengesellschaft, Rümelingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,79	2,54	0,39	1,923	0,011	0,011	0,019	52,—
Rud. Bocking & Cie., Halbergerhütte, Brebach:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,37	2,46	0,62	1,730	0,010	0,015	0,027	52,—

dem Aussehen der Bruchfläche bestimmt. Je dunkler die Farbe des Bruches und je größer die einzelnen Graphitblättchen sind, desto größeres Korn zeigt das Roheisen und desto bessere Qualität soll es nach der bisherigen Auffassung besitzen. Diese Beurteilung ist auf den Einfluß des Siliziums auf die Graphitbildung begründet. Je mehr Silizium ein Roheisen enthält, desto größere Mengen des Gesamt-Kohlenstoffs sind in der graphitischen, selbständigen Form vorhanden. Da nun das Silizium für die Herstellung der Gußwaren weitaus der wichtigste Bestandteil ist, so war der Rückschluß nicht unberechtigt, daß ein tiefgraues, grobkörniges Roheisen von diesem wertvollen Bestandteil größere Mengen enthält, als ein weniger graues und weniger grobkörniges Material.

Nun ist aber bekannt, daß im flüssigen Eisen das Silizium den Kohlenstoff verdrängt, das heißt die Lösungsfähigkeit des Eisens für Kohlenstoff nimmt bei steigendem Siliziumgehalt ab; je mehr Silizium das Eisen deshalb enthält, desto weniger Gesamtkohlenstoff kann gleichzeitig anwesend sein, und eine natürliche Folge dieses entgegengesetzten Löslichkeitsverhältnisses ist die, daß bei hohem Siliziumgehalt infolge des geringen Gehalts an Gesamtkohlenstoff auch weniger Graphit sich bilden kann. Ein hochsiliziertes Eisen, also ein überaus wertvolles Material für die Herstellung gewisser Gußwaren, hat daher niemals ein grobes Korn und wird aus diesem Grunde von vielen Gießereifachleuten der alten Schule für ein minderwertiges Material angesehen. Es ist bekannt, daß die Herstellung eines siliziumreichen Roheisens im Hochofen sich teurer stellt als eines solchen mit wenig Silizium. Der Hochöfner sieht also in diesem Fall seine hochwertige Ware vom Gießereimann weniger geschätzt.

Diese Mißstände zeigten sich bei den früheren Holzkohlen- und den kleinen Kokshochöfen nicht. Mit diesen Apparaten war es nur in den seltensten Fällen möglich, Roheisen mit mehr als 2 % Silizium zu erzeugen, und da bei diesem

Digitized by Google

Tabelle 4 (Fortsetzung). 6. Oberschlesien, Pommern. a) Hämatit.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Donnersmarckhütte, Akt.-Ges., Zabrze . . .	3,61	2,63	1,02	0,079	1,022	0,079	0,021	57,40
Eisenwerk Königshütte zu Königshütte, O.-S.	3,95	2,75	1,92	0,076	0,086	0,091	0,027	—
Eisenwerk Kraft, Kratzwieck b. Stettin . .	3,46	2,80	0,86	0,076	0,020	0,100	0,012	67,—
„ „ „ „ „ . .	3,82	2,89	1,01	0,056	0,016	0,066	0,009	72,—
„ „ „ „ „ . .	4,13	1,33	0,93	0,082	0,033	0,103	0,014	61,80 frei Mannheim
„ „ „ „ „ . .	3,71	3,54	0,99	0,088	0,025	0,109	0,018	—
„ „ „ „ „ . .	3,76	2,95	1,13	0,084	0,028	0,067	0,014	67,50
„ „ „ „ „ . .	3,71	2,51	0,71	0,099	0,022	0,024	0,018	61,—
„ „ „ „ „ . .	3,62	2,84	1,08	0,079	0,035	0,143	0,012	68,75
„ „ „ „ „ . .	3,71	4,54	1,12	0,090	0,016	0,091	0,015	—

b) Gießerei-Roheisen.

Borsigwerk in Borsigwerk	3,84	2,40	2,47	0,589	0,048	0,032	0,007	57,70
„ „ „	3,46	0,90	1,20	0,985	0,032	0,073	0,025	60,50
Königliches Hüttenamt Gleiwitz:								
Gießerei-Roheisen	3,42	2,92	0,76	0,480	0,042	0,030	0,007	—
„	3,80	3,18	0,72	0,326	0,014	0,045	0,005	—
„	3,36	2,73	0,76	0,799	0,015	0,081	0,010	—
„	3,45	1,52	0,55	0,414	0,157	0,042	0,028	—
Eisen- u. Stahlwerk Bethlen-Falva, Schwientochlowitz	3,55	3,46	1,13	1,098	0,025	0,216	0,008	65,90 frei Modlau
Eisenwerk Laurahütte zu Laurahütte O.-S.:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,42	1,95	1,86	0,377	0,083	0,054	0,007	—
Eisenwerk Kraft, Kratzwieck b. Stettin . .	3,65	2,92	0,56	0,884	0,009	0,051	0,009	70,— fr. Ludwigshafen
Gießerei-Roheisen Nr. 3, Zusatzeisen . .	3,50	3,87	0,97	0,972	0,013	0,104	0,012	61,—
„ „ 1	3,22	4,06	0,95	0,471	0,047	0,065	0,003	66,50
„ „ 3	3,26	3,45	0,64	1,067	0,048	0,134	0,006	67,70 frei Magdeburg
„ „ 3	3,64	3,70	1,04	0,362	0,016	0,147	0,032	67— frei Modlau
„ „ 3	3,46	4,03	1,09	0,977	0,018	0,124	0,017	62,85

7. Harz, Bayern. a) Hämatit fehlt. b) Gießerei-Roheisen.

Mathildenhütte, Harzburg:								
Zusatzeisen	3,35	1,27	0,62	1,257	0,025	0,004	0,034	61,60
Gießerei-Roheisen Nr. 3	4,16	1,56	0,57	1,095	0,012	0,111	0,040	
Georg-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein, Osnabrück:								
Perm I	3,84	3,07	1,05	0,160	0,008	0,168	0,066	64,—
Gießerei-Roheisen Nr. 2	4,04	1,55	1,22	0,755	0,012	0,248	0,010	62,—
„	3,95	3,04	2,00	0,136	0,018	0,047	0,043	65,—
Königliches Bergamt, Amberg:								
Gießerei-Roheisen	3,76	1,17	0,24	1,322	0,031	0,017	0,013	81,50
„ Nr. 2	3,72	1,88	0,24	1,212	0,007	0,020	0,020	59,—
„ „ 3	3,61	1,48	0,25	1,229	0,007	0,019	0,019	57,—

8. Ausland. a) Hämatit.

Englisches Hämatit	3,78	2,70	0,65	0,071	0,008	0,028	0,019	—

b) Gießerei-Roheisen.

New Port: Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,59	3,07	1,00	1,437	0,009	0,018	0,021	—
Clarence: „ „ 3	3,58	1,85	0,71	1,540	0,060	0,029	0,038	67,50 frei Leipzig

Digitized by Google

Tabelle 4 (Fortsetzung). 9. Spezial-Roheisen. a) Koks-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Kupferhütte Duisburg:								
Holzkohlen-Roheisen, Ersatz	3,75	1,24	0,27	0,044	0,009	0,228	0,035	
„ „	3,00	0,53	0,22	0,043	0,282	0,315	0,066	72. –
„ „	3,32	0,59	0,24	0,055	0,228	0,192	0,065	65. –
„ „	4,02	0,84	0,29	0,057	0,052	0,082	0,065	66. –
„ „	4,28	1,18	0,25	0,046	0,026	0,153	0,065	68. –
„ „	4,18	1,29	0,24	0,027	0,024	0,134	0,088	65. –
„ „	3,65	0,91	0,17	0,041	0,019	0,193	0,049	
Stahleisen	3,57	0,16	0,96	0,277	0,133	0,452	0,018	–
Fried. Krupp, Mulhofen:								
Weißstrahl	4,26	0,75	4,99	0,081	0,035	0,283	0,020	62. –
Bl. Roheisen	3,66	0,16	2,54	0,477	0,060	0,069	0,008	65. –
Schalker Gruben- und Hüttenverein, Vulkan, Duisburg-Hochfeld: (Zylindereisen)	3,49	0,59	0,44	0,082	0,065	0,100	0,015	
Siegen-Lothr. Werke, Agnesenhütte, Haiger:								
Weißstrahl	3,83	1,05	7,60	0,136	0,014	0,500	n. best.	64. –
Hochstrahliges Puddeleisen	3,73	0,28	3,24	0,292	0,042	0,430	0,012	60,45
Köln-Müsener Bergw.-Akt.-Verein, Creuzthal:								
Feinkorn	3,76	1,73	4,92	0,054	0,070	0,168	0,020	62. –
Siegenerhütte: Spiegeleisen	4,32	0,97	7,94	0,071	0,016	0,351	0,027	60. –
Ch. & F. Collart, Steinfort, Luxemburg:								
Puddeleisen	2,63	0,66	0,22	1,906	0,481	0,020	0,051	Frs. 57,–
Englisches Siliziumeisen	n. best.	4,33	0,47	1,495	0,036	0,015	0,025	73.– fr. Frankfurt a. M.

b) Holzkohlen-Roheisen.

Harzer Werke zu Rübeland und Zorge, Akt.-Ges., Blankenburg a. H.	2,90	3,47	0,37	0,924	0,098	0,012	0,009	106,60
meliert	3,07	1,42	0,26	0,733	0,154	0,009	0,010	109,45
grau	3,41	1,11	0,39	0,727	0,093	0,011	0,013	115,45
Schmalkaldener Holzkohlen-Roheisen, weiß	3,44	0,52	7,10	0,545	0,022	0,034	0,021	121.–
„ „	2,19	1,11	3,85	0,066	0,041	0,020	0,007	122,70
Köln-Müsener Bergw.-Akt.-Verein, Creuzthal	3,39	1,69	0,32	0,245	0,022	0,024	0,010	112.–
Jünkerather Holzkohlen-Roheisen	3,90	1,39	1,65	0,862	0,020	0,018	0,020	120.–
Achthaler Berg- und Hüttenwerk:								
Holzkohlen-Roheisen, weiß	2,89	0,20	0,19	0,540	0,009	Spur	0,047	92.
„ grau	3,64	1,27	0,14	0,698	0,016	0,019	0,041	85.
„ weiß	3,15	0,84	0,24	0,743	0,044	0,036	0,031	99.–
„ „	3,02	0,16	0,16	0,633	0,064	0,019	0,059	87,70
Schwedisches Roheisen	3,12	4,32	0,54	0,046	0,044	0,033	0,020	110.–
Wzieskower Hüttenwerk, Rosenberg i. S.	4,00	1,23	0,66	0,591	0,038	0,018	0,003	–

Gehalt die Menge des gelösten Gesamtkohlenstoffs noch wenig oder gar nicht beeinflußt wird, so war hier der Rückschluß von der Anwesenheit groben Korns auf einen hohen Siliziumgehalt nicht ohne Berechtigung. Heute liegen die Verhältnisse infolge der höheren Temperatur in den größeren, mit heißem Wind betriebenen Hochöfen in dieser Richtung anders, und das Metall aus diesen Öfen zeigt häufig keine einfache Beziehung zwischen Korn und Siliziumgehalt.

Das Mangan wirkt dem Silizium entgegen, indem es die Graphitabscheidung erschwert. Jedoch ist im Gießereiroheisen der Mangangehalt gewöhnlich nicht in einer solchen Höhe vorhanden, daß Einwirkungen auf das Verhältnis der Kohlenstofformen irgendwie in Betracht kämen. Tabelle 2 gibt Aufschluß über Versuche, welche Hr. Broel in meinem Laboratorium über die Wirkung des Mangans auf die Graphitbildung anstellte. Die Resultate zeigen, daß die Graphitausscheidung erst bei höheren Mangangehalten merklich beeinflußt wird.

Anders verhält es sich dagegen mit dem Schwefel. Derselbe wirkt ebenfalls verhindernd auf die Graphitbildung. Seine Einflüsse sind dagegen viel bedeutender als die des Mangans, wie aus nachstehenden, ebenfalls in meinem Laboratorium von Hrn. Pütz ausgeführten Untersuchungen hervorgeht. Man sieht aus Tabelle 3, daß schon eine geringe Vermehrung des Schwefelgehalts ganz bedeutende Einwirkungen auf die Menge des Graphitgehalts ausübt.

Jedem Eisenhüttenmann ist bekannt, daß, je stärker das Roheisen im Hochofen überhitzt war und je langsamer die Abkühlung vor sich ging, desto gröber das Korn des Roheisens ausfällt. Man hat es also in der Hand, durch einfache Hilfsmittel, wie z. B. Erkalten der Roheisen-

Digitized by Google

Tabelle 5. Analyse deutscher Gießereiroheisensorten aus dem Jahre 1877 (nach Wachler: Qualitätsuntersuchungen).

Nr.	Benennung der Roheisensorte	Gesamt-Kohlenstoff	Silizium	Mangan	Phosphor	Schwefel	Kupfer
1	Phönix Nr. I	3,65	2,11	0,97	0,85	0,021	0,04
2	„ „ III	3,58	1,61	0,86	0,79	0,044	0,055
3	Gutehoffnungshütte Nr. I	3,54	2,45	0,18	0,977	0,011	0,060
4	„ „ III	3,43	1,87	0,16	0,935	0,008	0,055
5	Dortmunder Union Nr. I	3,59	2,45	1,48	0,988	0,035	0,039
6	„ „ „ III	3,25	1,75	1,92	0,812	0,034	0,039
7	Niederrheinische Hütte Nr. I	3,54	1,47	0,84	0,71	0,018	0,047
8	„ „ „ III	3,19	1,23	0,72	0,698	0,041	0,049
9	Hörde Nr. I	3,54	1,16	1,01	1,07	0,019	0,103
10	„ „ III	3,53	1,33	1,85	1,78	0,025	0,072
11	Friedrich-Wilhelmshütte Nr. I	3,45	1,30	0,72	0,93	0,005	0,055
12	„ „ „ III	3,42	3,50	0,79	0,966	0,010	0,039

masseln unter einer Sanddecke, eine anscheinende Verbesserung der Qualität herbeizuführen.

Aus Vorstehendem dürfte hervorgehen, daß die Einteilung des Gießereiroheisens nach dem Korn auf die Dauer nicht haltbar ist. Heute wird im Handel als Spezialroheisensorte das „Hämatitroheisen“ unterschieden, das einzige Rohmaterial für die Gießereien, welches chemisch einigermaßen charakteristisch ist. „Hämatitroheisen“ soll nicht über 0,1 % Phosphor enthalten, wobei es gleichgültig ist, aus welchen Erzen dasselbe erblasen wurde, wenn nur die Bedingung der Phosphorarmut erfüllt ist. Diese Definition ist als ein großer Fortschritt anzusehen, da man früher als Hämatitroheisen sämtliches Roheisen betrachtete, welches aus Hämatit, also aus Blutstein, erblasen wurde, so daß dieses Material oft bis zu 0,3 % Phosphor enthielt.

Das Gießereiroheisen wird nach Nummern, je nach dem Korn, eingeteilt. Der Handelsgebrauch hat es mit sich gebracht, daß Nr. II meist nicht im Handel erscheint, sondern nur Nr. I, III, IV und V. Zwischen Nr. I und III gibt es gar keine feststehenden Grenzen in bezug auf irgend einen Bestandteil des Roheisens; ebensowenig zwischen III, IV und V. Der Unterschied beruht nur in der Größe der einzelnen Absonderungsflächen. Er ist ein rein subjektiver und hierdurch werden Differenzen zwischen Erzeuger und Abnehmer Tür und Tor geöffnet und häufige Mißstimmungen zwischen diesen aufeinander angewiesenen Gewerbetreibenden hervorgerufen. Trugschlüsse in der Beurteilung der Qualität des Roheisens können nur dadurch vermieden werden, daß man die Zusammensetzung desselben kennt. Viele größere Gießereien sind nun im Laufe der letzten Jahre dazu übergegangen, mittels eigener chemischer Laboratorien sich sichere Aufschlüsse über die Zusammensetzung der verarbeiteten Rohmaterialien zu verschaffen. Sie sind dadurch in den Stand gesetzt, mit größerer Sicherheit die gewünschte Gußqualität zu erzeugen und sich dadurch eine Überlegenheit über die Gießereien zu verschaffen, welche dieses wichtige Hilfsmittel entbehren. Die mittleren und kleineren Gießereien sind jedoch in Deutschland weitaus in der Mehrzahl und sie sind nicht in der Lage, sich die Ausgaben für ein Laboratorium und dessen Personal zu leisten. Die Zahl der Gießereien betrug im Jahre 1900 in Deutschland 1253 und die durchschnittliche Produktion 1330 t mit 78 Arbeitern. Der Jahresumsatz der deutschen Durchschnittsgießerei berechnet sich auf ungefähr 200 000 ℳ, eine gewiß recht bescheidene Summe. Die Mehrzahl der deutschen Gießereien jedoch wird Produktionsziffern unter diesem Durchschnitt haben, und für diese würde eine Ausgabe für ein Laboratorium und das erforderliche Betriebspersonal, das immerhin mindestens auf 3000 ℳ jährlich zu veranschlagen ist, viel zu groß sein. Es liegt also namentlich im Interesse der kleinen Gießereien unseres deutschen Vaterlandes, daß die unrationelle Beurteilung der Qualität des Gießereiroheisens verlassen wird, und an dessen Stelle die Einteilung nach der chemischen Analyse gesetzt wird.

Sieht man die neuere Literatur über das deutsche Gießereiwesen durch, so findet man wenig Angaben über die Zusammensetzung des Gießereiroheisens. Die meisten Analysen stammen aus früheren Jahren, in welchen die Betriebsverhältnisse der Hochöfen von den heutigen verschieden waren, und diese Analysen geben deshalb keinen richtigen Aufschluß mehr über die Zusammensetzung des den Gießereien zur Verfügung stehenden Rohmaterials. Aus diesem Grunde habe ich mich der Mühe unterzogen und von 50 Gießereien in den verschiedenen Gegenden Deutschlands mir Roheisenmasseln einsenden lassen. Von diesen Roheisenproben wurden insgesamt 180 analysiert und sind die Analysenresultate in der Tabelle 4 aufgeführt.

Digitized by Google

Betrachtet man die Ergebnisse der Analysen, so ist in erster Linie auffallend, daß der Gehalt an Silizium durchweg sehr hoch ist. Das hat seine Ursache in der schon erwähnten günstigeren Bedingung für die Reduktion des Siliziums in den neueren Hochöfen. Deutlich wird die Zunahme des Siliziums klar, wenn man die Resultate der neueren Analysen mit Analysen derjenigen Roheisensorten vergleicht, welche Wachler zu seinen „Qualitäts-Untersuchungen rheinisch-westfälischen und ausländischen Gießereiroheisens" im Jahre 1878 verwendete (Tabelle 5). Der höchste Siliziumgehalt dieser Sorten betrug 3,5 %. Auffallenderweise hat diesen hohen Gehalt ein Roheisen Nr. III von der Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim, gehabt, während das Roheisen Nr. I derselben Hütte nur 1,3 % Silizium enthielt. Sodann fällt der Siliziumgehalt bei den Marken der Gutehoffnungshütte und der Union-Dortmund auf 2,45 %, während die übrigen Sorten niedrigere Gehalte besitzen.

Der Mangangehalt hat früher in viel größeren Grenzen geschwankt. Heute ist der Gehalt an Mangan ein viel gleichmäßigerer aus dem einfachen Grunde, weil man die günstige Wirkung des Mangan beim Umschmelzen im Kupolofen klar erkannt hat. Der Phosphorgehalt der deutschen Roheisensorten hat sich wenig geändert, da hier die Zusammensetzung der Erze der ausschlaggebende Faktor ist. Der Schwefelgehalt der deutschen Gießerei-Roheisensorten ist entsprechend der garen Natur derselben durchweg niedrig. Ein Vergleich mit den amerikanischen, englischen und schottischen Roheisenmarken, welche in dem Buche „Analyses of Pig Iron" von Seymour R. Church enthalten sind, ergibt die jedem Fachmanne längst bekannte Tatsache, daß die deutschen Roheisensorten sich mit denjenigen der besten amerikanischen Marken messen können und denselben mindestens ebenbürtig sind. Der Siliziumgehalt ist in den deutschen Marken meist höher wie in den amerikanischen, der Schwefelgehalt durchweg ebenso niedrig. Der hohe Phosphorgehalt der Lothringer und Luxemburger Marken wird in Amerika dagegen nicht erreicht. Die amerikanischen Marken haben nur selten Phosphorgehalte, die über 1,2 % hinausgehen. Der Mangangehalt der amerikanischen Marken ist durchweg niedriger wie der der deutschen, und hierin scheint mir der prinzipielle Unterschied zu liegen. Die Ursache dieses niedrigen Mangangehalts suche ich in der guten Beschaffenheit des amerikanischen Schmelzkoks, der selten über 0,7 % Schwefel enthält, während der rheinisch-westfälische Gießereikoks einen Schwefelgehalt von 0,8 bis 1,3 % aufweist. Um diesen Schwefel beim Kupolofenschmelzen nach Möglichkeit unschädlich zu machen, hat der deutsche Gießereimann eine manganreichere Gattierung beim Kupolofenschmelzen nötig als der amerikanische. Naturgemäß enthalten infolgedessen die deutschen Gußwaren etwas mehr Schwefel und Mangan als die amerikanischen, und scheint mir hierin der Unterschied in der Weichheit der amerikanischen und deutschen Gußwaren zu suchen zu sein. Dem schottischen Roheisen ist das rheinisch-westfälische meist überlegen. Es hat einen niedrigeren Phosphorgehalt bei gleich hohem Silizium- und Mangangehalt und gleichem, ebenso niedrigen Schwefelgehalt. Das englische Roheisen kann sehr gut mit dem von Luxemburg und Lothringen verglichen werden, nur ist es infolge des höheren Mangangehalts den letzteren etwas überlegen.

Wenn man an Hand dieser Analysen sich ein Gesamturteil über die Qualität des deutschen Gießereiroheisens bildet, so muß man zu dem Schluß kommen, daß den deutschen Gießereien ein Rohmaterial zur Verfügung gestellt wird, das bezüglich seiner Qualität keine Ausstellung zuläßt. Vergleicht man jedoch die Zusammensetzung der einzelnen Sorten von demselben Hochofenwerk, so findet man die längst bekannte Tatsache, daß Nr. III häufig eine bessere Qualität besitzt als Nr. I und daß bei Nr. IV dasselbe zutrifft in bezug auf Nr. III. Man kann demnach wieder aus diesen Analysen ersehen, daß die bisherige Einteilung widersinnig und unhaltbar ist. (Schluß folgt.)

Verein deutscher Eisengießereien.

In der am 25. Januar d. J. in Berlin abgehaltenen Sitzung des Vereinsausschusses wurden Herr Generaldirektor Leistikow zum Vorsitzenden, die Herren Direktor Ugé und Direktor Kohlschütter zum ersten bezw. zweiten Stellvertreter des Vorsitzenden gewählt. Ferner wurde Herr Ernst Scherenberg als Geschäftsführer des Vereins wiedergewählt.

Digitized by Google

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. Januar 1905. Kl. 1b, S 18507. Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung mittels um feststehende Magnete rotierender Trommeln o. dgl., welche das Unmagnetische innerhalb der magnetischen Felder abschleudern unter Wiederheranführung der abgeschleuderten Teilchen an einen Drehkörper des Systems mittels Prell- und Leitflächen. Benjamin Heinly Sweet, New York; Vertr.: C. v. Ossowski, Pat.-Anwalt, Berlin W. 9.

Kl. 7b, M 25777. Preßverfahren zur Herstellung von Drähten, Röhren und Profilkörpern aus schwer schmelzbaren Metallen und Legierungen. Franz Hobel, Schlegelstr. 8, und Rudolf Mewes, Pritzwalkerstr. 14, Berlin.

Kl. 24a, C 12431. Feuerungsverfahren für Dampfkessel. Wilhelm Cassens, Berlin, Straußbergerstr. 41c.

Kl. 24a, R 18310. Feuerungsanlage mit Wiederzündung der Abgase, denen vom Feuerungsraum aus Wärme zugeführt wird; Zus. z. Pat. 155457. Charles Joseph Roux, Pantin, Seine, Frankr.; Vertr.: H. Heimann, Pat.-Anw., Berlin NW. 7.

Kl. 26d, R 19152. Gasumschaltungseinrichtung, insbesondere für Gasreinigungsanlagen mit Wasserverschluß. Robert Reichling, Königshof-Krefeld.

Kl. 31c, B 35730. Verfahren zur Herstellung eines Modells für Massenformerei. Philibert Bonvillain, Paris; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

Kl. 49b, E 10152. Metallkaltsäge mit auf- und abwärtsgehendem Sägeblatt. Heinrich Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

Kl. 49d, P 15036. Meißelhalter für Feilen- und Raspelnhaumaschinen. Gottlieb Peiseler, Charlottenburg, Cauerstr. 28.

Kl. 50c, C 12870. Quetschwalzwerk mit in einer schräg liegenden geteilten Trommel angeordneten Kugeln. Gotthard Commichau, Magdeburg-S., Braunschweigerstraße 56.

Kl. 81e, C 11893. Verladevorrichtung für Kohle u. dgl. Jeremiah Campbell, Newton, Mass.; Vertr.: A. Specht u. J. Stuckenberg, Pat.-Anwälte, Hamburg 1.

12. Januar 1905. Kl. 18c, C 11288. Düse zum teilweisen Härten von Lagerkegeln für Kugellager. Charles Henry Chapman, Groton, Mass., V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49b, B 34596. Vorrichtung zum Zerschneiden von Trägern und sonstigen Profileisen. Brockhues & Cie., Köln.

Kl. 49g, R 19228. Verfahren zur Herstellung von gepreßten Pflugköpfen. Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Akt.-Ges., Budapest; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

16. Januar 1905. Kl. 7f, Sch 22620. Scheibenradwalzwerk. W. Schnell, Wetter a. Ruhr.

Kl. 19a, K 27304. Schienenstoßverbindung mit Stoßlücken ausfüllenden tragenden Kopflaschen. Burnie Kraus, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: G. Fude und F. Bornhagen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24e, D 13622. Verfahren und Vorrichtung zur Darstellung von karburiertem Generator- oder Wassergas durch Einleiten von überhitzten Kohlenwasserstoffdämpfen in den Gaserzeuger. Fritz Dannert, Berlin, Spenerstr. 30.

Kl. 80a, R 18183. Hydraulische Trockenpresse zur Herstellung von Erz- und Kohlenbriketts, Steinplatten, Ziegelsteinen u. dgl. Otto Rost und Arpád Rónay, Budapest; Vertr.: Franz Schwenterley, Patent-Anwalt, Berlin W. 66.

Gebrauchsmustereintragungen.

9. Januar 1905. Kl. 10a, Nr. 240506. Winde zum Heben von Koksofentüren vom Niveau der Ofensohle aus mit Vorrichtung zum Heben der leeren Kette bis über das Geleise. Kuhn & Cie., Recklinghausen-Bruch i. W.

Kl. 19a, Nr. 240505. Laschen- und schraubenlose Schienenstoßverbindung, gekennzeichnet durch volle Schienenenden mit eingepreßten Nuten und Federn und unteren Ansätzen, bei welcher jegliche Durchlochung vermieden ist. Otto Flemming, Heidelberg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49f, Nr. 154064, vom 3. August 1902. Aktien-Gesellschaft Lauchhammer, Prov. Sachsen. *Einsetzmaschine für Wärmöfen.*

(S. „Stahl und Eisen" 1904 S. 644 und 645.)

Kl. 80b, Nr. 154750, vom 16. August 1903. Jean Bach in Riga. *Verfahren zur Herstellung feuerfester Gegenstände aus Chromerz.*

Feingepulvertes Chromerz wird von seinen leichtschmelzbaren Beimengungen befreit, mit einem Zusatz von Schamottemehl, dem zwecks Erhöhung des Schmelzpunktes und der Bindekraft Tonerdehydrat ($Al_2[OH]_6$) zugesetzt wird, versehen und nach Formung (Ziegel, Tiegel, Muffeln usw.) gebrannt.

Es empfiehlt sich, dem Gemenge einen geringen Zusatz von kohlenstoffreichen Stoffen, wie Harz, Zucker, Kohle, zuzumischen, um dadurch beim Brennen eine teilweise Reduktion des Chromerzes zu Ferrochrom zu erzielen, welches gleichfalls verkittend wirkt.

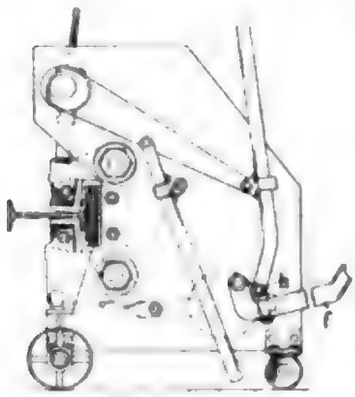
Kl. 18c, Nr. 155268, vom 5. Juli 1903. Tolmie John Tresidder in Sheffield, Engl. *Verfahren zur Herstellung von einseitig gehärteten, im übrigen zähen Stahlplatten aus einseitig zementierten Platten.*

Erfinder hat gefunden, daß der Nickelstahl gemäß Patent 154589 mit 0,28 bis 0,32 Gwt. Kohlenstoff, 0,25 bis 0,30 Gwt. Mangan, 2,25 bis 2,50 Gwt. Nickel und 0,28 bis 0,32 Gwt. Wolfram nach dem Zementieren der Beschußseite im Gegensatz zu den bisher bekannten Stahlsorten ohne Abdecken des nicht zementierten Teiles erhitzt und auch im ganzen abgeschreckt werden kann, ohne daß die hierzu erforderliche hohe Erhitzung zur Zerstörung der Zähigkeit des nicht zementierten Teiles durch das Abschrecken führt.

Die zementierten Platten werden noch heiß aus dem Zementierofen gezogen. Platten von größerer Dicke als 10 cm werden auf 870 bis 926° C. abgekühlt und dann im ganzen in einem Ölbad abgeschreckt. Dünnere Platten werden nach Abkühlen auf 840 bis 900° C. durch Überbrausen der ganzen Platte mit Wasser abgeschreckt, während ganz dünne Platten vor dem Abschrecken bei etwa 980° C. geschmiedet oder gewalzt werden.

Digitized by Google

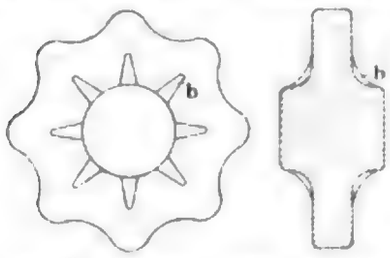
Kl. 49b, Nr. 152937, vom 19. Juni 1903. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte", vorm. Paul Reuß und Robert Schlegelmilch in Artern. *Profileisenschere.*



Das den Antriebshebel *f* mit dem übrigen Hebelwerk verbindende Gelenk *h* ist derart unter die horizontale Ebene der Schwingungsachse des Antriebshebels *f* verlegt, daß der tote Gang des letzteren bei zunehmendem Hebelarm, die wirksame Scherarbeit dagegen bei abnehmendem Hebelarm erfolgt.

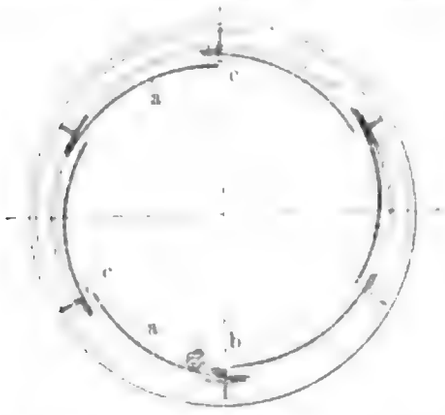
Kl. 49g, Nr. 153387, vom 26. Mai 1903. Fritz Letzelter in Witkowitz, Mähren. *Gegossener oder gepreßter Ingot für das Schmieden von Radsternen für Eisenbahnwagenräder.*

Erfinder gibt dem Block eine solche Gestalt, daß beim Schmieden ein leichtes Fließen des Metalls eintritt und die Herstellung des Radsterns in einer Hitze ermöglicht wird.



Der durch Gießen oder Pressen hergestellte Block ist entsprechend der beabsichtigten Speichenzahl wellenförmig begrenzt und mit radialen nach den Wellenbergen hin gerichteten Rippenansätzen *b* versehen. Letztere entsprechen dem am Orte der Rippen anzuhäufenden Material.

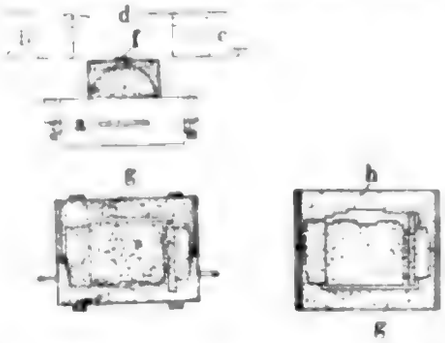
Kl. 1a, Nr. 153285, vom 27. November 1903. Christian Bansa in Christianshütte bei Runkel a. d. Lahn. *Tangentialsieb mit mehreren hintereinander angeordneten Siebfeldern und mit jalousieartiger oder konzentrischer Anordnung der die Trommel bildenden Bleche zum Trennen von flachen oder würfelartigen Körpern (Steinschlag und dergl.).*



Die Bleche *a* des ersten Siebteiles, welche, wie bereits bekannt, mit Schlitzen *c* für den Austritt der flachen Stücke *b* versehen sind, sind gelocht, um auch noch das Feinzeug zu entfernen. Hierdurch sollen die folgenden Siebteile entlastet werden und besser klassieren.

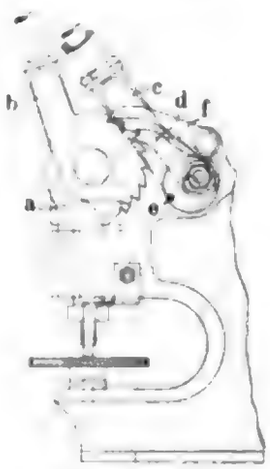
Kl. 31c, Nr. 153841, vom 16. Februar 1900. G. & J. Jäger G. m. b. H. in Elberfeld. *Verfahren zur Herstellung von Kernen in einem Stück für die Gießform geschlossener Achsbüchsen.*

Der Kernkasten ist dreiteilig; er besteht aus dem unteren Kasten *a* und den beiden oberen Kasten *b* und *c*. In der Mitte der letzteren ist ein länglicher



Schlitz *d* vorgesehen, durch welchen der Formsand in der zusammengestellten Kernform eingebracht und festgestampft wird. Nach Abheben der Kastenteile *b* und *c* und Beseitigen des Grates *f* wird der Oberkasten *g* der Gießform aufgesetzt und durch Wenden der Kern in diesen hineingelegt, dann wird der Unterkasten *h* aufgesetzt.

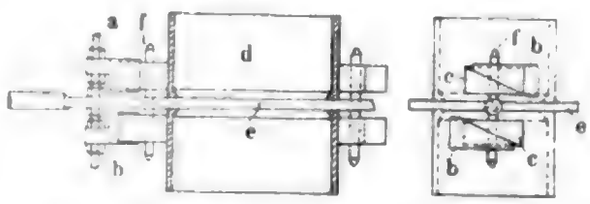
Kl. 49b, Nr. 154271, vom 8. Januar 1904. Hermann Rigert in Gersau, Schweiz. *Hebelantriebvorrichtung mit Ein- und Ausschaltung der Übersetzung für Stanzen, Scheren und Pressen.*



Eine Welle trägt den Übersetzungshebel *c*. An ersterer sitzt eine lose drehbare Stoßklinke *d*, die in einen Zahnbogen *a* des direkten Hebels *b* eingreift und ihn verschiebt, während ein an der Welle sitzender Hebestift *e* beim Zurückführen des Übersetzungshebels *c* das Ausschalten der Stoßklinke *d* und der auf ihr ruhenden Sperrklinke *f* bewirkt.

Kl. 31b, Nr. 154415, vom 26. Mai 1903. Julius Frankenberg in Hannover. *Vorrichtung zum Festspannen von Formkasten verschiedener Grifflöhen auf Wendeplatten an Formmaschinen.*

An der Wendeplatte *e* für die Formkasten *d*, welche die Formkasten-Zentrierstifte *f* trägt, sind

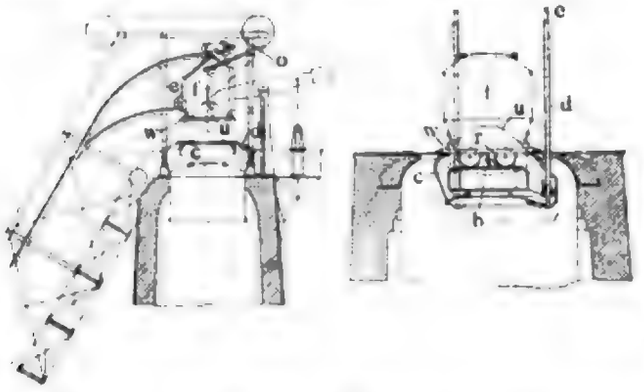


Schraubenbolzen *a* angebracht, welche die in der Höhe verstellbaren drehbaren Scheiben *b* tragen. Letztere besitzen schräge Druckflächen, welche auf entsprechende Abschrägungen (Griffe) *c* der Formkasten gedreht werden und diese auf die Wendeplatte *e* festpressen.

Digitized by Google

Kl. 18a, Nr. 154582, vom 31. Mai 1903. Adalbert Nath in Berlin. *Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen.*

Die Hochofenbeschickungsvorrichtung bezweckt ein Aufgeben der Gichten unter Gasabschluß bei größtmöglicher Schonung derselben durch Vermeidung großer Sturzhöhen und häufiger Aufschlagsflächen unter Benutzung des Möllergefäßes selbst zum Abschluß der Gichtöffnung. Das mit einem Deckel dicht verschließbare, auf einem losen kegelförmigen Boden aufsitzende Möllergefäß wird über der Mitte des Ofens derartig zur Entleerung gebracht, daß, während der Möller über dem kegelförmigen Boden in den Ofen gleitet, das Gefäß als gasabschließender Teil in Wirksamkeit tritt. Anstatt das Möllergefäß selbst als gasabsperrenden Teil zu benutzen, kann auch ein durch eine Tür zugängliches, auf der Gichtbühne angebrachtes Gehäuse gewählt werden, unter dem das eingeschobene Möllergefäß von außen her entleert wird.



f ist das Möllergefäß, dessen kegelförmiger Boden *u* an dem Seile *o* des Hochofenaufzuges aufgehängt ist und mittels seines vorstehenden Randes das Gefäß stutzt, welches sich in dem Wagengestell *e* führt.

Das Gefäß *f* wird nun durch Nachlassen des Seiles *o* mit seinem Rande *w* auf den Oberteil der Glocke *d* aufgesetzt und letztere gehoben; sie nimmt hierbei das Gefäß *f* mit hoch, während der Boden *u* auf dem Teller *c* stehen bleibt, und das Gichtgut durch den entstehenden Spalt unter Gasabfluß direkt in den Ofen gelangt.

Das Möllergefäß *f* kann auch direkt über die Gicht gefahren werden, so daß die Räder *r* desselben, welche den Boden *u* tragen, auf dessen Rande das Gefäß *f* ruht, auf einen versenkbaren Abschlußkörper *b*, welcher in dem bekannten Parryschen Abschlußkegel *c* eingesetzt ist, gelangen. Der Abschlußkörper *b* hängt an Stangen *d*, der Kegel *c* an Stangen *e*. Zunächst wird nun der Abschlußkörper *b* gesenkt, bis sich der Gefäßrand *w* abdichtend auf die Gicht auflegt, dann wird weiter gesenkt und gleichzeitig auch der Kegel *c* niedergelassen. Das Gichtgut gelangt so gleichfalls direkt in den Ofen.

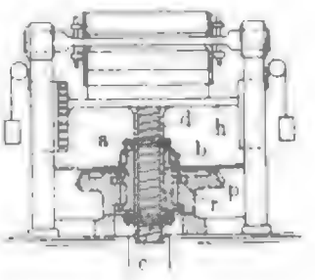
Kl. 12e, Nr. 154541, vom 17. September 1901. Franz Windhausen sen. und Franz Windhausen jun. in Berlin. *Zentrifugalapparat zur Reinigung von Luft bezw. Gasen, bestehend aus zwei konzentrischen, frei rotierenden Trommeln.*

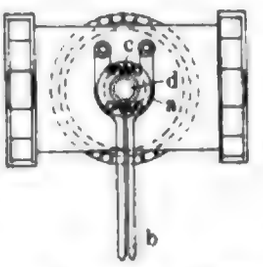
Bei einer bekannten Gattung von Gasreinigungsapparaten wird das zu entstaubende Gas durch einen Ringraum geleitet, der zwischen zwei ineinander steckenden rotierenden Trommeln gebildet wird. Durch auf der inneren Trommel sitzende Flügel wird das zu reinigende Gas in Drehung versetzt und dessen Staubteile durch Zentrifugalkraft gegen die Innenwand der äußeren Trommel getrieben, auf der sie von einer Flüssigkeitsschicht aufgenommen werden, die dort durch die Rotation der äußeren Trommeln festgehalten wird. Bei diesen Apparaten wurde jede der Trommeln für sich angetrieben, und zwar zweckmäßig die innere mit großer, die äußere mit geringerer Geschwindigkeit.

Erfinder lassen den Antrieb für die äußere Trommel wegfallen, lagern dieselbe vielmehr äußerst beweglich, so daß sie durch den in schneller Rotation befindlichen Gasstrom genügend schnell mitgenommen wird.

Kl. 31b, Nr. 154416, vom 23. Juni 1903. Julius Frankenberg in Hannover. *Vorrichtung zum Auf- und Abbewegen des Formkastenträgers an Formmaschinen.*

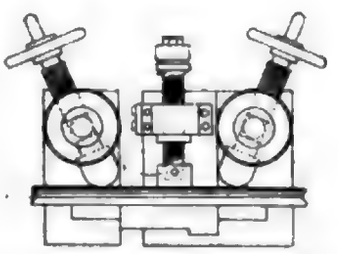
Die Schraubenspindel *d*, welche den Tisch *h* trägt, wird von dem Zahnrade *p* unter Vermittlung einer Schraubenmutter *a* gedreht, welche durch Zähne oder Stifte *r* mit dem Rade *p* stets in Verbindung bleibt. Die Mutter *a* ist zweiteilig und wird für gewöhnlich durch Federn c so weit auseinandergehalten, daß sie in das Gewinde der Spindel *d* nicht eingreift, aber durch die sie umgreifenden Hebel *b* zum Eingreifen gebracht werden kann.





Der Tisch *h* wird bei geöffneter Mutter *a* durch einen besonderen Zahnstangentrieb gehoben und gesenkt; nur das Pressen des Formsandes erfolgt durch die Spindel *d*; es wird somit nicht nur an Zeit gespart, sondern auch erreicht, daß der Antrieb für das Zahnrad *p* ein ununterbrochener sein kann.

Kl. 49f, Nr. 154290, vom 3. Juni 1903. Otto Rennert in Bremen. *Stauch- und Schweißmaschine.*



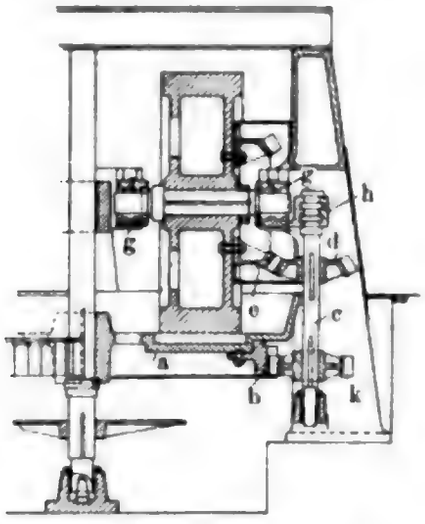
Auf dem Maschinengestell ist ein beweglicher Schlitten vorgesehen, der mittels der Schraubenspindel gegen das zwischen den Klemmklauen eingespannte Werkstück gedrückt wird. Dieses wird hierdurch gegen Verbiegungen geschützt; auch kann ihm durch den Schlitten eine besondere Form gegeben werden.

Kl. 1a, Nr. 154482, vom 16. Dezember 1902. Max Tschierse in Dortmund. *Klassiersieb, welchem durch seitlichen Kurbelantrieb Querschwingungen erteilt werden.*

Der Siebkörper *c* ist an Stangen *d* pendelnd und drehbar aufgehängt und mit einem Exzenter- oder Kurbelantrieb *f* starr verbunden. Hierdurch soll dem Siebgute eine eigentümliche und für die Klassierung vorteilhafte Rüttelbewegung erteilt werden. Um den Neigungswinkel des Siebes beliebig verändern zu können, sind die Kurbel *f* und die Lager *a* für die Halter *d* am Siebkasten verschiebbar angeordnet.

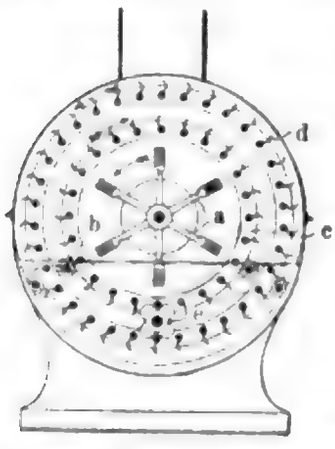
Kl. 50c, Nr. 153535, vom 18. März 1903. Firma Gebrüder Pfeiffer in Kaiserslautern. *Kollergang mit in Kulissen geführten und durch besondere Räder mit verschiedener Geschwindigkeit angetriebenen Läufern.*

Die Läuferwellen führen sich in Kulissen *g*, die eine senkrechte Bewegung der Läufer gestatten. In



diesen Kulissen führen sich mittels Kammlagerung *h* auch die senkrechten Wellen *c*, welche von dem umlaufenden Teller *a* mittels der Stirnräder *b k* Antrieb erhalten und denselben mittels der Winkelräder *d e* auf die Läufer übertragen. Die Wellen *c* machen somit die senkrechten Bewegungen der Laufer mit, wobei sich das Rad *k* in dem breiten Kranze von *b* verschiebt.

Kl. 50e, Nr. 153624, vom 7. August 1903. Ludwig Rössler in Albling. *Staubsammler mit in einem Flüssigkeitsbehälter umlaufendem Zerstäubungsrad nebst Schöpfwerk.*



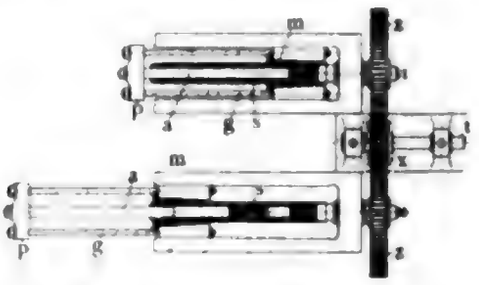
Um eine bessere Zerstaubung des Waschwassers zu erzielen, sind in dem Staubsammler, der von der zu reinigenden Luft, Gas oder dergleichen durchzogen wird, außer dem schnell umlaufenden Schlagrad *a* noch mehrere Schopfräder *c* und *d* vorgesehen. Dieselben laufen in entgegengesetzter Richtung um und nehmen hierbei Wasser mit hoch, das sie von oben auf das Schlagrad *a* ausgießen. Die Schöpfräder sind auf Rollen *b* gelagert und erhalten Antrieb durch Rad *e*, das seitlich in die Stangen der Schöpfschaufeln eingreift

Kl. 18a, Nr. 154584, vom 8. August 1903. Rudolf Mewes in Berlin. *Verfahren zum Brikettieren von Kiesabbränden im Gemenge mit fein zerkleinertem Brennstoff.*

Die Kiesabbrände werden mit Torfschlamm, feiner Siebgrußkohle oder gepulverter Holzkohle, denen man zweckmäßig Wasserglaslosung und Asbestmehl oder andere bei starker Hitze eine zähe Sinterung der Brikettmasse bewirkende anorganische Bindemittel in geringer Menge zusetzt, vermischt und in üblicher Weise zu Briketts verarbeitet. Zweckmäßig wird außerdem noch ein organisches Bindemittel, wie Schlempe, Melasse, Viskose, Zuckerlösung, gegeben.

Kl. 49e, Nr. 154099, vom 15. November 1903. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges. in Kalk bei Köln. *Treibvorrichtung für hydraulische Arbeitsmaschinen.*

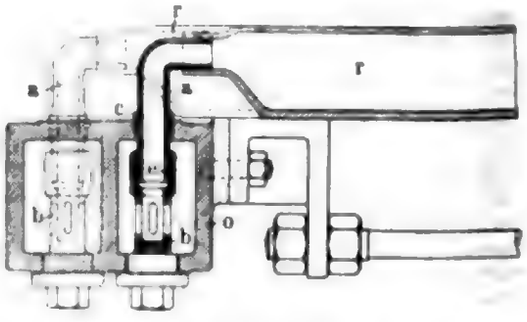
Die hydraulischen Treibzylinder *s* sind auf ihrer Außenseite mit Gewinde versehen und drehbar ge-



lagert. Antrieb erhalten sie von der Welle *t* unter Vermittlung der Zahnräder *x z*. Auf den Zylindern führt sich ein mit Gewinde versehener Körper *m*, der, da er selbst nicht gedreht werden kann, durch die Drehung der Zylinder *s* vor- oder zurückbewegt wird. Der Mutterkörper *m* ist durch Stangen *g* mit der Traverse *p* verbunden, welche die Kolbenstange *a* trägt, und teilt seine Bewegung letzterer mit.

Kl. 24f, Nr. 154109, vom 28. April 1903. J. A. Topf Söhne in Erfurt. *Wassergekühlter Hohlrost.*

Die Stutzen, welche die beiden Enden der hohlen Roststabe *r* mit den Querröhren *o* verbinden, durch welche die Kühlflüssigkeit zu- und abgeführt wird.



bestehen aus zwei Teilen *a* und *b*. Von diesen ist der obere *a* mittels einer kegeligen Anzugsfläche *c* derart in das Querrohr *o* gepaßt, daß nur sein unterer Teil *e* in das Rohr *o* hineinragt, und hier mit dem unteren als Mutter ausgebildeten Teil *b* verschraubt ist.

Kl. 80b, Nr. 154975, vom 17. Mai 1903. Ernst Stäffler in Zürich, Schweiz. *Verfahren zur Herstellung feuerfester Quarzsteine durch Dämpfen und nachfolgendes Brennen der Formlinge.*

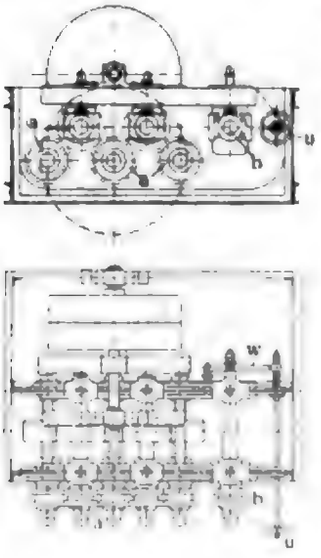
Dinassteine aus Quarzsand unter Zusatz von wenig Kalk als Bindemittel sind bekannt. Erfinder hat gefunden, daß an Stelle des Kalkes mit Vorteil Magnesia als Bindemittel benutzt werden kann, die beim Ablöschen weniger Neigung zur Klumpenbildung zeigt und mit dem Sand ein ganz homogenes Gemisch bildet.

Die Steine werden unter Dampfdruck gehärtet und dann gebrannt. Die Steine sollen feuerfester als die vorerwähnten aus Kalk und Sand hergestellten sein.

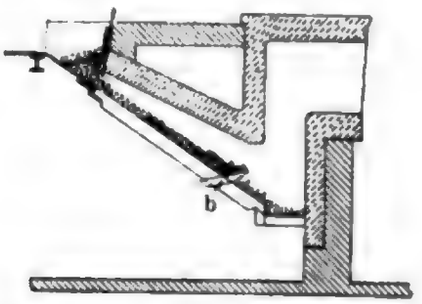
Digitized by Google

Kl. 49f, Nr. 154551, vom 9. August 1902. Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau u. Hüttenbetrieb in Oberhausen, Rheinland. *Richtmaschine für Walzstäbe.*

Die Richtmaschine besitzt die mit Antrieb versehenen Treibrollen *a*, von denen die oberen in senkrechter Richtung verstellbar gelagert sind. Außerdem ist noch eine Richtrolle *b* vorhanden, welche in beliebiger Richtung verstellt werden kann, und zwar einerseits durch ihre beiden in senkrechter Richtung verschiebbaren Lager, anderseits durch das Handrad *u* und den Hebel *w* in seitlicher Richtung. Die Schrägstellung der Richtrolle, welche sich durch diese Mittel erreichen läßt, bezweckt, auf windschiefe Schienen einen einseitigen Druck ausüben zu können, wodurch sie geradegerichtet werden.

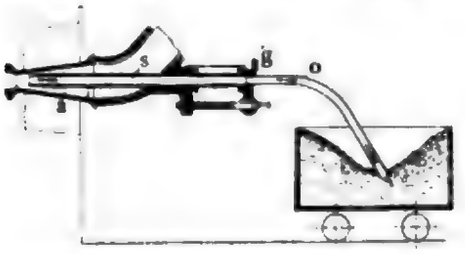


Kl. 24f, Nr. 154670, vom 2. August 1903. Moritz Hille, G. m. b. H. in Dresden-Löbtau. *Schrägrost.*



Eine schädliche Überschüttung des unteren Rostteiles wird dadurch verhütet, daß quer über den Rost einzelne, an diesem selbst in gewissen Abständen voneinander befestigte, über die Rostfläche hinausragende Stankörper *b* verteilt sind.

Kl. 18a, Nr. 154585, vom 27. November 1903. Ernst Bertrand und Emil Vorbach in Kladno, Böhmen. *Einrichtung zum Regeln des*

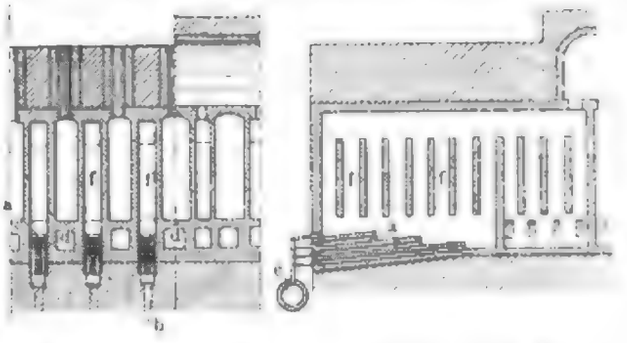


Düsenquerschnitts bei Hochöfen mittels eines in der Düse axial verschiebbaren Sperrkörpers.

Der in der Düse *a* axial verschiebbare Körper *s*, durch dessen Vorschieben der freie Durchtrittsquerschnitt der Düse verkleinert wird, ist als Rohr ausgebildet, das an seinem hinteren Ende durch den Schaulochdeckel *g* verschlossen werden kann.

Da der Gebläseluftstrom auf das Innere des Rohres *s* eine saugende Wirkung ausübt, die um so größer ist, je ungehinderter die Gebläseluft in den Hochofen eintritt, so können durch Messung der Luftverdünnung in der Röhre *s* Schlüsse auf den Zustand der Schmelzsäule im Hochofen und der Verhältnisse vor jeder Düse gezogen werden. Auch kann die saugende Wirkung benutzt werden, um Erz, Kohle, Zuschläge und dergl. in den Hochofen einzuführen, in welchem Falle ein Rohr *o* eingesetzt wird.

Kl. 10a, Nr. 154526, vom 30. Juni 1901. Franz Joseph Collin in Dortmund. *Getrennte Luft- und Gaszuführung für liegende Koksöfen mit senkrechten Heizkanälen und unter letzteren befindlichem Verbrennungsraum.*



In den Raum unter den senkrechten Heizzügen *f* münden wagerechte oder schwachansteigende Kanäle *a* in mehreren Lagen übereinander mit abnehmender Länge der oberen Kanäle aus, welche von dem Hauptgasrohr *c* mit Brenngas gespeist werden. Zwischen je zwei Kanälen *a* liegt ein Luftkanal *d*, welche mit aus dem Fundamentgewölbe kommenden Pfeifen *b* in Verbindung stehen und die nötige Verbrennungsluft zuführen.

Kl. 7a, Nr. 153759, vom 2. November 1902. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Speisevorrichtung für Pilgerwalzwerke mit beweglichem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen.*

Das Umsetzen des Werkstücks um 90° nach jedem Hin- und Hergang des verschiebbaren Walzengestells erfolgt ausschließlich mechanisch unter Benutzung eines Spannwerkes. Letzteres wird während des Auswalzens gespannt, löst sich aber selbsttätig aus, sobald die Walzen das Werkstück freigeben.

Der Vorschub des Werkstücks wird gänzlich unabhängig von dem Umsetzen desselben bewirkt, und zwar von Hand mittels eines die Dornstange tragenden Wagens oder Schlittens. Doch ist auch vorgesehen, den Vorschub mechanisch, und zwar derart erfolgen zu lassen, daß er durch das Umsetzen der Dornstange mittels vom Walzengestell bewegten Schaltgetriebes geschieht. Der Vorschub wird dann aber von Hand durch Drehung des einen Glieds des Schaltgetriebes geregelt.

Kl. 49f, Nr. 154519, vom 6. Mai 1902. Eduard Herzog in Erlach, N.-Österreich. *Lötpaste für Gußeisen.*

Die Lötpaste besteht aus einer Mischung von reinem oxydul- und oxydfreiem Stahl- oder Eisenpulver (80 bis 120 Teile) mit Stearin- oder Paraffinöl (10 bis 90 T.), Borax (30 bis 50 T.) und einem Zusatz von Kampfer (1 bis 4 T.). Die gereinigten Lötstellen werden mit der Paste bestrichen, miteinander verbunden, etwaige Fugen mit der Paste ausgefüllt und unter reichlichem Zusatz von Borax und einem Lot auf Rotglut erhitzt.

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaren, Maschinen im

Tonnen von bezw.

		den Freihafen-bezirk Zollausschluß	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Italien	d. Niederlanden
Erze:								
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	E	37675	177690		259015		—	14616
	A		2025556	—	1379881		-	—
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	E		182986		517528	57226	--	
	A	—	2655	-	29860	—		—
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	E	—	86956		64178	2423		—
	A	—	83391	5340	11940	—	26610	63818
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:								
Brucheisen und Eisenabfälle	E	—	15197		—	2173	—	16718
	A		4744		4838	2835	42714	-
Roheisen	E	—	—	—	13701	142972	--	
	A	--	141268	1585	40918	2486		13371
Luppeneisen, Rohschienen, Blocke	E		—	—	1152	-	-	—
	A	—	93198	2007	18414	215118	12171	7921
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate zusammen	E	—	15197	--	14853	145145	—	16718
	A	—	239210	3592	64170	220439	54885	21292
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:								
Eck- und Winkeleisen	E	—	215	—		—	—	—
	A	6368	19967	14091	2037	124736	16718	45481
Eisenbahnlaschen, Schwellen usw.	E		7	—	--	—		—
	A	—	861	-	--	1482	—	5405
Unterlagsplatten	E		2	—		--		—
	A	—		1783		—	-	3626
Eisenbahnschienen	E	—	170	--		—		—
	A		9697	9235		22972	2211	30711
Schmiedbares Eisen in Stäben usw., Radkranz- und Pflugschareneisen	E	—	—	—	—	5316	—	—
	A	5288	16574	20383	3594	35392	11129	46740
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	E		—	—	—	571	—	—
	A	15494	21009	11027	2382	32780	9189	68429
Desgleichen poliert, gefirnißt usw.	E	—	—	—	--	1714	-	--
	A	392	532	680	--	279	—	2296
Weißblech	E	—	—		—	18825	—	—
	A	—	--		--	—	—	20
Eisendraht, roh	E	—	-	—	-	1216	—	—
	A		40622	4749	3305	45129	1951	14527
Desgleichen verkupfert, verzinnt usw.	E	-	-	—	—	879	—	—
	A	—	2218	672	701	6702	—	2600
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	E	—	394	—	—	28521	—	—
	A	27542	111480	62620	12019	269472	41198	219835
Ganz grobe Eisenwaren:								
Ganz grobe Eisengußwaren	E	—	2123	—	3732	—	—	—
	A	5048	1238	3771	3217	3089	1632	14528
Ambosse, Brecheisen usw.	E	—	168	—	338	—		—
	A	—	409	-	-	400	—	989
Anker, Ketten	E	—	118	—	-	875	—	—
	A	288	—	—	—	—	—	244
Brücken und Brückenbestandteile	E	--		—	—	—	—	—
	A	—	—	-	—	497	—	211
Drahtseile	E	-	--		—	158	—	28
	A	394	429			254	—	254
Eisen, zu grob. Maschinenteil. usw. roh vorgeschmied.	E		—	-	—	135	-	—
	A		127		—	2286		761
Eisenbahnachsen, Räder usw.	E	--	1675	-	68	—	—	—
	A	—	1753	1802	1332	1509	8339	8353
Kanonenrohre	E	-	—	—	-	—	—	—
	A	--	--	62	—	—	—	8
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	E	—	631	—	—	1060	—	—
	A	1279	8639	3624	1393	2542	5008	10369

Digitized by Google

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Dezember 1904.

nach E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn	Rumänien	Rußland	Schweiz	Spanien	Britisch-Ost-Indien	China Japan	Brasilien, Argentinien, Patagon.	Britisch-Nordamerika	den Vereinigten Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. -seewärts	Summe	In dem vorherigen Zeitraum des Vorjahres
1584766	337311		250095	—	3003421	1229			241047	17480	135882	6061127	5225336
—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	35408	3440845	3343510
14387	61608	—	10862	—	—	—	—	—	—	—	2141	846738	877394
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6072	38587	14673
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3299	150836	132937
9771	63329	—	16577	20528	—	—	—	—	—	—	7463	258767	216191
—	12439	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5894	52121	59980
13467	1521	—	—	10919	—	—	4375	—	—	30	4655	90098	109245
13951	5581	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2051	178256	158347
—	7639	—	—	18275	—	—	—	—	—	1562	8793	225897	418072
2244	6027	—	—	—	—	—	—	—	—	—	133	9556	2149
—	—	—	—	26342	—	—	—	—	—	18372	2246	395989	638182
16195	24047	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8078	240233	220476
13467	9160	—	—	50536	—	—	4375	—	—	20164	10691	711984	1165499
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	468	683	396
27510	—	1538	3016	52999	—	12947	3873	8651	6387	5200	21729	373248	419555
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	23	66
672	—	—	—	18303	—	1451	3086	322	4	339	35924	67849	66273
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	18
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3270	8679	6826
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	140	310	142
7261	—	1740	1148	17065	2678	5304	8238	7828	90	4517	80351	211049	378611
15608	3715	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1427	26066	26129
7347	5593	9374	8780	21169	1284	24663	19870	32923	452	1007	26980	298542	348929
—	246	—	—	—	—	—	—	—	—	—	348	1165	1238
12388	3331	5138	3935	15872	—	19753	10905	5235	73	871	18375	256186	278034
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	231	1948	1395
—	367	964	331	5204	360	444	—	2892	—	—	2088	16829	14112
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	114	18939	17080
—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	103	147	177
4094	552	—	—	—	—	—	—	—	—	—	297	6159	5840
7564	2733	5254	1390	6595	679	—	5509	8545	138	—	21050	169740	165510
—	611	—	—	—	—	—	—	—	—	—	219	1709	1854
1459	—	—	1232	1099	1438	—	9859	34131	969	—	34599	97679	89464
19702	5124	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3265	57006	53658
64201	12048	24008	19832	138306	6439	64562	61340	100527	8113	11934	244472	1499948	1768391
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	536	2532	8923	9514
5701	2411	—	627	4911	—	—	—	—	—	—	4478	50651	56214
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	195	701	655
—	—	—	—	—	—	—	296	311	—	—	7763	10168	7266
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	141	1184	1305
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	568	1100	1249
—	582	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	593	166
—	—	—	—	408	—	—	205	2628	—	—	5263	9212	6693
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44	230	224
314	—	—	240	—	211	—	—	171	—	—	1338	3605	3786
—	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	185	135
—	—	—	—	905	—	—	—	—	—	—	1413	5492	4644
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	1835	335
2727	1419	—	—	3815	1607	1346	748	513	3562	1902	8952	44679	48385
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6	12
11	—	—	—	21	—	—	—	—	—	—	200	302	278
4006	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6834	731	13262	9365
2858	1353	5632	2708	6194	818	—	299	2184	—	—	12403	67303	66501

Digitized by Google

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaren, Maschinen im

Tonnen von bezw.

		den Freih. bezw. Zollanschl.	Belgien	Däne-mark	Frank-reich	Groß-britannien	Italien	d. Nieder-landen
Grobe Eisenwaren:								
Grobe Eisenwaren, n. abgeschl., gefirn., verzinkt usw.	E	—	356	192	804	3141	—	334
	A	4461	7923	4174	5051	13684	4775	15434
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert*	E	—	—	—	18	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Waren, emaillierte	E	—	—	—	103	—	—	—
	A	124	607	674	541	4546	1072	2972
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	E	—	201	—	957	1201	—	177
	A	1177	2328	1978	2057	3929	4554	6687
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser*	E	—	—	—	—	39	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen*	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge*	E	—	—	—	27	43	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	E	—	—	—	52	78	—	—
	A	—	272	65	130	88	89	166
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	4
Drahtstifte	E	—	—	—	9	—	—	—
	A	—	—	2103	—	13624	—	4363
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	59
Schrauben, Schraubbolzen usw.	E	—	—	—	203	876	—	—
	A	—	452	—	—	1560	—	591
Feine Eisenwaren:								
Gußwaren	E	—	65	—	56	89	—	—
	A	41	707	343	491	1316	672	872
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	E	—	—	—	—	—	—	1
	A	—	—	—	—	—	—	122
Waren aus schmiedbarem Eisen	E	—	83	—	365	365	—	—
	A	314	1173	542	767	3214	481	1937
Nähmaschinen ohne Gestell usw.	E	—	—	—	—	306	—	—
	A	19	156	208	576	670	602	419
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	E	—	22	—	39	27	—	—
	A	—	356	811	136	277	235	949
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	E	—	29	—	19	—	—	—
	A	—	—	18	—	—	16	16
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	E	—	—	—	45	11	—	—
	A	—	241	165	344	218	175	368
Schreib- und Rechenmaschinen	E	—	—	—	—	15	—	—
	A	—	—	9	—	—	—	—
Gewehre für Kriegszwecke	E	—	1	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	E	—	131	—	—	—	—	—
	A	—	12	—	—	13	—	—
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	E	—	—	—	—	6	—	—
	A	—	42	—	58	—	38	26
Schreibfedern aus unedlen Metallen	E	—	—	—	—	139	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Uhrwerke und Uhrgarnituren	E	—	—	—	22	—	—	—
	A	—	35	—	315	—	88	19
Eisenwaren im ganzen	E	—	5603	192	6857	8059	—	540
	A	13145	26902	20349	16398	53716	27771	65721
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	E	410	2620	346	4244	33676	314	873
	A	3109	15155	4084	21446	21770	21489	13887
Kratzen und Kratzenbeschläge	E	—	30	—	16	132	—	—
	A	—	16	—	61	—	40	—
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen	E	410	24844	538	25919	217533	314	18131
	A	43796	39 9083	98645	114094	565397	145383	920735

* Ausfuhr unter Messerwaren und Schneidewerkzeuge

Digitized by Google

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Dezember 1904.

nach E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn	Rumänien	Rußland	Schweiz	Spanien	Britisch-Ost-Indien	China Japan	Brasilien, Argentinien, Patagon.	Britisch-Nordamerika	den Vereinigten Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. seewärts	Summe	In demselben Zeitraum des Vorjahres
446	787	—	—	592	—	—	—	—	—	924	147	7663	8469
4382	7103	2559	7580	7585	2262	1117	2114	5310	397	1512	27105	124528	132259
—	187	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56	261	253
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	157	—	—	—	—	—	—	—	—	—	101	361	396
366	415	—	1412	665	375	1157	—	1898	—	1586	5934	24344	23866
725	558	—	—	344	—	—	—	—	—	1044	343	5550	5073
2112	4881	3318	10328	6383	1167	1545	596	10867	622	1307	20107	85943	82040
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	141	61	241	208
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70	47	187	188
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	35	—	—	—	—	—	103	66	329	294
—	330	84	878	118	111	87	—	220	—	33	524	3145	2920
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	21	26	174
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	25	36	40
—	—	990	276	—	—	1985	18190	321	—	—	17798	59650	51292
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
—	—	—	—	—	—	—	148	—	—	—	43	250	347
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62	641	250
—	—	—	—	—	—	449	—	—	—	—	3262	6314	5647
—	53	—	—	53	—	—	—	—	—	302	45	663	849
485	949	137	980	878	277	77	98	635	—	107	1765	10780	9873
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3
—	—	—	—	—	251	—	—	—	—	—	441	814	878
—	280	—	—	107	—	—	—	—	—	338	123	1661	1513
717	1229	279	1676	993	885	1989	872	1450	222	966	5671	25372	21981
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1983	30	2313	1704
198	524	59	1929	188	136	68	—	377	—	—	1079	7158	7181
—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	85	22	221	215
117	462	24	162	349	—	16	38	—	—	88	182	4202	3852
—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	71	49
—	16	—	—	9	—	—	—	—	—	—	47	122	58
—	14	—	—	—	—	—	—	—	—	7	11	88	84
114	498	122	1070	227	194	216	49	677	113	683	3921	9398	7559
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	144	5	164	134
—	44	—	16	7	—	—	—	—	—	—	56	132	83
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	6	2
—	—	—	—	—	—	—	263	—	—	—	679	942	348
—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	14	155	135
—	25	—	8	6	—	—	—	—	—	5	75	144	159
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	10	11
—	34	—	23	16	16	87	575	39	—	71	212	1237	1072
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	142	130
—	19	—	—	5	—	—	—	—	—	—	42	66	56
—	—	—	—	23	—	—	—	—	—	—	12	57	42
55	98	—	60	—	31	—	—	—	—	—	269	965	820
5177	2700	—	—	1104	—	—	—	—	—	12516	4953	47701	41756
20107	21810	13.04	29973	33639	8841	10089	24491	27601	4916	8260	131611	558044	546981
925	3818	—	—	6594	—	—	—	—	1205	14627	3495	75146	58958
8717	28414	5340	38906	11771	12468	945	5118	6020	719	3793	42668	266119	247836
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	196	132
21	69	—	104	—	—	—	—	—	—	—	67	878	523
41999	35689	—	—	7698	—	—	—	—	1205	27143	19809	420282	374980
106513	71501	42552	88815	234252	27248	75596	95324	134148	18748	44151	429512	3036473	3729235

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure.

In einer am 6. Juli 1904 unter dem Vorsitz von Geheimrat Borchers stattgehabten Versammlung hielt u. a. Ingenieur Max Kirdorf einen interessanten Vortrag über:

Amerikanische Eisenhütten,

in dem er seine auf einer im Winter 1902/03 unternommenen Studienreise nach den Vereinigten Staaten gesammelten Erfahrungen niedergelegt hatte.

Nach einem kurzen statistischen Überblick über die amerikanische Eisenerzeugung sowie einigen Angaben über die Erzforderung und -Verfrachtung, Kokserzeugung usw. fährt der Vortragende, zu seinem eigentlichen Thema übergehend, wie folgt fort:

„Was die Hochöfen angeht, so findet man natürlich die verschiedensten Formen. Im allgemeinen scheint man augenblicklich schlanke und nicht allzu hohe Öfen vorzuziehen. Die in den letzten Jahren gebauten Hochöfen, welche mit Lake Superior-Erzen betrieben werden, nähern sich mehr oder minder den folgenden Formen: Höhe 30 m, Kohlensackdurchmesser 6,7 m, Herddurchmesser 4,2 m, verhältnismäßig kurze Rast (4,2 m) und 2,4 m hohes Gestell. Etwa 1,5 m über dem Boden pflegt der Schlackenstich angeordnet zu sein. Während man bis zu fast 33 m Höhe gegangen ist, scheint neuerdings eine Reaktion eingetreten zu sein. Viele Hochofenleiter halten 30 m für die äußerste Grenze, die auf keinen Fall überschritten werden dürfe, und sind z. B. auch die neuesten Öfen auf den berühmten Edgar Thomson Works nur 28 m hoch. Besonders seitdem man zu den weichen, fast staubigen und dazu leicht reduzierbaren Mesabierzen immer mehr übergeht, sind kleinere Öfen wieder in großes Ansehen gekommen, ja, man kann sagen, daß die ganz hohen Öfen für Mesabierze fast untauglich sind. Nur eine übertrieben große Windspannung kann die dichte Beschickungssäule durchdringen, und Explosionen sind an der Tagesordnung. Gestell und Rast sind stets mit vielen Reihen Kühlplatten versehen, und auch der Boden pflegt mit Wasser gut gekuhlt zu werden. Man arbeitet mit 12 bis 20 Formen, deren Durchmesser zwischen 127 und 152 mm zu schwanken pflegt, und durch die Wind von 1 bis 1,75 kg/qcm Pressung und von nur 500 bis 700° C. geblasen wird. Gewöhnlich arbeiten mehrere Maschinen auf mehrere Öfen zusammen, z. B. drei Maschinen auf zwei Öfen. Man findet fast überall stehende Maschinen mit großen Leistungen, deren Abmessungen nicht gerade gering zu nennen sind. Eine typische Maschine hatte z. B. bei einem Hub von 1524 mm einen Hochdruckzylinder von 1372 und einen Niederdruckzylinder von 2591 mm Durchmesser, während die Windzylinder 2743 mm hatten. Der Dampfüberdruck betrug 11,2 kg/qcm = 160 Pfd. auf den Quadratzoll, wie bei allen neueren amerikanischen Anlagen; das Vakuum war ausgezeichnet, denn es betrug 640 mm. — Gasgebläse existierten noch nicht, doch müssen jetzt verschiedene nach System Körting gebaute in den Lakawanna Steel Works zu Buffalo in Montage begriffen sein. Dieselben wollten seinerzeit 16 Stück zu je 2000 P. S. für vier Hochöfen aufstellen. — Die Hochöfen sind durchweg mit Blechmantel versehen, und die Gicht ist nicht in der bei uns üblichen Art durch ein besonderes Gestell getragen, sondern an dem Blechmantel befestigt. Um den Ofen ist eine Halle gebaut, so daß die Arbeiter auch bei schlechtestem Wetter geschützt arbeiten können. Viele sind freilich nicht um den Ofen beschäftigt, da das Stichloch mit einem durch Dampf betriebenen Apparat geschlossen und oft mittels Bohrers geöffnet wird. Man pflegt meist sechsmal am Tage abzustechen. Am Ende eines jeden Abstichs steht dann die Maschine für vier Minuten, so daß täglich nie mehr als 24 Minuten Blasezeit verloren gehen. 1½ Stunde nach Schließen des Stichloches wird Schlacke abgelassen. Weniger riesenhaft in jeder Beziehung sind die Anlagen der bei Philadelphia und in Alabama liegenden Werke. Erstere sind hauptsächlich auf Kubaerze basiert und benutzen teilweise noch Koks und Anthrazit als Brennstoff. Sie bieten alle nichts Bemerkenswertes. — Letztere, die Alabama- und Tennesseeerze und eigenen — freilich nicht hervorragenden — Koks verhütten, haben 22 bis 25 m hohe Öfen mit einem Kohlensackdurchmesser von 5,2 bis 6 m und etwa 3½ m Durchmesser im Gestell. Die Rast ist steil, und der Kohlensack liegt daher sehr hoch, z. B. 9 m bei einem 22 m hohen Ofen. Die Formenzahl schwankt hier zwischen 8 und 16, und der Durchmesser beträgt oft 178 mm. Die Windpressung und das Windquantum sind geringer, die Temperatur dagegen höher als im Pittsburger Distrikt. Bisher hat man im Alabamabezirk, gleichwie in dem bei Philadelphia noch nicht so viele mechanische Einrichtungen zur Beschickung der Hochöfen getroffen, wie im Nordosten. Das liegt zum Teil an der billigeren Arbeitskraft der Neger, zum Teil an der geringeren Kapitalkraft jener Bezirke. Doch rafft man sich besonders in Alabama jetzt auf und führt Neuerungen ein.

Was die Wegschaffung des fallenden Roheisens und der Schlacke anbetrifft, so wird ersteres außer bei Gießereieisen durchweg in Roheisenpfannen abgestochen. Diese gehen entweder zum Mischer und weiter zum Stahlwerk, oder aber man fährt sie zu den Roheisengießmaschinen. Von diesen sind die Uehlingsche und die Heyl & Pattersonsche die bekanntesten. Besonders erstere ist ja auch in Deutschland in Gebrauch. Diese Vorrichtungen fangen an, ganz unentbehrlich für einen großen Betrieb zu werden, denn die Gießhallen würden Riesenabmessungen haben müssen, um vielleicht 700 t täglich von einem Ofen aufnehmen zu können. Bei auf Versand arbeitenden Hochofen würde man zahllose Arbeiter benötigen, die gerade dann, wenn sie am nötigsten wären, sicher fehlen würden. Ganz unmöglich aber würde es den gemischten Werken sein, gerade und allein am Sonntag für eine Arbeit Leute zu erhalten, die während der Wochentage ausfällt. Selbst die Schlacke wird in einigen Werken mit Gießmaschinen abgegossen, doch nur da, wo Platzmangel herrscht. Sonst schafft man sie mit den auch in jedem modernen deutschen Hochofenwerk benutzten Kipppfannen auf die Halde.

Zu der Zeit, wo ich in den Staaten weilte, nämlich im Winter 1902/03, arbeitete man drüben mit äußerster Anspannung und dadurch natürlich riesig teuer. Die Löhne waren hoch, die Erze und der Koks nicht minder, und mit letzterem war man nur deshalb sparsam, weil ein kaum beschreiblicher Mangel daran herrschte, der viele Hütten zwang, tage- und wochenlang ihren Betrieb einzustellen. Die meisten Öfen des Pittsburg-Distrikts erblieben mit 90 % Koks ihr Bessemereisen, das freilich nie viel über 1 % Silizium enthielt. Unten in Alabama dagegen gebrauchte man für Gießereiroheisen 160 % Koks, stellte aber

Digitized by Google

trotzdem sein Roheisen billiger her, als in Pennsylvanien. Kein Wunder auch, hätte man doch in nächster Nähe der Hütte aus demselben Schacht Erz, Kohle und Kalkstein fördern können. Gewöhnlich wandte man hier noch den billigen Stollenbetrieb an, und wollte man angeblich in schlechten Zeiten ein Roheisen für 27 ℳ herstellen können, während man in Pennsylvanien nicht unter 36 ℳ käme. Wenn man freilich wirklich 2 ℳ frei Hütte für durchschnittlich 40prozentiges Erz und 8 ℳ für Koks zahlen muß, so blieben bei 27 ℳ Selbstkosten noch 9 ℳ für alles übrige einschließlich Kalkstein. Und das ist sehr reichlich bemessen. Billige Fracht zu den nicht fernen Häfen am Mexikanischen Golf begünstigen die Ausfuhr und lassen, wenn einmal der Panamakanal gebaut ist, die Gefahr nicht gering erscheinen, daß den europäischen Werken die asiatischen, pacifisch-amerikanischen und australischen Märkte wenigstens für das dortige Hauptprodukt, Gießereieisen, entrissen werden. In besseren Zeiten aber sieht es nicht so gefährlich für Europa aus. Da darf man wohl mit einem Selbstkostensatz von 35 ℳ in Alabama und von 45 ℳ in Pittsburg rechnen, welch letztere Zahl in Luxemburg-Lothringen wohl von keinem Werk in normalen Jahren erreicht wird.

Soll das Roheisen zu Stahl weiterverarbeitet werden, so gelangt es gewöhnlich zuerst in einen Mischer, der stets in Faßform konstruiert ist und dessen Inhalt oft durch eingespritztes Petroleum warm gehalten wird. Die neueren Mischerkonstruktionen fassen etwa 200 bis 300 t. Sind Kupolöfen zum Umschmelzen des Sonntagseisens und eventuell des angekauften Eisens vorhanden, was ja wohl immer der Fall sein wird, so gelangt deren Produkt auch in den Mischer, bevor es zum Stahlwerk geht. Obschon neue Martinwerke wie Pilze aus dem Boden schießen, ist es vorläufig noch das Bessemerverfahren, welches den größeren Anteil an der Erzeugung hat; jedoch verschiebt sich die Produktion anhaltend zugunsten des Martinverfahrens. Während man im Jahre 1897 nur 1 Million Tonnen basischen Martinstahl erzeugte, stieg die Zahl im Jahre 1902 auf 4⅓ Millionen Tonnen, was einer Vermehrung von 350 % entspricht, während nach anderen Verfahren, besonders also in der sauer zugestellten Bessemerbirne, nur 70 % mehr gemacht wurde. Wo man jetzt gelernt hat oder wenigstens gelernt haben will, im basischen Martinofen ebenso billiges Material herzustellen, wie mit dem sauren Birnenverfahren, ist es ja auch natürlich, daß für alles Flußeisen letzteres immer mehr verdrängt wird. Das saure Bessemerverfahren eignet sich einmal nicht zur Herstellung weicherer Sorten. Auch das Thomasverfahren ist in den Staaten zeitweise versucht worden, jedoch hat man damit keine Erfolge erzielen können.

Zum Bessemern gebraucht man ein Eisen von 1 bis 1½ % Silizium, so daß man daraus auf kurze Blasedauer schließen muß. Sie beträgt auch höchst selten über 11 Minuten und geht bis zu 9 Minuten herunter. Das Eisen gelangt von den Mischern, zuweilen auch direkt von den Kupolöfen, mit Pfannen zu den Konvertern, und zwar laufen die Pfannen nicht selten hinter den Birnen, so daß also diese eine konzentrische Anordnung des Mundes haben müssen. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Roheisenpfannen vor den Konvertern nicht den Betrieb stören können. Während nun im Stahlwerk eine unheimliche Hast herrscht, geht es nebenan bei den Kupolöfen recht gemütlich zu. Mechanische Beschickung derselben sah ich nur an einer Stelle, und von einer Produktion über 300 t für den Tag und Ofen habe ich nie etwas gehört. Meist machte man 225 t. Deutschland scheint hier allein amerikanische Produktionen zu machen, hinauf bis zu 1300 t für den Ofentag. Die eigentliche Bessemerhütte ist ein ganz einfaches Gebäude. Gewöhnlich sind zwei Birnen zu je 10 t, d. h. mit etwa 12 cbm, vorhanden, die bei neuesten Anlagen gern einander gegenübergestellt werden, genau, wie in den ersten, noch nach Bessemers Angaben gebauten. Ein hydraulischer Drehkran zum Bedienen der Stahlpfanne, zwei hydraulische Hilfskrane, eine Gießbühne mit Geleise davor, das ist die übrige Ausrüstung. Der verhältnismäßig große Rauminhalt der Birnen gegenüber den in Deutschland angewandten ist bei dem schnellen, in den Staaten üblichen Blasen notwendig. Der relativ große Rauminhalt ist um so bemerkenswerter, als das saure Verfahren mit bei weitem weniger Schlacken arbeitet. Und zwar rechnet man, wie gesagt, drüben 12 cbm Inhalt für 10 t-Birnen, während man in Deutschland für jede Tonne Chargengewicht höchstens 1 cbm nimmt.

Trotz der einfachen Einrichtung der Stahlwerke ist die Produktion höchst bedeutend. Es gibt Werke, welche mit zwei 10 t-Konvertern 2000 t am Tag erzeugen. Vier Minuten nach dem Abgießen der Charge pflegt der Konverter mit der neuen wieder aufzugehen. Nach einer Blasezeit von neun Minuten senkt er sich dann, und in demselben Augenblick wird aus einer bereitgehaltenen Spiegeleisenpfanne der Zusatz eingeschüttet. Das Spiegeleisen ist im Konverter, bevor der Wind ganz abgestellt ist. Ohne das Bad abstehen zu lassen, schüttet man dann sofort den ganzen Inhalt der Birne in die darunter stehende Gießpfanne, die genügend groß ist, um auch die Schlacke fassen zu können, worauf der Konverter sich zur völligen Befreiung von anhaftender Schlacke ganz senkt, um dann gleich wieder in wagerechte Lage zurückzukehren. Einige Augenblicke später geht er dann mit der neuen Charge wieder auf. Es ist wirklich eindrucksvoll, die Geschwindigkeit und Ruhe, mit der alles vor sich geht, zu beobachten. Außer auf der Steuer- und Gießbühne und auf der Lokomotive ist kein Mensch tätig. Nur dadurch ist es möglich, 200 Chargen am Tage zu machen, daß die beiden vorhandenen Konverter anhaltend zusammen arbeiten. Dieses Zusammenarbeiten darf durch die notwendigen Bodenauswechselungen nur möglichst wenig gestört werden. Sie geschehen deshalb äußerst schnell, und sah ich einen Boden in genau zwölf Minuten auswechseln. Noch während das Spiegeleisen eingeschüttet und dann der Stahl in die Pfanne ausgeschüttet wurde, löste man die Keile an der Windleitung und nahm den Winddeckel ab. Sobald dann der Rest der Schlacken ausgeschüttet war, preßte man mittels eines auf einem Wagen stehenden hydraulischen Zylinders den Boden der Birne nach oben, so daß man die Befestigungskeile leicht lösen konnte. Darauf senkte sich der hydraulische Tisch des Wagens und mit ihm der ganze Boden, welcher anders konstruiert zu sein pflegt als die in Deutschland üblichen. Nachdem der alte Boden entfernt war, wurde ein neuer, auf einem zweiten mit Hydraulik versehenen Wagen stehend, untergeschoben, der Boden eingepreßt und alles befestigt. Die ganze Auswechslung wurde von vier Mann und einer Lokomotive zum Anfahren der Böden bewerkstelligt. — Was die Windpressung anbetrifft, so arbeitet man selten mit mehr als 1,6 Atmosphären. Sie wird durch Maschinen erzeugt, die auf den neueren Anlagen den Hochofengebläsen an Massen fast gleich sind, höchstens, daß die Windzylinder einen etwas geringeren Durchmesser haben. Doch findet man hier öfter liegende Maschinen als bei den Hochofenanlagen. Aus der Pfanne gelangt der Stahl in die Kokillen, meist für 2 bis 3 t schwere Blöcke. Die Pfanne pflegt stillzustehen, und die Wagen, auf denen die Kokillen zu 2 oder 4 stehen, mittels mechanischer Vorrichtung um die nötige Strecke vorgedrückt zu werden. Die Kokillen sind oben halbgeschlossen, und Deckel, geschweige denn regelrechte Verschlüsse, sind nirgend in Ge-

Digitized by Google

brauch. Schon aus der Art der Einrichtung, mehr noch aus der Art des Betriebs wird man ermessen können, daß die Umwandlungskosten von Roheisen zu Stahl sehr gering sein müssen. Leider konnte ich nur Angaben über die Umwandlung von Roheisen in Knüppel erhalten, so daß darin die nicht unbedeutenden Kosten der Blockstraße und der Knüppelstraße enthalten sind. Nach einer Angabe kostete die Erzeugung von Knüppel 22 ℳ; nach einer andern sogar noch weniger. Ich möchte daraus schließen, daß die Umwandlungskosten von Roheisen in Rohstahl 11 ℳ betragen, was wohl sicher als sehr gering zu bezeichnen ist. Der größte Teil des Bessemerstahls dient zur Schienenfabrikation. Nach einer Angabe in Pueblo pflegt man dort dazu einen Stahl zu erblasen, welcher 1 % Mangan, 0,5 % Kohlenstoff und 0,2 bis 0,25 % Silizium enthält; im allgemeinen wird aber der Kohlenstoff- und Mangangehalt niedriger sein. Doch werden auch weichere Sorten erzeugt, z. B. in den Werken der National Tube Co. in Mc. Keesport für Rohrenfabrikation.

(Schluß folgt.)

Versammlung der Direktoren der Geologischen Landesanstalten der deutschen Bundesstaaten.

Die am 21. September 1904 in Eisenach abgehaltene Versammlung wurde vom Geheimen Bergrat Schmeisser mit einer Ansprache eröffnet. Redner gab einen Überblick über die der Versammlung vorhergegangenen Verhandlungen; nach seinen Ausführungen hat sich in geologischen Kreisen das Bedürfnis geltend gemacht, daß die Direktoren sämtlicher Geologischen Landesanstalten der deutschen Bundesstaaten sich einmal zu einer unverbindlichen Fühlungsnahme vereinigten, um zu erwägen, welche gemeinsam interessierenden Fragen allgemeinerer, kartographischer, wissenschaftlicher oder auch organisatorischer Bedeutung die Aufstellung einheitlicher Gesichtspunkte oder auch nur die gegenseitige Aussprache erwünscht erscheinen ließen, und ob etwa das Bedürfnis zu periodischer Wiederholung solcher Aussprachen vorlagen. Eine diesbezügliche Anregung von seiten des Vorstandes der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt hat die Zustimmung der außerpreußischen Geologischen Landesanstalten gefunden.

Nach Beendigung dieser Ansprache trat die Versammlung in die Verhandlungen ein, und es wurde der Vorzitz an Geheimen Bergrat Schmeisser übertragen. Aus den Verhandlungen ist für weitere Kreise die auf Antrag des Geheimen Bergrats Prof. Dr. Credner erfolgte Besprechung der Krahmannschen Denkschrift betreffs

Einrichtung einer bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reichs

und über eine eventuelle Vereinbarung behufs einheitlicher intensiverer bergwirtschaftlicher Studien und Leistungen innerhalb der deutschen Einzelstaaten von besonderem Interesse.

Der Antragsteller führte u. a. aus: Die Denkschrift empfiehlt, wie der Titel besagt, eine bergwirtschaftliche Aufnahme des Deutschen Reiches. Unter Bergwirtschaft versteht Krahmann die Gesamtheit der wirtschaftlichen Bestrebungen, die auf die Nutzbarmachung der Mineralschätze eines Landes gerichtet sind. Die Grundlage der Bergwirtschaft, aber nur ihre Grundlage, ist die Lagerstättenkunde. Die Bergwirtschaft hat vielmehr die Aufgabe, die im Lande bekannten Lagerstätten nutzbarer Mineralien im einzelnen als zahlenmäßige Werte zu erfassen und auf diese Weise eine förmliche Inventur des bergmännischen Nationalvermögens aufzunehmen und dieselbe durch ständige Berücksichtigung des Abbaues, der Wertschwankungen und der ausländischen Konkurrenz, wie auch der geologischen Erkenntnisse, der technischen Fortschritte und der neuen Aufschlüsse auf dem laufenden zu erhalten. Das Ziel einer bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reiches müßte es demnach sein, die in dessen Gebiet noch ruhenden Lagerstätten von Kohlen, Erzen, Salzen und sonstigen nutzbaren Mineralsubstanzen nach ihrer Menge, ihrem Werte und ihren Förderbedingungen zahlenmäßig zu schätzen und zu verzeichnen. Diese Inventur der vorhandenen Lagerstätten würde bestehen in der Aufnahme und kartographischen sowie textlichen Darstellung der verschiedenartigen nutzbaren Mineralvorkommen, in der Schätzung der bauwürdigen Vorräte der letzteren gegenüber den unabbauwürdigen Teilen der Lagerstätten, in der sich hierauf gründenden tunlichsten Feststellung der Vorratswerte, in dem hierdurch ermöglichten Vergleich des Besitzes und der Lieferungsfähigkeit Deutschlands gegenüber dem Auslande. Statistische Tabellen über die Produktion und die Selbstkosten, über Abbau- und Verbrauchsmengen, über Einfuhr und Ausfuhr, über die Weltproduktion jedes für den Weltmarkt wichtigen Minerals sollen dazu dienen, die Wertigkeit und die Absatzmöglichkeiten der in Deutschland vorhandenen nutzbaren mineralischen Substanzen zur Anschauung zu bringen.

Nach Krahmann sollen die Geologischen Landesanstalten zu natürlichen Ausgangspunkten für die bergwirtschaftliche Aufnahme Deutschlands gemacht werden. Zunächst würde die Königliche Geologische Landesanstalt von Preußen zum Kern dieser Organisation zu gestalten sein, indem man ihr eine besondere Abteilung angliedert, welcher die bergwirtschaftliche Aufnahme des Königreichs obliegen würde. Da die genannte Geologische Landesanstalt außer der Preußischen Monarchie auch noch die Thüringischen Staaten, Hamburg und Lübeck, sowie Teile von Braunschweig, Anhalt und Altenburg zu ihrem Arbeitsgebiet rechne, und da ferner auch die Geologischen Landesanstalten von Sachsen und den süddeutschen Staaten im Laufe der nächsten Zeit immer engere Fühlung mit der Preußischen nehmen würden, so sei eine bergwirtschaftliche Vereinbarung zwischen allen diesen Anstalten leicht zu ermöglichen und dann in gemeinsamer Arbeit eine einheitliche bergwirtschaftliche Aufnahme des Reiches zu erzielen. Ein von letzterem zu bestellender Reichskommissar werde die Wahrnehmung der Interessen der Reichsbehörden und die Verbindung zwischen den einzelnen Geologischen Landesanstalten vermitteln. Die bergwirtschaftliche Reichsaufnahme werde auf diese Weise einheitlich, ohne Aufwendung größerer Reichsmittel und ohne Berührung schwieriger Kompetenzfragen ins Werk zu setzen sein. —

Die Verwirklichung der Krahmannschen Ideen, soweit diese überhaupt in engerem Rahmen realisierbar sein werden, hängt nach Ansicht Credners zunächst davon ab, ob die Königlich Preußische Geologische Landesanstalt derartigen Plänen zugängig ist und die hierzu benötigten Geldmittel verfügbar machen kann. Sie würde dann schon durch ihr maßgebendes Beispiel den Ansporn zur Errichtung bergwirtschaftlicher Abteilungen oder wenigstens zum Verfolg eines intensiveren bergwirtschaftlichen Dienstes bei den übrigen deutschen Geologischen Landesanstalten geben und den Kern und den Leitstern für die ganze Arbeitsrichtung innerhalb Deutschlands bilden. Ihr käme diese führende Rolle zu nach der Größe und dem Mineralreichtum ihres Arbeitsgebietes, ferner nach ihrer mustergültigen Organisation und nach den großen Erfolgen, welche diese gezeitigt hat, sowie nach der

Digitized by Google

Leistungsfähigkeit, die ihr unter der tatkräftigen und zielbewußten gegenwärtigen Direktion innewohnt. In ähnlicher Weise, aber naturgemäß in kleinerem Maßstabe, müßten dann, gestützt auf das Beispiel der größten deutschen Geologischen Landesanstalt, die übrigen Staaten vorgehen, oder wenigstens gewisse ihrer Geologen ausschließlich mit bergwirtschaftlichen Aufgaben betrauen, falls ihnen dies für den genannten Zweck genügen sollte. Behufs Erzielung eines einheitlichen Vorgehens in dieser bergwirtschaftlichen Richtung müßten sämtliche deutschen Geologischen Landesanstalten sich zusammenschließen.

In der Diskussion über die Krahmannsche Denkschrift berichten die Vertreter der verschiedenen Geologischen Anstalten über die in den einzelnen Bundesstaaten vorgenommenen praktisch-geologischen Arbeiten. Geheimer Bergrat Schmeisser erwähnte, daß er die erste Anregung dazu gegeben habe, die Bergwirtschaftslehre als wesentliche Grundlage eines rationellen Bergbaubetriebs als Lehrgegenstand an den deutschen Hochschulen einzuführen. Demgemäß werde seit 1903 das, was Krahmann als „spezielle Bergwirtschaftslehre“ bezeichnet, an der Bergakademie zu Berlin gelehrt. Ferner sei an der Geologischen Landesanstalt zu Berlin die auf möglichst sorgfältige Statistik gegründete Lagerstättenbeschreibung eingeführt. Eine vollständige Lagerstätteninventur erachtet Schmeisser wegen der mancherlei widerstrebenden Interessen der Besitzer und wegen der Undurchsichtigkeit mancher Lagerstättenverhältnisse für sehr schwer durchführbar. Die Errichtung einer Reichsbehörde erscheine ihm unnötig, wenn nicht gar untunlich.

Geheimrat Beyschlag stimmt den Krahmannschen Vorschlägen insofern bei, als auch er der Ansicht ist, daß die Geologischen Landesanstalten die gegebenen Zentralstellen für die Sammlung und Bearbeitung bergwirtschaftlicher Daten sind, und zwar ausgehend von einer intensiven und umfassenden Bearbeitung der bergbaulich genutzten Lagerstätten. Eine solche Bearbeitung könnte in keiner Weise ersetzt werden durch Privatarbeiten oder durch Arbeiten einzelner Verbände (Syndikate), da dieselben weder über die Arbeitskräfte, noch über die notwendige Objektivität verfügen. Eine enge Verbindung mit den Bergbehörden sei bei diesen Arbeiten unerläßlich. An der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt ist nach dieser Richtung bereits ein Anfang gemacht mit der Herstellung von Lagerstättenkarten, vergleichenden Übersichtskarten der Verbreitung nutzbarer Mineralien in den verschiedenen konkurrierenden Ländern und mit Spezialdarstellungen über wichtige und geologisch besonders interessante neuere Aufschlüsse.

Nach Beyschlags Meinung kommt es zunächst darauf an, die Methodik solcher Darstellungen zu entwickeln und zwar durch eine vervollkommnete Art der Untersuchung an Ort und Stelle, durch das Studium der besten Methoden der graphischen Darstellung des Gesehenen, durch die lehrreiche Repräsentation in den Sammlungen und durch eine wissenschaftlichen und populären Zwecken entsprechende anregende Form der Veröffentlichung.

Am Schluß der Diskussion, an welcher sich auch die HH. Geheimer Oberbergrat Prof. Dr. Lepsius, Prof. Dr. Sauer, Prof. Dr. Bücking und Oberbergrat Prof. Dr. von Ammon beteiligten, einigte man sich zu folgendem Beschluß: „Alle Direktoren der Geologischen Landesanstalten deutscher Bundesstaaten halten das von den HH. Schmeisser und Beyschlag bezeichnete Vorgehen der Geologischen Landesanstalt zu Berlin in der Richtung der Krahmannschen Denkschrift für zweckmäßig; sie erachten ein Reichsinstitut unter einem Reichskommissar für unnötig; sie sind der Ansicht, daß gleiches Vorgehen wie in Preußen in den anderen Bundesstaaten erwünscht ist und daß eine gegenseitige Unterstützung der Geologischen Landesanstalten sich empfiehlt.“

Iron and Steel Institute.

Nach einem von dem Sekretär des Institute B. H. Brough unterzeichneten Rundschreiben wird die nächste Frühjahrsversammlung am 11. und 12. Mai in London stattfinden. Die Herbst-Versammlung wird, wie bereits in dem vorigen Heft von „Stahl und Eisen“ berichtet wurde, am 25. bis 29. September in Sheffield abgehalten werden. Die letztere Versammlung verspricht besonders erfolgreich zu werden, da sich bereits jetzt ein aus einflußreichen Bürgern Sheffields bestehendes Empfangskomitee gebildet hat, an dessen Spitze der Bürgermeister als Präsident steht. Der Präsident der Arbeitskommission ist Oberst H. Hughes. Da es, wie in der englischen Fach- und Tagespresse vielfach versichert wird, dem neuerwählten Präsidenten des Iron and Steel Institute R. A. Hadfield im Verein mit den fortgeschritteneren Vertretern der Sheffielder Eisenindustrie gelungen ist, die auf möglichste Geheimhaltung ihrer Betriebe gerichteten Bestrebungen der alteingesessenen Kreise zu überwinden, so werden die Teilnehmer der Versammlung vielleicht auf interessante technische Ausflüge rechnen dürfen.

Endlich wird in dem obenerwähnten Rundschreiben noch auf den in Lüttich vom 26. Juni bis 1. Juli 1905 abzuhaltenden Internationalen Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, Mechanik und angewandte Geologie hingewiesen.*

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1095.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. In den nachstehenden Abbildungen 1 bis 4 ist nach „The Iron and Coal Trades Review“ vom 30. Dezember 1904 eine Anordnung wiedergegeben, die als eine

neue Entwicklung in steinernen Winderhitzern Cowperscher Art

bezeichnet wird. An den eisernen Unterbau des steinernen Winderhitzers schließen sich sechs aus Eisen hergestellte, durch Drosselklappen von außen abschließbare Abteilungen. Die Zwecke dieser Anordnung sind a) gleichmäßige Erhitzung des Wärmespeichers dadurch, daß die Verbrennungsprodukte immer nur durch eine Abteilung und nur so lange hindurchgeleitet werden, bis diese Abteilung genügend erwärmt ist; b) Reinigung einer dieser Abteilungen von dem aus den verbrannten Gasen abgesetzten Staube dadurch, daß die anderen fünf abgeschlossen sind, und der gepreßte Wind nur durch diese eine Abteilung strömt und dieselbe vom Staube befreit.

Digitized by Google

An diesen Anordnungen ist auszusetzen, daß dieselben an einen eisernen Unterbau anschließen und selbst in Eisen ausgeführt sind. Steinerne Winderhitzer mit den jetzt gebräuchlichen hohen Temperaturen schließen einen eisernen Unterbau aus. Was soll bei einer so leicht vorkommenden Überhitzung oder einer Verbrennung der Gase im unteren Teile der Winderhitzer aus den Drosselklappen werden? Für den Zweck unter b) kommt die Einrichtung zu spät; man wird auch die Gase der Hochöfen so reinigen, daß die kostbaren Zwecke der steinernen Winderhitzer nicht mehr durch den sich darin absetzenden Staub beeinträchtigt werden können.

Fritz W. Lürmann,
Dr. ing. h. c.

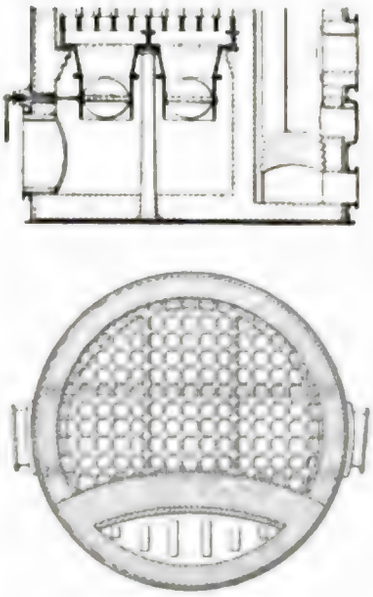


Abbildung 1 und 2.

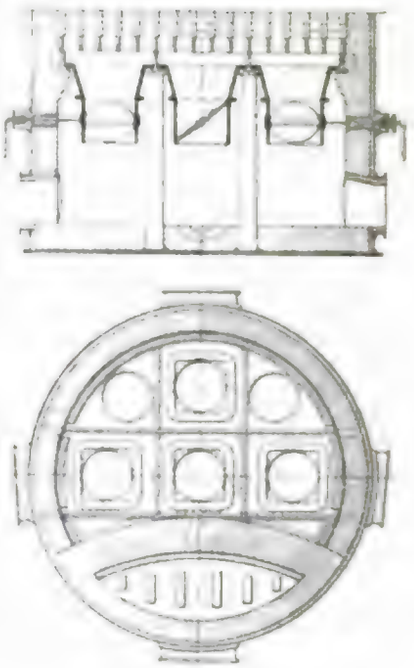


Abbildung 3 und 4.

Kanada. Die bei Gründung der großen Stahlwerke gehegte Hoffnung auf eine gewaltige Entwicklung der kanadischen Eisenindustrie hat sich nicht oder wenigstens nicht in dem erwarteten Umfang erfüllt. Zwar stieg die Roheisenerzeugung in den Jahren 1901 und 1902 um über 230 000 t* und trat auch eine starke Vermehrung der Stahlerzeugung ein. Alsdann aber kam der Aufschwung zum Stillstand; im Jahre 1903 ging, während die Stahlerzeugung im wesentlichen dieselbe blieb, die Roheisenerzeugung um über 50 000 t zurück, und dieser Rückgang hat sich auch im ersten Halbjahr 1904, wenn auch in vermindertem Maßstabe, fortgesetzt. Hierzu kommt, daß auch die großen Stahlwerke trotz der außerordentlichen Begünstigungen, die der kanadischen Eisenindustrie in Gestalt von Prämien und Schutzzöllen zuteil geworden sind, keine befriedigenden Ergebnisse geliefert haben.** Dieser Gang der Entwicklung legt die Frage nahe, ob und wann Kanada imstande sein wird, seinen eigenen Bedarf an Eisen zu decken, oder ob auch in Zukunft mit der Möglichkeit einer starken Einfuhr nach Kanada gerechnet werden muß, eine Frage, die bekanntlich in der englischen Zolltarifpolitik eine wichtige Rolle spielt. Unter diesen Umständen dürften die nach einem Bericht von S. Jeans*** in der „Iron and Coal Trades Review" gemachten Mitteilungen über die

Kanadische Eisenindustrie,

die indessen nach den statistischen Angaben der „American Iron and Steel Association"† ergänzt und berichtigt wurden, für weitere Kreise ein Interesse bieten.

Nach dem Bericht Jeans' reichen die Anfänge der kanadischen Eisenindustrie bis in das Jahr 1737 zurück, in welchem die französische Regierung einige Rennfeuer bei St. Maurice baute, die einige Jahre von französischen und darauf von englischen Hüttenleuten betrieben wurden. Später folgte die Errichtung weiterer Eisenwerke in den Provinzen von Quebec, Ontario, Neu-Braunschweig und Neu-Schottland, welche sich aber gegenüber dem ausländischen Wettbewerb nicht halten konnten und schließlich zum Erliegen kamen. Die moderne Eisenindustrie Kanadas ist erst nach Einführung des Schutzzolltarifes im Jahre 1887 ins Leben getreten. Durch die extreme Schutzzoll- und Prämienpolitik der Regierung ermutigt, wurden neue und bedeutende Werke an verschiedenen Orten, besonders bei Sydney in Cape Breton (Neu-Schottland), zu Hamilton in Ontario und zu Sault St. Marie, ebenfalls in Ontario, errichtet; und es sollen im ganzen mehr als 40 Millionen Dollar in kanadischen Eisen- und Stahlwerken sowie in Eisenerzgruben angelegt sein.

Der Gesamtverbrauch von Eisen und Stahl in Kanada wird gegenwärtig auf 800 000 bis 850 000 t geschätzt; die größte Roheisenerzeugung wurde im Jahre 1902 mit 324 670 t erreicht. Im ganzen sind in Kanada 14 Hochöfen vorhanden, von denen indessen niemals mehr als die Hälfte gleichzeitig im Betrieb gestanden hat. Die Gesamtleistungsfähigkeit dieser Hochöfen wird auf etwa 1 Million Tonnen jährlich geschätzt, doch erscheint es zweifelhaft, ob es möglich sein würde, die für eine solche Erzeugung erforderliche Menge von Eisenerzen aus einheimischen Gruben zu fördern. Die Erzeugungsfähigkeit der Stahlwerke Kanadas wird zu 700 000 bis 800 000 t angegeben, eine Schätzung, die von Jeans unter gegenwärtigen Verhältnissen als wahrscheinlich zu hoch angesehen wird. Die größte Stahlerzeugung Kanadas wurde ebenfalls im Jahre 1902 mit 184 950 t erzielt.* Im ganzen liegen die Verhältnisse zurzeit derart, daß der, wie oben erwähnt, etwa 850 000 t betragende Eisenbedarf nur zu etwa einem Drittel durch die inländische Erzeugung gedeckt wird, während der Rest zu etwa 70 % aus den Vereinigten Staaten und zu etwa 30 % aus Großbritannien eingeführt wird.

Über den meisten Versuchen, welche in neuerer Zeit gemacht worden sind, Eisen und Stahl in Kanada zu erzeugen, hat ein besonderer Unstern gewaltet. Bereits eine auf Anregung des verstorbenen Sir William Siemens im Jahre 1879 begonnene Anlage von 10 Martinöfen, welche in der Nähe von Londonderry zur Verarbeitung der dortigen Erze errichtet wurde, und nach den Absichten der Gründer nicht nur den kanadischen Bedarf decken, sondern auch noch Stahl für die Ausfuhr liefern sollte, nahm teilweise infolge der Mängel des angewandten Verfahrens, teilweise infolge von Absatzschwierigkeiten und verfehlter Organisation ein unrühmliches Ende.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 1150.
** „Stahl und Eisen" 1903 S. 1360.
*** „Canadas Resources and Possibilities".
† „Bulletin" vom 25. Dezember 1904.

* „Stahl und Eisen" 1905 Heft 1 S. 59.

Digitized by Google

Eine der nächsten großen Stahlwerksunternehmungen war die Dominion Company in Sydney, deren auffallende Mißerfolge nach Jeans auf Überkapitalisierung und Fehler in der technischen und kaufmännischen Leitung zurückzuführen sind. Noch schlechter als der Dominion Company erging es der von Clergue gegründeten Consolidated Lake Superior Company in Sault St. Marie, welche nach Erschöpfung ihrer geldlichen Mittel einer Reorganisation unterzogen werden mußte. Bekanntlich bilden die von der Algoma Steel Co. betriebenen Eisen- und Stahlwerke nur einen Teil des ausgedehnten Clergueschen Unternehmens, welches außerdem noch Eisenerzgruben, elektrische Kraft- und Lichtanlagen, eine Holzstoffabrik u. a. umfaßte. Die Eisenerze sollten von der Helen-Grube im Michipicoten-Revier bezogen werden, deren Erzvorrat auf etwa 100 Millionen Tonnen veranschlagt wurde, während er in Wirklichkeit nicht viel mehr als 1 Million Tonnen zu betragen scheint. Zwei andere Eisenerzlager, aus welchen man Bessemererz gewinnen zu können hoffte, sind nicht so weit aufgeschlossen worden, um ein Urteil über ihre Ausdehnung und die Beschaffenheit der Erze zu gestatten. Von den vier in Aussicht genommenen Hochöfen sind nur zwei vollendet worden, und allem Anschein nach hat auch hier eine Verschwendung von Kapital stattgefunden. Auch die Cramp Steel Company hat reorganisiert werden müssen.* Dieselbe war im Jahre 1901 zwecks Erbauung eines Hochofens von 250 t Leistungsfähigkeit und eines Stahlwerks bei Collingwood, Ontario, gegründet worden. Es wurden aber nur zwei Martinöfen für 20 t Einsatz gebaut, während der Bau des Hochofens zwar begonnen, aber wieder eingestellt wurde; im Jahre 1904 wurde das ganze Eigentum der Cramp Company von der zu diesem Zweck neugegründeten Northern Iron and Steel Company übernommen, welche nur die Martinanlage betreibt.

Die Anlagen der Dominion Iron and Steel Company sind von Fritz Lürmann jr. in „Stahl und Eisen“ 1901 S. 55 u. ff. beschrieben worden. Die Gesellschaft verfügt gegenwärtig über vier Hochöfen von 25,9 × 6,1 m sowie eine Verkokungsanlage von 400 Otto Hoffmann-Öfen und 50 Öfen ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Die Hochöfen verarbeiten Wabana-Roteisenstein aus den eigenen Gruben auf Belle Island, und amerikanisches Erz vom Oberen See; ihre jährliche Leistungsfähigkeit beträgt 400000 t. Ferner umfassen die Anlagen zehn kippbare basische Martinöfen, eine 889 mm-Block- und Knüppelstraße, eine Morgansche kontinuierliche Knüppelstraße mit sechs Gerüsten, und eine Morgansche kontinuierliche Drahtstraße. Die Leistungsfähigkeit stellt sich nach den Angaben der American Iron and Steel Association auf 250000 t Blöcke, 225000 t Blooms, Knüppel und Brammen und 60000 t Walzdraht; außerdem ist noch eine 711 mm-Schienenstraße im Bau, welche in diesem Jahre fertig werden und eine Erzeugung von 500 t in der Schicht liefern soll.

Die zweitgrößte Gesellschaft Kanadas, die Algoma Steel Company in Sault Ste. Marie, Ontario, ist, wie oben erwähnt, ein Zweigwerk der Consolidated Lake Superior Company. Die Gesellschaft hat zwei Hochöfen, der eine derselben von 21,3 × 4,1 m ist für den Holzkohlenbetrieb bestimmt, war aber bis zum 1. Dezember 1904 noch nicht angeblasen. Ein Kokshochofen von 24,4 × 4,7 m wurde in den Jahren 1901/03 erbaut und im Oktober 1904 in Betrieb genommen; seine jährliche Leistungsfähigkeit wird auf 90000 t geschätzt, während der Holzkohlenofen 50000 t jährlich liefern soll. Die verschmolzenen Erze sind vorwiegend amerikanischer Herkunft, doch wird möglicherweise auch ein gewisser Prozentsatz Roteisenstein aus dem Michipicoten-Revier verarbeitet.

* „Iron Trade Review“ vom 19. Januar 1905.

Ferner werden von der genannten Gesellschaft 20 Holzverkohlungsretorten mit einer täglichen Leistung von 160 Cords Holz,* 56 Bienenkorböfen mit einer täglichen Erzeugung von 180 Cords, sowie Anlagen für die Herstellung von Holzgeist und essigsaurem Kalk betrieben. Die Stahlwerke der Algoma Steel Company umfassen zwei 6 t-Bessemerkonverter und eine 584 mm kombinierte Schienen- und Konstruktionseisenstraße mit Zubehör und sollen angeblich 200000 t Blöcke und 180000 t Schienen und andere fertige Walzerzeugnisse liefern können.

Zu den größeren Werken Kanadas gehört auch noch die Nova Scotia Steel and Coal Company, welche Werke bei Ferrona, Pictou County und bei den Sydneygruben, Cape Breton County, besitzt. In Ferrona steht ein Hochofen von den Abmessungen 19,8 × 4,6 m, welcher 1892 angeblasen wurde; der zweite Hochofen (25,9 × 5,2 m) kam im August 1904 in Betrieb. Als Brennmaterial dient Koks, der aus in der Nähe der Öfen gewonnener Kohle erzeugt wird; an Erzen werden lokale Braun- und Roteisensteine sowie Wabanaerze aus Neufundland verhüttet. Die jährliche Leistungsfähigkeit der Öfen wird auf 90000 t Gießerei- und basisches Roheisen veranschlagt. Die Nova Scotia Steel and Coal Company besitzt zwei Stahlwerke; das eine, welches sich in Neu-Glasgow befindet, besteht aus einer Herdfrischanlage von zwölf Feuern, vier basischen Martinöfen, sechs Walzenstraßen und fünf Hämmern. Von den Martinöfen sind drei feststehend und für 40 t Einsatz gebaut, während der vierte von 50 t Einsatz ein Kippofen ist. Die Leistungsfähigkeit der Anlage soll 60000 t Martinstahlblöcke und 50000 t fertige Schweißeisen- und Stahlerzeugnisse betragen. Ein zweites Stahlwerk zu Sydney, welches im Bau begriffen ist, wird vier 40 t basische Martinöfen (drei feststehende Wellmanöfen und einen Kippofen) umfassen. Die jährliche Leistungsfähigkeit soll 60000 t betragen. Weiterhin ist unter den wichtigeren Gesellschaften noch die Londonderry Iron and Mining Company zu Londonderry, Neuschottland, mit zwei Hochöfen von zusammen 60000 t jährlicher Leistungsfähigkeit, und die Hamilton Steel and Iron Company zu erwähnen. Letztere besitzt einen Hochofen von angeblich 70000 t Leistung.

Von den Eisenerzfeldern Kanadas ist ein nicht unbeträchtlicher Teil in den Händen der United States Steel Corporation, die in der Provinz Ontario bedeutende Konzessionen erworben hat. Da nach dem in dieser Provinz geltenden Bergrecht eine Mindestförderung von 2000 t jährlich auf 1,6 ha Grubenfelder gefordert werden kann, so ist eine Aufschließung dieser Felder zu erwarten. Wie verlautet, soll die Steel Corporation die Absicht haben, in einem der kanadischen Häfen am Eriesee eine große Anlage zu errichten, woselbst auch Eisenerze aus dem Michigan- und Minnesota-Revier verhüttet werden sollen. Im allgemeinen wird aber der Eisenerzbergbau in der Provinz Ontario durch den Umstand behindert, daß die kanadischen Erzverbraucher billige Erze aus den Vereinigten Staaten zollfrei beziehen können, während auf kanadisches Erz in den Vereinigten Staaten ein Zoll von 40 Cents auf die Tonne erhoben wird. Wenn man demnach die Prämien auf aus einheimischen Erzen erblasenes Roheisen nicht über das Jahr 1907 verlängert oder auf andere Weise ein Gleichgewicht herstellt, ist auf eine Entwicklung des Eisensteinbergbaues in der Provinz Ontario nicht zu rechnen. Nach dem Urteil von Jeans wird sich die Eisenindustrie Kanadas besonders im äußersten Osten und im äußersten Westen, d. h. in Neuschottland und Vancouver entwickeln. Die Zukunft Neuschottlands hängt in erster Linie von der Dauer und Beschaffenheit der

* 1 Cord = 128 englische Kubikfuß oder rund 3,6 cbm.

jetzt von der Dominion- und der Nova Scotia-Gesellschaft auf Wabana oder Belle Island in Neufundland abgebauten Erzlager ab. Das Erz wird dort mit Dampfschaufeln im Tagebau gewonnen. Da das Erzlager im größeren Teil eine Mächtigkeit von etwa 2,4 m besitzt und sich die Abbaue nur wenige Kilometer von der Küste befinden, so können die Erze an beide Werke zu einem Selbstkostenpreis von 5 bis 7 sh f. d. Tonne geliefert werden. Da ferner das Erz 48 bis 54 % Eisen enthält, so machen die Erzkosten f. d. Tonne Roheisen nicht mehr als 12 bis 14 sh aus; indessen werden die Kosten dadurch wieder etwas erhöht, daß die Wabanaerze wegen ihres hohen Kieselsäuregehalts mit anderen Erzen gattiert werden müssen. Die Menge des auf Wabana vorhandenen Erzes beträgt nach den höchsten Schätzungen etwa 35 Millionen Tonnen, so daß sich die Dauer dieses Lagers bei einer jährlichen Roheisenerzeugung von etwa 500 000 t auf 35 Jahre stellen würde. Die Kosten der Roheisenerzeugung in Sydney belaufen sich unter gegenwärtigen Verhältnissen angeblich auf 30 bis 35 sh die Tonne, wie sich aus folgender Aufstellung ergibt:

	sh	d		sh	d
Eisenerze einschließlich Zusatzerze	15	0	bis	17	0
Koks	10	0	„	12	0
Löhne	2	0	„	3	0
Allgemeinkosten	2	0	„	3	0
Insgesamt	29	0	bis	35	0
ab Prämie	12	6	„	12	6
Nettokosten	16	6	bis	22	6

Der Erzbergbau im westlichen Kanada, besonders in Britisch-Columbien, wird durch den Umstand begünstigt, daß die dortigen Eisenerzlager viel bedeutender sind als diejenigen, die man im Westen der Vereinigten Staaten, findet und auch hier Kohlenfelder in der Nähe sind. In der Tat werden gegenwärtig Eisenerze aus Vancouver nach den Vereinigten Staaten trotz des hohen Zolles ausgeführt.

E. Bahlsen.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1904.

Nach der soeben veröffentlichten Statistik der American Iron and Steel Association betrug die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahr 16 760 986 t gegen 18 297 400 t im Jahre 1903. Die Abnahme gegen das Vorjahr beträgt demnach 1 536 414 t. In den letzten 6 Halbjahren stellte sich die Erzeugung auf:

	1902 t	1903 t	1904 t
1. Halbjahr . .	8 949 511	9 862 685	8 304 213
2. „ . .	9 156 937	8 434 715	8 456 773
	18 106 448	18 297 400	16 760 986

Die Erzeugung von Bessemerroheisen belief sich auf 9 244 238 t gegen 10 149 747 t im Vorjahr entsprechend einer Abnahme von 905 509 t. An basischem Roheisen (ausschließlich des mit Holzkohle erzeugten) wurden 2 522 834 t gegen 2 073 378 t, demnach 449 456 t mehr erblasen. Die Holzkohlenroheisenerzeugung belief sich auf 342 929 t gegen 512 833 t, sie hat sich um 169 904 t vermindert. An Spiegeleisen und Ferromangan wurden 222 957 t (i. V. 195 744 t) hergestellt. Der bemerkenswerteste Umstand in der oben gemachten Aufstellung ist, daß die Erzeugung von basischem Roheisen trotz des Rückganges der Gesamtroheisenproduktion nicht unbeträchtlich zugenommen hat. Die in den Händen der Erzeuger oder zu ihrer Verfügung in den Warrants-Lagern gebliebenen unverkauften Vorräte, die nicht für den Eigenverbrauch bestimmt waren, betrugen am Schlusse des Jahres 1904 415 333 t gegen 600 901 t zu derselben Zeit des Vorjahres. Die American Pig Iron Storage Warrant Company hatte in ihren Lagern am 31. Dezember 1904 56 236 t. Die Verteilung der Hochöfen und der Roheisenerzeugung auf die einzelnen Staaten ist aus der nachfolgenden Zusammenstellung ersichtlich.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß im Monat Januar des laufenden Jahres die amerikanischen Hochöfen eine Monatsproduktion von 1 776 600 t Roheisen

Staaten	Hochöfen im Betrieb am 30. Juni 1904	Hochöfen am 31. Dezember 1904 im Betrieb	Hochöfen am 31. Dezember 1904 außer Betr.	Sa.	Roheisenerzeugung in Tonnen zu 1000 kg 1902	1903	1904
Massachusetts	1	1	1	2	3 414	3 317	3 199
Connecticut	1	2	1	3	12 279	14 733	9 065
New York	10	12	10	22	407 791	561 764	615 400
New Jersey	5	5	7	12	194 442	215 054	266 491
Pennsylvanien	83	108	50	158	8 247 685	8 342 884	7 766 630
Maryland	3	4	2	6	308 081	329 763	298 136
Virginien	12	12	14	26	545 811	552 739	315 494
Nord-Carolina	—	—	1	1	32 832	76 812	71 278
Georgia	3	2	2	4			
Alabama	25	25	24	49	1 495 766	1 586 380	1 476 769
Texas	1	1	3	4	3 145	11 839	5 618
West-Virginien	4	4	—	4	185 933	202 197	275 280
Kentucky	2	3	4	7	112 497	104 080	37 700
Tennessee	11	10	12	22	399 062	425 062	306 930
Ohio	31	43	17	60	3 689 490	3 340 033	3 025 576
Illinois	13	12	9	21	1 757 904	1 719 453	1 682 487
Michigan	4	6	6	12	157 696	248 624	236 957
Wisconsin	3	6	—	6	278 371	288 052	213 770
Minnesota	—	1	—	1			
Missouri	2	2	—	2			
Colorado	2	2	3	5	274 249	274 614	154 204
Oregon	—	—	1	1			
Washington	—	—	1	1			
Insgesamt 1904	216	261	168	429	18 106 448	18 297 400	16 760 986
„ 1903	320	182	243	425			

Digitized by Google

erreicht haben, womit alle früheren Leistungen übertroffen sind. Trotz dieser starken Produktion nehmen die Vorräte ab, so daß man den diesjährigen Verbrauch auf 21 000 000 t beziffern zu können glaubt.

Außenhandel der belgischen Eisenindustrie im Jahre 1904.

Belgiens Ein- und Ausfuhr an Erzeugnissen der Eisen- und Stahlindustrie stellte sich im Jahre 1904 im Vergleich zum Vorjahr wie folgt:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1903	1904	1903	1904
	Menge in Tonnen			
Roheisen	335790	346548	26249	24666
Alteisen	46264	40196	56777	45482
Fertige Gußeisenwaren	5830	3668	18450	14917
Rohstahl	14453	16720	753	248
Brammen u. Blooms	92892	143090	2301	3503
Knüppel und Stürze	37025	22503	993	1487
Stahldraht	35170	33080	11506	12761
Stahlträger (Baustahl)	878	854	41152	37607
Stahlschienen	2365	324	267152	173648
Stahlblech	4145	2857	16060	18372
Stahl in Stäben usw., nicht besonders genannt	11619	9109	23867	35623
Stahlnägel	4	4	14238	14487
Stahlwaren, nicht besonders genannt	1958	2009	29614	38545
Schweißeisen - Rohschienen	5043	1326	1584	101
Eisendraht	3900	4703	1674	1012
Eisenträger (Konstruktionseisen)	4690	331	23409	29504
Eisenschienen	363	215	530	1466
Eisenbleche	13379	9839	68332	72997
Nicht bes. genanntes gehämmertes, gestrecktes oder gewalztes Schmiedeisen	15967	16318	277505	320878
Nägel	942	940	5704	6726
Andere schmiedeiserne Waren	8021	8380	53850	56071
Eisenbahn- und Straßenbahnwagen aus Gußeisen	113	140	731	1214
aus Schmiedeisen u. Stahl	2361	2242	43600	44655
Maschinen u. mechanische Apparate: aus Gußeisen	28000	31522	12292	14326
aus Schmiedeisen u. Stahl	9528	7458	13911	20128

(„Bulletin Mensuel du Commerce Spécial de la Belgique“)

Die Kohlenformation in Französisch-Lothringen.

Francis Laur kann in den „Comptes rendus“ der Pariser Akademie der Wissenschaften vom 12. Dezember 1904 mit Genugtuung mitteilen, daß an zwei Stellen Französisch-Lothringens durch Bohrungen von 700 m Tiefe die Kohlenformation gemäß seiner Vorhersage angetroffen wurde. Er hatte im Jahre 1900 die Hypothese veröffentlicht, daß sich das Saarbrückener Kohlenbecken nach Frankreich hinein längs einer Achsenlinie Neukirchen—Pont-à-Mousson forterstrecke; dabei stützte er sich auf eine Arbeit von Bergeron über die herzynische Richtung der karbonischen Gebirgsfaltungen und auf den Parallelismus der Falte Saarbrücken—Pont-à-Mousson mit den drei karbonischen Falten Essen—Dover, Villé—Autun und Ronchamps—Creusot. Beiderseits von der angegebenen Achsenlinie Neukirchen—Pont-à-Mousson wurden nun zu Lesmenils und Eply Kohlen erbohrt. Hierbei wurden Schichten des Keupers, des Muschelkalks und des Buntsandsteins in regelmäßiger Aufeinanderlagerung, jedoch nur wenig oder kein Perm (Zechstein) durchsunken. Zu Eply, nordöstlich von Pont-à-Mousson, wurden die obersten karbonischen Schichten in 680 m Tiefe getroffen und mehrere Flöze durchsunken; ein aus ihnen entnommenes Stück Kohle gab bei der Analyse (in Prozenten) 1,88 Feuchtigkeit, 36,12 flüchtige Bestandteile, 13,23 (rote) Asche, 48,77 feste Kohle bei einer Backfähigkeit von 4 bis 5, und wird danach als Flammkohle angesprochen. Nach den Bestimmungen der gefundenen Versteinerungen durch Zeiller ist die Bohrung ins „Westphalien“ gelangt, das der mittleren Unterabteilung des Saarbrückener Kohlengebirges, welche 90 Flammkohlen-Flöze enthalten soll, entspricht; die untere Abteilung mit 117 Flözen von fetter Kokskohle dürfte man demnach noch in größerer Tiefe anzutreffen erwarten. Augenblicklich sind nach Laur fünf weitere Tiefbohrungen in der Vorbereitung und gewinnt die Bewegung für die Kohlenausbeutung Französisch-Lothringens beträchtliche Ausdehnung. Nach seiner Meinung erstreckt sich der Karbon-Sattel von Pont-à-Mousson bis nach Nancy in 20 bis 30 km Breite, wonach das Lothringsche das bedeutendste jetzt bekannte Kohlenbecken darstellen würde. Seine Fortsetzungen sollen im Norden bis Commercy reichen, und nach seiner Überdeckung durch das Pariser Kreidebecken soll es im westlichen Frankreich von neuem auftauchen; demnach würde es 600 km Länge besitzen.

O. L.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	Im Monat Januar	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	1 362	2 113
Roheisen	10 066	10 807
Eisenguß*	—	195
Schmiedestücke*	—	21
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	16 661	6 171
Bandeisen und Röhrenstreifen	1 068	11 28
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	3 207	2 981
Desgl. unter 1/8 Zoll	2 906	1 663
Walzdraht	683	2 915
Drahtstifte	1 524	3 165
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	1 497	956
Schrauben und Muttern	433	380
Schienen	2 323	986
Radsätze	65	117
Radreifen und Achsen	512	77
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	9 179	7 594
Stahlhalbzeug	30 711	46 851
Stahlguß*	—	141
Stahlschmiedestücke*	—	982
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	11 211	4 016
Träger	8 206	9 434
Insgesamt	101 614	102 693
Im Werte von £	627 617	652 569

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Digitized by Google

Ausfuhr.

	Im Monat Januar	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	11 115	9 789
Roheisen	59 076	43 844
Schmiedestücke*	—	6
Eisenguß*	—	466
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	10 202	10 018
Gußeisen, nicht besond. gen.	4 263	2 727
Schmiedeisen, „ „ „	6 361	3 760
Schienen	52 009	42 261
Schienenstühle und Schwellen	4 433	6 589
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	6 639	4 531
Draht	4 612	2 301
Drahtfabrikate		3 080
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	9 052	7 851
Desgl. unter ⅛ Zoll	2 186	3 010
Verzinkte usw. Bleche	30 516	35 076
Schwarzbleche zum Verzinnen	5 243	4628
Panzerplatten	—	—
Verzinnte Bleche	27 973	29 923
Bandeisen und Röhrenstreifen	2 927	2 591
Anker, Ketten, Kabel	2 030	2 204
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	12 314	7 334
Desgleichen aus Gußeisen		5 415
Nägel, Holzschrauben, Nieten	1 711	2 028
Schrauben und Muttern	1 361	1 762
Bettstellen	1 346	1 339
Radsätze	2 627	1 352
Radreifen, Achsen	1 420	1 009
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	125	646
Stahlschmiedestücke*	—	66
Stahlguß*	—	67
Stahlstäbe, Winkel, Profile	8 324	9 622
Träger	3 304	5 173
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	5 400	7 515
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	276 569	258 037
Im Werte von £	2 352 943	2 333 281

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Die Kohlenvorräte Englands.

Die im Jahre 1901 von der englischen Regierung zwecks Abschatzung der englischen Kohlenlager eingesetzte Kommission hat vor kurzem ihren endgultigen Bericht abgestattet. Dieselbe veranschlagt die vertugbaren Kohlenvorräte in den zurzeit nachgewiesenen Kohlenfeldern auf rund 101 000 Millionen tons, was gegenüber einer in Jahre 1871 angestellten amtlichen Schätzung ein Mehr von 10 700 Millionen tons ergibt, obgleich inzwischen 34 Jahre vergangen und rund 5690 Millionen tons gefördert worden sind. Dieser Unterschied ist teils auf eine abweichende Abschätzung der als bauwürdig zu erachtenden Flächen, teils aber auch auf neue Aufschlüsse und eine genauere Kenntnis der vorhandenen Flöze zurückzufuhren. Bei Feststellung der genannten Zahl hat die Kommission eine Tiefe von etwa 1200 m als Grenze der Bauwürdigkeit angenommen, schatzt aber die in größerer Tiefe liegenden Vorräte noch auf 5200 Millionen tons. Wieviel von diesen Kohlenmengen noch gewinnbar ist, hangt von der Fähigkeit der Bergbautechnik ab, über die genannte Grenze hinaus in weitere Teufen vorzudringen. Als baufähige Mindestgrenze für die Mächtigkeit der Flöze hat die Kommission bei ihren Schatzungen 1 Fuß (0,3 m) angesetzt. Die in vorlaufig noch unbekannten oder unerforschten Grubenfeldern vorhandenen Kohlenvorrate sind zu 40 000 Millionen tons veranschlagt. Von den obengenannten 101 000 Millionen tons entfallen auf Südwales und Monmouthshire 26 479 986 000 t, Yorkshire 19 138 000 000 t, Northumberland und Durham 5 250 000 000 t, Nord-Stafford 4 368 050 347 t, Cumberland 1 527 708 805 t und Schottland 15 681 456 000 t. Wie besonders hervorgehoben wurde, sind 79,3 % der verfugbaren Vorräte in Flozen von über 2 Fuß (0,6 m) und 91,6 % in solchen von uber 18 Zoll (0,46 m) Machtigkeit vorhanden. In dieser Berechnung sind die Kohlenlager in Irland, Somerset und Gloucester nicht eingeschlossen, über welche keine ausreichenden Angaben vorliegen.

In dem Kommissionsbericht wird ausgeführt, daß der Kohlenbergbau zwar in den letzten Jahren schnell in der Teufe vorgeschritten ist, daß aber, soweit bekannt, noch keine Kohlenbaue unter der angenommenen Grenze von 1200 m bestehen, so daß man bezuglich der Schwierigkeiten, mit denen der Bergbau in dieser Teufe zu kampfen haben wird, mehr oder weniger auf Vermutungen angewiesen ist. Die hauptsächlichsten Hindernisse fur den Tiefbau sind hohe Temperatur und Kosten. Bezüglich der Temperatur haben die gemachten Erfahrungen ergeben, daß dieselbe nicht gleichmäßig mit der Teufe wachst, sondern daß die Temperaturzunahme auch von der Neigung und Wärmeleitungsfahigkeit der Gesteinsschichten, dem Vorhandensein von Wasser und anderen Umständen abhängig ist. Nach den vorliegenden Beobachtungen betrage die Temperaturzunahme nach der Teufe etwa 1° (Fahrenheit) für etwas weniger als 64 Fuß (19,5 m).* Bislang stehen noch keine besonderen Mittel zur künstlichen Kühlung der Grubenbaue in Anwendung,** man beschrankt sich vielmehr darauf, einen lebhaften Wetterwechsel herbeizuführen.

Die Kommission meint, daß noch bei Temperaturen von etwa 90° Fahrenheit (32° C.) gut gearbeitet werden kann, vorausgesetzt, daß die Wetterführung gut und die Luft trocken ist. Nach Ansicht von kontinentalen Fachleuten besonders Professor Stassart und Generaldirektor Schulz-Briesen liegt die Abbaugrenze bei einer Tiefe von etwa 1500 m (4900 Fuß). Die Kommission hat es aber mit Rücksicht auf die in England bestehenden Verhältnisse fur richtig erachtet mit einer Grenze von 1200 m zu rechnen, wie dies auch im Jahre 1871 von seiten der damaligen Kommission geschehen ist.

Als Mittel zur Verbilligung der Kohlengewinnung empfiehlt die Kommission die Anwendung von Schrämmaschinen, welche allerdings nur bei regelmäßiger Lagerung und fester Beschaffenheit der Flöze von Vorteil ist. Ferner müsse man der Aufbereitung, Klassierung, Verkokung, Brikettierung und Vergasung der Kohle eine erhöhte Aufmerksamkeit zuwenden und möglichst wenig Kohlenklein in der Grube zurücklassen. Bei gasreicher Kohle empfehle sich die Koksgewinnung in Nebenproduktenöfen; bei weniger als 16 bis 17 % flüchtiger Bestandteile seien Retortenöfen ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse vorzuziehen. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte würde man Flöze noch abbauen konnen, die jetzt wegen ihrer geringen Machtigkeit unberücksichtigt bleiben. Auch in bezug

* Nach Waltl nimmt die Gesteinstemperatur im Steinkohlengebirge nach der Teufe auf etwa 20 bis 30 m um je 1° C. zu. „Höfers Taschenbuch für Bergmänner".

** Professor Howe glaubt, daß in dieser Beziehung die Kälteerzeugungsprozesse noch eine wichtige Rolle spielen werden. „Stahl und Eisen" 1904 S. 1398.

Digitized by Google

auf den Transport der Kohle und ihre Verwendung zur Krafterzeugung seien vermutlich noch ganz außerordentlich große Ersparnisse möglich.

Über den Verbrauch von Kohlen in den verschiedenen Industrien war nur wenig statistisches Material erhältlich. Die Kommission glaubt aber auf Grund eingezogener Erkundigungen die folgende Zusammenstellung als annähernd richtig bezeichnen zu können.

Kohlenverbrauch in Großbritanien im Jahre 1903.

	tons
Eisenbahnen	13 000 000
Küstendampfer, Bunker	2 000 000
Fabriken	53 000 000
Bergwerke	18 000 000
Eisen- und Stahlindustrie	28 000 000
Andere Metalle und Mineralien	1 000 000
Ziegeleien, Glashütten u. chemische Werke	5 000 000
Gaswerke	15 000 000
Hausbrand	32 000 000
	167 000 000

Auch mit der Frage eines Ersatzes für Kohle hat sich die Kommission beschäftigt. Hierfür kommen in Betracht: Spiritus, natürliches Gas, Erdöl, Torf, Wasserkraft und Windkraft. Die Schlüsse, zu denen man hierbei gelangt ist, sind geeignet, manche populär gewordenen Annahmen zu widerlegen. Zum Beispiel wird darauf hingewiesen, daß die Kosten der Ausnutzung von Ebbe und Flut zu groß seien, um die Gezeiten als Quelle der Krafterzeugung in Betracht zu ziehen. Die Bewegungen der atmosphärischen Luft sind bis jetzt nur zur Erzeugung geringer Kräfte ausgenutzt worden, auch fällt zuungunsten einer Verwendung des Windes als Kraftquelle die Unbeständigkeit der atmosphärischen Luftströmungen ins Gewicht. Durch volle Ausnutzung der in England vorhandenen Wasserkräfte würde sich nur eine Ersparnis von etwa 1 200 000 t Kohle jährlich erzielen lassen. Ein zukünftiger Ersatz für die verbrauchte und noch zu verbrauchende Kohle ist daher vorläufig noch nicht gefunden.

Über den Hauptpunkt der Untersuchung, die voraussichtliche Dauer der englischen Kohlenlager, spricht sich die Kommission wie folgt aus: Diese hängt naturgemäß von den Schwankungen der jährlichen Kohlenförderung ab, welche jetzt etwa 230 Millionen tons beträgt.* In den letzten 30 Jahren hat sich die Förderung jährlich um etwa 2½ % und die Ausfuhr um etwa 4½ % jährlich vermehrt. Man ist aber im allgemeinen der Ansicht, daß unter den bestehenden Verhältnissen weitere Steigerungen der Kohlenförderung nicht lange mehr zu erwarten sind, vielmehr rechnet die Kommission in absehbarer Zeit mit einem Stillstand der Zunahme, worauf eine Periode gleichbleibender Förderung und alsdann eine allmähliche Abnahme eintreten wird. Die Aufrechthaltung einer starken Kohlenausfuhr hält die Kommission sowohl für das Land im allgemeinen, als auch für die kohleproduzierenden Distrikte insbesondere für sehr wichtig und vorteilhaft. Aus diesem Grunde und auch weil ein allmählicher Rückgang der Förderung aus natürlichen Gründen zu erwarten stehe, sei gegenwärtig keine Notwendigkeit vorhanden, die Ausfuhr künstlich zugunsten des heimischen Verbrauchs einzuschränken.

* Bei einer regelmäßigen Förderung von 250 Millionen tons würden die bekannten englischen Kohlenlager über 1200 m Teufe in etwa 400 Jahren erschöpft sein.

Schienenausfuhr aus den Vereinigten Staaten.

Die Schienenausfuhr aus den Vereinigten Staaten war infolge des am 1. November erfolgten Inkrafttretens des kanadischen Tarifs im Monat Oktober eine besonders lebhafte. Dieselbe stellte sich auf 70 490 t, wovon 51 775 t nach Kanada, 4378 t nach Westindien, 3124 t nach Japan und 6643 t nach anderen asiatischen Ländern und Australien gingen. Die gesamte Schienenausfuhr im Monat Oktober war viermal so groß als in den zehn vorhergehenden Monaten und um rund 4000 t größer als in denselben zehn Monaten des Jahres 1902. Die Ausfuhr von Stahlschienen für die ersten zehn Monate 1904 stellte sich auf 347 549 t.

Der Eisenerzvorrat der im Abbau befindlichen Lagerstätten von Krivoi-Rog.

Nach Angaben des Statistischen Bureaus der Bergwerksindustriellen Süd-Rußlands, veröffentlicht in „Gornosavodsky Listok“ No. 52, 1904, beträgt der Eisenerzvorrat der im Abbau befindlichen Lagerstätten von Krivoi-Rog 5 262 900 000 Pud (= etwa 87 715 000 t); hieran partizipieren die den Hüttenwerken gehörigen Bergwerke mit 2 833 900 000 Pud und die der Eisenerzhandel treibenden Bergwerksfirmen mit 2 429 000 000 Pud. Die Jahresproduktionsfähigkeit der den Hüttenwerken gehörigen Bergwerke stellt sich auf 194 000 000 Pud und die der übrigen Bergwerke auf 136 750 000 Pud. Demnach beträgt die gesamte Produktionsfähigkeit der Bergwerke von Krivoi-Rog 330 750 000 Pud (= etwa 5 512 500 t) im Jahr. Im Jahre 1903 wurden auf den erstgenannten Bergwerken 82 363 195 Pud gewonnen und 88 053 909 Pud ausgeführt, auf den zweitgenannten hingegen 67 113 443 Pud gewonnen und 75 018 151 Pud ausgeführt. Im ganzen lieferten die Erzbergwerke von Krivoi-Rog im Jahre 1903 149 467 638 Pud (= etwa 2 491 277 t), wovon 163 072 060 Pud für die Ausfuhr. Als Vorrat an gewonnenen Erzen auf den Bergwerken und den Eisenbahnstationen waren am 1. Januar 1904 vorhanden: auf den Bergwerken der Hüttenwerke 10 580 705 Pud, auf den übrigen 9 012 944 Pud, oder zusammen auf den Bergwerken von Krivoi-Rog 19 593 649 Pud. Nach dem Ausland wurden im Jahre 1903 18 Millionen Pud ausgeführt.

Wenn die Erzgewinnung in Krivoi-Rog auf dieser Höhe verbleibt, so ist das Bestehen der Bergwerke auf die Dauer von 35 Jahren gesichert; wird aber der Produktionsfähigkeit der Werke entsprechend abgebaut, so sind die Lagerstätten von Krivoi-Rog in 16 Jahren erschöpft. Nach einer statistischen Angabe des Komitee der Bergwerksindustriellen Süd-Rußlands wurden vom 1. Juli 1903 bis zum 1. Juli 1904 in Krivoi-Rog 160 861 000 Pud Erz gegen 119 660 000 Pud im gleichen Zeitraum der Jahre 1902 bis 1903 oder ein Mehr von 34,4 % gefördert.

W. F.

Stehende Hochofen-Gebläsemaschine.

Die North-Eastern Steel Company in Middlesbrough hat kürzlich die in nachstehender Abbildung wiedergegebene Gebläsemaschine neu aufgestellt. Bei dieser Maschine sind die Erfahrungen verwertet worden, die man an zwei ganz ähnlichen im Betrieb befindlichen Maschinen gemacht hat. Die Verbesserungen bestehen im wesentlichen in der Vervollkommnung der Anlaß- und Hilfssteuerung des Hochdruckzylinders, der Vergrößerung und sorgfältigen Härtung der Zapfenreibflächen, der Anbringung vorteilhafterer Saug- und Druckventile, Wasserkühlung für die Hauptlager und genauer Ausbalancierung der Maschine. Von einer Regulatorsteuerung für den Niederdruckzylinder hat man abgesehen, da man fand, daß gleich gute Ergebnisse mit direkter Steuerung und festgelegter Expansion von sechs Zehntel des Hubes erzielt wurden und die gleitenden Flächen sich dadurch erheblich verminderten. Aus der dem „Engineering“ entnommenen Abbildung ist ersichtlich, daß die Dampf-

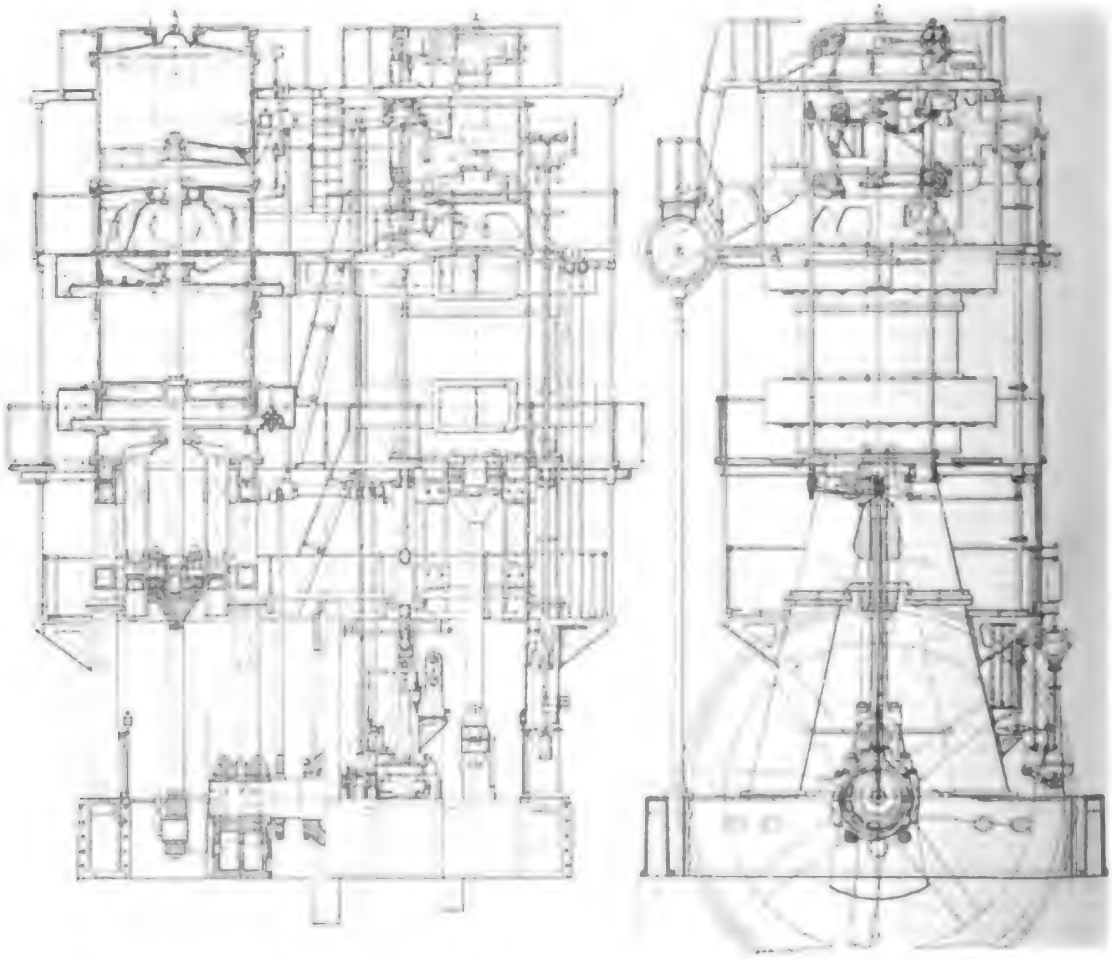
Digitized by Google

zylinder über den Gebläsezylindern angeordnet sind. Der Durchmesser des Hochdruckzylinders beträgt 1219 mm. Der Niederdruckzylinder und die beiden Windzylinder haben 2286 mm Durchmesser. Der Hub beträgt 1829 mm. Versuche ergaben, daß die Maschine in der Minute 147 cbm Wind von 1,05 Atmosphären Druck liefert bei einem Dampfdruck von 4,9 Atmosphären, einem Vakuum von 0,7 Atmosphären und einer Geschwindigkeit von 50 Umdrehungen in der Minute. Sie ist aber in allen Teilen ausreichend stark, um mit Dampf von 7 Atmosphären und einer entsprechenden Erhöhung des Winddruckes zu arbeiten, was einer Maximalleistung von 3800 P. S. entsprechen würde.

beim Anlaufen der Hauptmaschine automatisch ausgeschaltet.

Rahmen und Grundplatte der Maschine sind derart kräftig ausgeführt, daß auch bei einem wegen des sumpfigen Bodens nicht ausgeschlossenen beträchtlichen Setzen der Fundamente eine Gefährdung des Alignements nicht zu fürchten ist.

Die mit dieser Maschine erzielten Ergebnisse sind sehr befriedigende. Eine der Abnahmebedingungen war, daß sie einen Monat ununterbrochen zu laufen habe, ausgenommen die wenigen Minuten während des Abstechens des Ofens. Die Maschine erfüllte diese Bedingung, ohne merkbare Erwärmung der arbeitenden Teile zu zeigen. Der erzielte hohe



Bei den doppelsitzigen Corlißventilen der Dampfzylinder hat man die Anwendung von Federn zum Schließen der Ventile vermieden; anstatt dessen wurde eine Art Dampfschließzylinder vorgesehen, der den Vorteil gleichbleibenden Schließdrucks hat. Die Windzylinder sind mit einer verbesserten Form von Teller-Saug- und Druckventilen ausgestattet mit einstellbarem Hub und Schließfedern. In der Konstruktion der Windkolben ist man vom Gewöhnlichen darin abgewichen, daß man von einer besonderen Dichtung absah. Die Kolben sind mit einigen Rillen zum Halten des Schmiermittels versehen und im übrigen in den sorgfältig gedrehten Zylinder so genau eingepaßt, daß sich ein gemessener Zwischenraum von nur 0,2 mm ergibt. Das Schwungrad hat 6 m Durchmesser und wiegt 40 t. Die Kurbeln sind um 120° versetzt. Die zweizylindrige Anlaßmaschine wird

Wirkungsgrad rührt wesentlich von der genauen Ausbalancierung der Maschine und dem Wegfallen jeder Reibung in den Luftzylindern her. Die vertikale Tandemanordnung hat außerdem den Vorteil allgemeiner Verringerung der Reibungsverluste, teils durch die stehende Anordnung an sich, teils durch die Übertragung des größeren Teils der Kraft von den Dampfzylindern auf die Luftzylinder direkt und nur des geringeren Teils durch die Treibstangen.

Zersetzung von Dicyan durch glühendes Eisen*

Im Jahresbericht der ersten Uralschen Chemiker-Versammlung wurde eine Abhandlung über „Phipsons

* „Gornosawodski Listok. Sbornik technischeskich Statei" 1904 Nr. 6 S. 263.

Digitized by Google

Gas“ veröffentlicht. In der Sitzung des Russischen Physikalisch-Chemischen Vereins vom 6. Februar v. J. teilte ich diese Abhandlung mit. Ich wies darauf hin, daß bei der Einwirkung von glühendem metallischem Eisen auf Dicyan eine Zerlegung des letzteren stattfindet, und zwar scheidet sich auf das Eisen die Hälfte des im Cyan vorhandenen Kohlenstoffs ab, und es entsteht eine Gasmischung, welche ihrem Volumen nach dem anderthalbfachen Volumen des angewandten Gases entspricht und ihrem quantitativen Stickstoffgehalt nach aus Monocyan und Stickstoff besteht.

Die neuesten Versuche hinsichtlich der Zersetzung von Dican durch glühendes Eisen lassen darauf schließen, daß die Reaktion nicht so einfach verläuft. Wenn die Zerlegung beim Glühen anfangs in der erwähnten Richtung vor sich geht, so unterliegt es jedoch keinem Zweifel, daß der Reaktionsverlauf beim weiteren Glühen darauf nicht stehen bleibt und eine weitere Metamorphose zutage tritt. Als untrügliches Kennzeichen dieser Metamorphose erscheint der Übergang des sich abscheidenden Kohlenstoffs oder eines Gemisches desselben mit Paracyan in den dampfförmigen Zustand (es verschwindet allmählich die deutlich merkbare schwarze Abscheidung auf dem Metall), und das weitere Wachsen des Volumens erreicht das Doppelte und manchmal noch mehr. Was besonderes Interesse bietet und die größte Aufmerksamkeit verdient, ist der ziemlich bedeutende Verlust des Gewichts des Röhrchens mit metallischem Eisen bei dauerndem Glühen. Daß diese Volumenzunahme unmöglich auf die Undichtigkeit des Apparats oder auf das Eindringen der äußeren Luft zurückgeführt werden kann, wird am deutlichsten daraus klar, daß bei dem gleichzeitig dreistündigen Glühen von metallischem Eisen (welches vorher bis zur Entfernung des Wassers getrocknet war) mit Stickstoff das ursprünglich angewandte Gasvolumen ganz unverändert bleibt. Das bei dieser Zersetzung erhaltene Gas ist fast ganz unlöslich in Ätzalkali, etwas löslich in saurer Kupferchlorürlösung (30 %) und kann auf keinen Fall Wasserstoff sein, da es beim Erhitzen vollständig von metallischem Magnesium und Mangan absorbiert wird, ferner das Gewicht von 1 ccm dieses Gases (bei neun verschiedenen Bestimmungen) in den Grenzen von 1,209 bis 1,410 (1,278, 1,316, 1,209, 1,360, 1,410, 1,379, 1,270, 1,306, 1,222), im Durchschnitt um 1,316 mg sich verändert.

Da das Gewicht eines Kubikzentimeters Monocyan, welches nach dem Typus des Kohlenoxyds gebaut ist, also aus einem halben Volumen Kohlenstoff (in Dampf) vom Gewichte 0,535 mg und einem halben Volumen Stickstoff vom Gewichte 0,625 mg besteht, im ganzen 1,160 mg ausmachen muß, so ist daraus ersichtlich, daß die entstehende Gasmischung, wenn sie auch Monocyan enthält, noch ein anderes schwereres Gas haben muß. Das Wahrscheinlichste wäre, daß in diesem Fall die Bildung eines gasförmigen elektronegativen Jons stattfindet; dieses Jon sei ein komplexes Radikal, dessen Zusammensetzung aus Kohlenstoff, Stickstoff und Eisen besteht; es begegnet uns als charakteristische chemische Gruppe bei zahlreichen komplexen Cyanverbindungen, welche nach dem Typus von gelbem und rotem Blutlaugensalz gebaut sind. In diesen Verbindungen besitzt das Eisen ganz eigentümliche Eigenschaften und kann nicht durch die gewöhnlichen analytischen Methoden nachgewiesen werden. Die Möglichkeit dieser Annahme wird unterstützt durch die beobachtete Gewichtsabnahme des angewandten Eisens, ferner durch das hohe spezifische Gewicht der sich bildenden Gasmischung und deren beträchtliche Trägheit. Bezüglich des letzten Umstandes muß jedoch erläutert werden, daß die bei zwei wiederholten Bestimmungen mit demselben Dicyan und demselben Eisen bei gleichzeitigem Glühen entstehende Gasmischung nicht die vollkommen gleiche Zusammensetzung hat, und daß sie sich zu den Lösungsmitteln (Ätzkali und saure Kupferchlorürlösung) als auch zum Glühen mit Sauerstoff und Kupferoxyd verschieden verhält. Mehrfach wiederholte Versuche, die entstehende Gasmischung mit einem Überschuß von Sauerstoff oder mit Kupferoxyd zu verbrennen, beweisen mit Sicherheit, daß man in der aus Dicyan gebildeten Gasmischung auf diesem Wege nie die gesamte Menge Kohlenstoff und Stickstoff, welche sich in dem angewandten Gas vorfand, feststellen kann. Die durch die Analyse gefundene Kohlenstoffzahl sinkt in einigen Fällen auf 40 % des Kohlenstoffs im angewandten Dicyan, und die Stickstoffzahl auf 60 %.

Es ist also ersichtlich, daß bei der Zersetzung von Dicyan durch glühendes Eisen etwas Kohlenstoff und Stickstoff in den inaktiven, versteckten, durch die Analyse nicht ermittelten Zustand übergeht, das heißt es bildet sich dabei ein typisches komplexes, inaktives Gas. Dieser Umstand könnte wohl aufgefaßt werden als Analogie der bei einigen komplexen Stickstoffverbindungen beobachteten Atombeweglichkeit des Stickstoffs, das heißt die Fähigkeit des dreiwertigen Stickstoffs, in fünfwertigen überzugehen. Nimmt man dies an, so liegt nichts Unmögliches darin, daß das beim Zerfall von Dicyan sich bildende Monocyan in der entstehenden Gasmischung in zwei isomeren Formen sich vorfindet. Die eine Form muß ganz inaktiv sein und in vielem an den Stickstoff erinnern. Dies wird eine Verbindung von fünfwertigem Stickstoff mit Kohlenstoff sein, worin sich noch eine freie Stickstoffvalenz N ⁼ C vorfindet. Die zweite Isomere stellt eine Verbindung des dreiwertigen Stickstoffs mit Kohlenstoff dar, welche eine freie Kohlenstoffvalenz C ⁼ N hat; dieses Gas muß wahrscheinlich beträchtlich aktiver sein und die Fähigkeit sowohl zu weiteren Verbindungsformen, als auch zur Oxydation besitzen.

Ziehen wir nun einerseits die Analogie von der Entstehung einer molekularen Verbindung des Kohlenoxyds mit Nickel in Betracht, anderseits die schon längst bekannte Fähigkeit des Eisens der Roste, sich mit den Verbrennungsgasen fortzureißen und sich in den Feuerzügen als Eisenoxyd niederzuschlagen, so werden wir kaum an die Möglichkeit der Entstehung einer flüchtigen Verbindung des Eisens mit Monocyan zweifeln. Existiert wirklich eine derartige gasförmige Eisenverbindung, so muß sich diese natürlich in dem Hochofengas, wo alle für ihre Entstehung passenden Bedingungen vorhanden sind, vorfinden. Nun ist bekannt, daß die Gasmischung in den unteren Teilen des Hochofens ziemlich viel Dicyan enthält, welches sich in den oberen Teilen schon nicht mehr in solchen Mengen vorfindet. Anderseits enthält der Hochofenstaub, welcher durch Zentrifugal- oder andere Verfahren aus dem Hochofengas sich abscheidet, stets eine bedeutende Menge Eisen und Dicyan, und seine Farbe ist um so heller, je mehr Dicyan vorhanden ist. Nach den Angaben von Bolin* kann man aus dem Hochofenstaub, indem man diesen nur mit Wasser behandelt, das heißt indem man nur die in Wasser löslichen Substanzen auszieht, 1,43 % Cyankalium und 2,6 % Rhodankalium isolieren. Auch die beobachtete Löslichkeit eines Teiles des entstehenden Gases, welches das Produkt der Spaltung des Dicyans darstellt, in saurer Kupferchlorürlösung ist zu beachten. Dies führt auf den Gedanken, daß in vielen Fällen durch dieses Reagens nicht nur das Kohlenoxyd, sondern auch gasförmige Verbindungen des Kohlenstoffs mit Stickstoff bestimmt werden. Daß das Monocyan seinen Eigenschaften nach in vielen Beziehungen dem Kohlenoxyd analog sein muß, scheint ganz möglich zu sein. Die Existenz einer Cyankarbonylverbindung, wo die Gruppe CN durch CO ersetzt ist, liefert eine Andeutung dafür. Als Beispiel mag hier das violette Berlinerblau $Fe_2Fe(CO)(CN)_5$ angeführt werden. Nach den Unter-

* „Chem. Zeitung“ 1904, 28, Rep. 95.

suchungen von Stöcker bildet diese Verbindung einen normalen Teil der Gasreinigungsmasse und beträgt durchschnittlich 0,11 %* derselben. Anderseits zeigt die direkte Untersuchung, daß, wenn man dem Leuchtgas, welches Wassergas enthält, das Kohlenoxyd durch saure Kupferchlorürlösung entzieht, und nun dieses durch das Lösungsmittel aufgelöste Gas über Quecksilber auffängt (wie man bei den quantitativen Bestimmungen der in Wasser aufgelösten Gase zu verfahren pflegt), sich das entwickelnde Gas, welches reines Kohlenoxyd sein mußte, nicht als solches herausstellt. Es enthält (bei drei wiederholten Untersuchungen) von 4,6 bis 8,2 % Stickstoff, das heißt eine Zahl, die mit der Löslichkeit des Stickstoffs in Wasser und in Salzlösungen nicht in Übereinstimmung steht, sondern dieselbe beträchtlich übertrifft. Die Anwesenheit eines in saurer Kupferchlorürlösung leicht löslichen Stickstoffkohlenstoffgases wird noch schärfer bestätigt durch das Einleiten in diese Lösung eines Gasgemisches, welches beim Erhitzen von Berlinerblau entsteht. Das Gas, welches sich dabei entwickelt, ist nach Literaturangaben ein Gemisch aus 15 % Kohlensäure und etwa 40 % Kohlenoxyd. Fangen wir aus der sauren Kupferchlorürlösung das von ihr absorbierte Kohlenoxyd über Quecksilber auf, so stellt sich heraus, daß es sogar bis 17,1 % Stickstoff enthält. Nehmen wir an, daß der Stickstoff gegebenenfalls in einer Verbindung mit Kohlenstoff in Form von Monocyan sich befindet, so beträgt dieses letztere in dem isolierten Kohlenoxyd 34,2 %.

Fassen wir die erwähnten Tatsachen zusammen: 1. die Löslichkeit des Gases, welches bei der Zersetzung von Dicyan entsteht, in einer Kupferchlorürlösung, das heißt in demjenigen Reagens, welches man gewöhnlich zu Bestimmungen des Kohlenoxyds benutzt; 2. die Tatsache, daß der Hochofenstaub in sich eine beträchtliche Menge Eisen trägt; 3. daß das in den niederen Schichten des Hochofens sich befindende Dicyan in den oberen Schichten nicht mehr zum Vorschein kommt, — so läßt sich hieraus schließen, daß bei dem Hochofenprozeß zugleich mit Sauerstoff auch Stickstoff eine große Rolle spielt, und daß infolge der Einwirkung des sich bildenden Dicyans im Momente seiner Ausströmung aus dem Erz auf das Eisen einerseits Monocyan entsteht, welches in die Zusammensetzung des Hochofengases eintritt, anderseits eine komplexe gasförmige molekulare Verbindung von Cyan, oder richtiger gesagt vom Produkte seiner Spaltung, mit Eisen, welche die für Cyan charakteristische Eigenschaft, sich zu polymerisieren und nachher sich in Form von Hochofenstaub auszuscheiden, behält. *A. P. Lidoff.*

* „Journal of the Society of Chemical Industry" 1904, Nr. 9, 488.

Bücherschau.

Lehrbuch der Mechanisch-Metallurgischen Technologie. Von A. Ledebur, Geheimem Bergrat, Professor an der Königlichen Bergakademie zu Freiberg in Sachsen. Dritte neubearbeitete Auflage. Erste Abteilung. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig 1905. Preis 12 ℳ.

Die seit dem Erscheinen der zweiten Auflage (1897) der Ledeburschen Mechanisch-Metallurgischen Technologie auf wissenschaftlichem und technischem Gebiet gemachten Fortschritte haben dem Verfasser Veranlassung gegeben, eine Neubearbeitung seines Buches vorzunehmen, wobei indessen Umfang und Disposition des Stoffes dieselben geblieben sind. Besonders ist das Buch auch an Abbildungen bereichert worden. Daß dabei, um den für den Text bleibenden Raum nicht allzusehr einzuengen, manche der früheren Abbildungen, welche entweder veraltet waren oder sich als entbehrlich erwiesen, geopfert worden sind, ist nur zu billigen. Das ganze Werk wird in zwei Abteilungen erscheinen, deren erste hier vorliegende die ersten vier Abschnitte (Metalle und Legierungen, Hilfsgeräte für die Metallverarbeitung, Verarbeitung durch Gießen, Verarbeitung auf Grund der Geschmeidigkeit) behandelt, während die zweite, voraussichtlich in den ersten Monaten des laufenden Jahres erscheinende Abteilung die Trennungsarbeiten, Zusammenfügungsarbeiten, Erhaltungs- und Verschönerungsarbeiten und zum Schluß, wie bisher, einige Beispiele aus der speziellen Technologie bringen wird. Bei der Hochschätzung, welcher sich der Verfasser in eisenhüttenmännischen Kreisen erfreut, bedurften seine Werke keiner besonderen Empfehlung. Jedenfalls ist aber die Aufgabe des Buches, Studierenden und jüngeren Betriebsbeamten das Verständnis für diejenigen Einrichtungen und Vorgänge zu erschließen, die bei Verarbeitung der Metalle ein Rolle spielen, in der vorliegenden wie in den früheren Auflagen in vollkommener Weise gelöst worden.

Eisen-Portlandzement. Taschenhandbuch über die Erzeugung und Verwendung des Eisen-Portlandzements. Zweite Auflage. Herausgegeben von dem Verein deutscher Eisen-Portlandzement-Werke e. V. 1904. Zu beziehen von August Bagel in Düsseldorf zum Preise von 1 ℳ.

Die auf dem Gebiete der Portlandzement-Beurteilung als Fachautoritäten ersten Ranges anerkannten Dr. Michaelis und der soeben verstorbene Professor Tetmajer haben als hohes Verdienst für sich die Erkennung der Tatsache in Anspruch zu nehmen, daß der normale Portlandzement durch Zusatz von in geeigneter Weise behandelter Hochofenschlacke wesentlich verbessert werden kann.* Seither ist diese Erkenntnis benutzt worden, um aus der zu diesem Zweck besonders vorbereiteten Hochofenschlacke von Eisenhütten in großem Maßstabe den sogenannten Eisen-Portlandzement zu gewinnen. Dem neuen Fabrikate sind heftige Anfeindungen seitens der Portlandzement-Industrie alter Richtung nicht erspart geblieben, aber die neue Fabrikation, die jetzt bereits auf eine auf Jahrzehnte aufgebaute Erfahrung zurückblickt, ist mit sicherem Schritt und im Bewußtsein des Sieges der guten Sache ihren Weg vorwärtsgegangen. Die zu einem besonderen Verein zusammengeschlossenen Eisen-Portlandzementfabriken haben das vor zwei Jahren zuerst herausgegebene Taschenhandbuch nunmehr schon in einer zweiten vermehrten Auflage herausgegeben. Diese Schrift soll die so oft aufgeworfene Frage „Was ist Portlandzement?" ihrer Lösung näher zu bringen suchen. Vor allen Dingen aber soll sie auf das eindringlichste und energischste die immer noch von mehreren Seiten festgehaltene Ansicht widerlegen, daß es ratsam sei, den Zusatz von Hochofenschlacke zum Portlandzement auf dem Bauplatze zu machen. Sie soll zeigen, daß es in allen Fällen empfehlens-

* „Stahl und Eisen" 1884 Nr. 9.

Digitized by Google

wert ist, diesen Vermischungsvorgang dem Großbetriebe, der eigens dazu eingerichtete Maschinen hat, zu überlassen. Da man in Hüttenkreisen über das eigentliche Wesen des Eisen-Portlandzements auch noch nicht überall genügend aufgeklärt zu sein scheint, so können wir auch diesen die Lektüre des den Gegenstand erschöpfend behandelnden Taschenhandbuchs nur dringend empfehlen.

Die Metalle. Geschichte, Vorkommen und Gewinnung nebst ausführlicher Produktions- und Preisstatistik. Vom Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes preisgekrönte Arbeit von Dr. phil. Bernhard Neumann, Privatdozent an der Großh. Technischen Hochschule zu Darmstadt. Mit zahlreichen Tafeln und 26 farbigen Tafeln. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Die vorliegende Arbeit behandelt die Geschichte, das Vorkommen und die Gewinnung der Metalle und gibt zugleich eine sehr sorgfältig zusammengestellte Statistik der Metallproduktion der verschiedenen Länder und der Marktpreise der technischen Handelssorten. Den statistischen Tabellen sind graphische Aufzeichnungen beigegeben, welche das Verhältnis der Produktion und Preise in den verschiedenen Ländern und Jahren deutlich erkennen lassen und ein anschauliches Bild des Aufschwungs geben, den die Metallgewinnung namentlich in dem letzten halben Jahrhundert genommen hat. Das Buch kann dem Hüttenmann, der sich über die geschichtliche und statistische Seite seines Faches unterrichten will, aufrichtig empfohlen werden. Auch die von der Verlagsanstalt unternommene Herausgabe der dem Werk eingefügten Tabellen in großem Format, welche unter dem Titel „Dr. B. Neumanns Wandtafeln zur Metallstatistik“ erscheinen, werden sowohl beim Unterricht als auch in der Praxis wertvolle Dienste leisten.

Die Erzlagerstätten. Unter Zugrundelegung der von Alfred Wilhelm Stelzner hinterlassenen Vorlesungsmanuskripte und Aufzeichnungen bearbeitet von Dr. Alfred Bergeat, Professor der Mineralogie und Geologie an der Königlich Preußischen Bergakademie zu Clausthal i. Harz. Erste Hälfte mit 100 Abbildungen und einer Karte. Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Wie in dem Titel ausgesprochen ist, liegen diesem Werk die von dem verstorbenen Freiberger Geologen Alfred Stelzner hinterlassenen Manuskripte zugrunde, zu deren Neubearbeitung, teilweise auch Umarbeitung der Verfasser als ehemaliger Assistent Stelzners besonders berufen war. Als Einteilungsprinzip bei Sichtung des reichen Materials ist die Entstehungsweise der Lagerstätten gewählt worden, weil diese nicht nur die wissenschaftlichste, sondern auch die vom Standpunkt des Praktikers zweckmäßigste ist, da die Entstehungsweise in erster Linie Substanz, Form, Lagerung und sonstige charakteristische Eigentümlichkeiten der Lagerstätten, z. B. Struktur, bedingt. Ein Nachteil, der einem auf der Genesis begründeten System anhaftet, liegt, wie der Verfasser ausführt, darin, daß die Frage nach der Entstehungsweise für viele Lagerstätten noch offen und von subjektivem Ermessen abhängig ist und darum verschieden beantwortet wird. Doch ist mit diesem Nachteil auch der Vorteil verbunden, daß ein solches System zu kritischem Meinungsaustausch Anlaß gibt, der uns zwingt, der Erfahrung und dem rastlosen Fortschritt der Wissenschaft zu folgen. Der erste, 470 Seiten, 100 gut ausgeführte Abbildungen und eine Karte enthaltende Band behandelt die eruptiven und die schichtigen Lagerstätten. Für den Eisenhüttenmann kommen unter den eruptiven Vorkommen die Magneteisenerz- und Titaneisenerzlager sowie die Chromeisensteinlager in Betracht, während der Schwerpunkt des gesamten Eisensteinbergbaues auf den den schichtigen Lagerstätten angehörenden lagerförmigen oxydischen Eisenerzen beruht, welche vielleicht die wichtigsten aller Metallagerstätten überhaupt sind. Demgemäß haben die lagerförmigen Eisenerze eine besonders ausführliche Behandlung erhalten. Im Anschluß an die schichtigen Eisenerzlager werden auch die Manganerzlager eingehend beschrieben.

Generalstreik? Ein Rückblick auf den Hafenarbeiterstreik in Marseille. Von W. G. H. Freih. von Reiswitz.

Zu Anfang dieses Jahres ist im Verlag von Otto Elsner in Berlin ein Broschüre unter obigem Titel erschienen, die weiteste Verbreitung verdient.

Mit einer kurzen Schilderung der Bedeutung Marseilles, des größten französischen Hafenplatzes, und einer Darstellung der Entwicklung der französischen Arbeiterverhältnisse beginnend, schildert der Verfasser den großen Streik in der zweiten Hälfte des vorigen Jahres und seine Vorläufer. Der letzte Streik erscheint danach nur als Episode eines sich seit Jahren abspielenden Kampfes. Es ist ein Kampf um des Kampfes willen, der auch heute nur durch einen Scheinfrieden beschlossen ist, wie die bisherigen Kämpfe durch kurze Perioden der Waffenruhe unterbrochen wurden. Trotz der bindendsten Verträge wurde die Ruhe immer wieder gestört, durch Vertragsbruch der Arbeiter, obgleich die Unternehmer mit ihren Zugeständnissen so weit wie überhaupt möglich gegangen waren. Berücksichtigt man das heißere Blut der Südfranzosen, so zeigen diese Streiks, soweit es die Arbeiter betrifft, nichts Neues. Sie verliefen wie Streiks überhaupt. Wir sehen alle Wechselfälle, von anfänglicher Ruhe, Beschimpfung der Arbeitswilligen bis zu deren brutaler Mißhandlung. Ja selbst vor gemeinem Mord scheuen die Streikenden nicht zurück. Etwas Neues haben diese Kämpfe allerdings gezeitigt. Einen Ausstand der Beamten und Offiziere der Handelsmarine, die sich zu einem Verband zusammenschlossen, um durch eigenen Streik das System der Boykottierung mißliebig gewordener Vorgesetzter zu brechen.

Als der Streik am 14. Oktober endete, belief sich der Schaden auf rund 100 Millionen Fr. Die Hauptschuld an der Ausdehnung und Dauer des Streiks trifft die schwächliche Haltung der Regierung, zumal den Marineminister Pelletan, der durch seine Parteinahme für die Arbeitnehmer deren Ansprüche ins Ungemessene steigerte, so daß, als er selbst sich von der Nutzlosigkeit der Zugeständnisse überzeugen mußte, der durch seine Haltung angerichtete Schaden sich nicht mehr beseitigen ließ.

In seinem Schlußwort bespricht der Verfasser die Lehre, die dieser Streik gibt. Angesichts der Tatsache, daß man im Jahre 1903 in Deutschland allein 1405 Streiks zählte, von denen über 7000 Betriebe betroffen wurden, fragt v. Reiswitz: „Wie weit also sind wir vom Generalstreik noch entfernt?“ — Selbst der größte Pessimist konnte nicht annehmen, daß diese Frage so bald ihre Beantwortung finden würde. Im gleichen Augenblick, in dem die Broschüre veröffentlicht wurde, erleben wir in Deutschland einen Streik, wie er bisher noch nicht gesehen worden ist.

Digitized by Google

Hierdurch wird „Reiswitz: Generalstreik?“ von so großer Bedeutung, und die Lektüre dieser Schrift sei darum auf das wärmste empfohlen.

Die Wirtschaftsfrage im Eisenbahnwesen. Bearbeitet von Dr. Jakob Zinßmeister. Preis 2,60 ℳ. Schweinfurt, im Selbstverlag des Verfassers. 1905.

Die aus einem Vortrag im Oberbayrischen Ingenieur- und Architekten-Verein München herausgewachsene Schrift beschäftigt sich in vier Kapiteln mit der Entwicklung bezw. der Durchführung der wirtschaftlichen Grundsätze, der Reichseisenbahnen und Eisenbahngemeinschaften. Verfasser spricht sich einerseits dafür aus, daß die Staatseisenbahnen nach privatwirtschaftlichen Grundsätzen zu betreiben und zu verwalten seien, und hält auch dafür, daß sie möglichst große Vermögensvorteile für die eigene Tasche erzielen sollen. Der Staat als Unternehmer habe dieselben Pflichten wie Private, um so mehr, als der erzielte Überschuß sehr notwendig gebraucht wird für die Allgemeinheit zur Lösung neuer Kulturaufgaben (S. 25). Dagegen erkennt andererseits der Verfasser an, daß unsere ganze wirtschaftliche Entwicklung auf die Ermäßigung der Einheitstarife hinweise, die mit der Zeit kommen müßte (S. 143); er verlangt zu diesem Zwecke dringend eine Erhöhung der Einnahmen durch Herabminderung der Selbstkosten. Wenn auch leider sogar einem Bismarck nicht vergönnt gewesen sei, das Reichseisenbahnsystem durchzuführen, so seien doch andere, Gemeinschaftspläne vorhanden, die auf eine Vereinfachung des Betriebs hinzielten und dem engeren und weiteren Vaterlande großen wirtschaftlichen Nutzen zu bringen versprächen. Für letztere einzutreten, ist der Hauptzweck der in knapper und klarer Darstellung geschriebenen und viel tatsächliches Material bergenden Schrift.

Gerson, Arthur, Patentanwalt: *Denksprüche für Erfinder.* Berlin 1904, Polytechnische Buchhandlung, A. Seydel. Kart. 1 ℳ.

Verse, bestimmt, das Wichtigste aus den Gesetzen über das gewerbliche Urheberrecht dem Gedächtnisse leicht einzuprägen. Neben einigen wohlgelungenen Sprüchen gereimte Prosa, die kaum geeignet sein dürfte, die guten Absichten des Verfassers zu verwirklichen.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Brand, Julius, Ingenieur, Oberlehrer der vereinigten Maschinenbauschulen zu Elberfeld: *Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle, insbesondere zur Kontrolle des Dampfbetriebes.* Mit 168 Textfiguren und zwei lithographischen Tafeln. Berlin 1904, Julius Springer. Geb. 6 ℳ.

Patschke, A., Ingenieur: *Transversal-Dampfturbinen für elastische Kraftmittel.* Mülheim-Ruhr 1904, Max Röder. 2,75 ℳ.

Brauss, Ed., Ingenieur: *Handbuch zur Berechnung der Feuerungen, Dampfkessel usw.* Hannover 1904, Gebrüder Jänecke. Geb. 2 ℳ.

Beckenhaupt, C.: *Die Urkraft im Radium und die Sichtbarkeit der Kraftzustände.* Heidelberg 1904, Carl Winters Universitätsbuchhandlung. 1 ℳ.

v. Jüptner, Hanns, Professor: *Lehrbuch der physikalischen Chemie für technische Chemiker und zum Gebrauche an technischen Hochschulen und Bergakademien.* II. Teil. Chemisches Gleichgewicht und Reaktionsgeschwindigkeit. 1. Hälfte. Homogene Systeme. Mit 6 Abbildungen. Leipzig und Wien 1904, Franz Deuticke. 3,50 ℳ.

Dasselbe. 2. Hälfte. Heterogene Systeme. Mit 68 Abbildungen. Ebendaselbst 1905. 4,50 ℳ. (Vergleiche die Besprechung des I. Teiles des Werkes in „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 13 S. 796/97.)

Gad, E., Oberstleutnant a. D.: *Tiefbohrtechnisches Wörterbuch.* Erster Teil. Deutsch-Englisch-Französisch. Wien 1904, Hans Urban. Geb. 6 ℳ.

Redlich, Dr. Karl A.: *Anleitung zur Lötrohranalyse.* 2. Auflage. Leoben, Ludwig Nüßler. 0,90 ℳ.

Meyer, F.: *Gruppeneinteilung für die Gewichts- und Kostenberechnung von Schiffen.* Berlin 1904, M. Driesner. 3 ℳ.

Ostenfeld, A., Professor an der Technischen Hochschule zu Kopenhagen: *Technische Statik.* Vorlesungen über die Theorie der Tragkonstruktionen. Deutsch von D. Skouge. Mit 33 Figurentafeln. Leipzig 1904, B. G. Teubner. Geb. 12 ℳ.

Frech, Fritz, Professor Dr.: *Aus der Vorzeit der Erde. Vorträge über allgemeine Geologie.* (Aus Natur und Geisteswelt. 61. Bändchen.) Mit 49 Abbildungen. Leipzig 1905, B. G. Teubner. 1 ℳ, geb. 1,25 ℳ.

Generaltarif für Kohlenfrachten. 30. Jahrgang. Bd. III. Mitte Dezember 1904. Aufgestellt nach offiziellen Quellen vom Königlichen Rechnungs-Rat G. Schäfer. Jährlich drei Bände. Elberfeld, Baedekersche Buchdruckerei. Im Abonnement 30 ℳ, einzelne Bände 15 ℳ, geb. 16 ℳ.

Engel, Bergmeister: *Zum Ausstande der Bergarbeiter im Ruhrbezirk.* Berlin 1905, Julius Springer. 0,50 ℳ.

Polizei-Verordnungen für den Bergwerksbetrieb im Oberbergamtsbezirk Dortmund, mit Erläuterungen. Herausgegeben von einem praktischen Bergbeamten. Essen 1905, G. D. Baedeker. Geb. 1,20 ℳ.

Gesetz zum Schutze der Warenbezeichnungen, erläutert von Dr. A. Seligsohn, Justizrat. 2. Auflage. Berlin 1905, J. Guttentag. 7 ℳ.

Zeitschrift für Sozialwissenschaft. Herausgegeben von Dr. Julius Wolf, ord. Professor der Staatswissenschaften. 1905, VIII. Jahrgang, Heft 1. (Monatlich ein Heft. Preis vierteljährlich 5 ℳ). Druck und Verlag von Georg Reimer in Berlin.

Digitized by Google

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat in Essen.

Aus dem in der Zechenbesitzerversammlung am 13. Januar erstatteten Bericht des Vorstandes entnehmen wir:

Die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz betrug im Dezember 6 153 650 t (im Vormonat 5 903 181 t) und der Absatz ausschließlich des Selbstverbrauchs der Zechen und Hüttenwerke 4 679 621 t (4 819 499 t). Im ganzen Jahre 1904 stellte sich die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz auf 73 367 334 t und der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch auf 56 431 809 t. Der Selbstverbrauch für eigene Betriebszwecke der Zechen betrug in 1904: 3 081 809 t (= 4,64 % vom Gesamtabsatz) und der Selbstverbrauch für eigene Hüttenwerke 6 936 580 t (= 10,44 % vom Gesamtabsatz). Der Gesamt-Jahresabsatz der Syndikatszechen betrug also 66 450 198 t. Der arbeitstägliche Versand im Dezember ist gegen November um 1,57 % gefallen und der des 2. Semesters ist gegen das 1. Semester 1904 um 1,87 % gefallen.

Der Abruf in Industriekohlen ist während des Berichtsmonats lebhafter gewesen, was auf einen besseren Gang der kohlenverbrauchenden Industrien schließen läßt; vor und nach den Festtagen traten die üblichen Schwankungen in Förderung und Absatz ein. Auch war der Absatz nach den Rheinhäfen für die Jahreszeit zufriedenstellend. Das Hausbrandgeschäft konnte sich dagegen erst bei Eintritt einer kurzen Frostperiode gegen Ende des Monats erholen. Der Koksversand betrug im Dezember 708 183 t und erreicht damit die höchste Versandziffer des verflossenen Jahres, hauptsächlich infolge vermehrter Anforderungen der Hochofenwerke. Auch gelang es, erhöhte Absatzgelegenheit für Briketts zu schaffen. Der steigenden Förderung haben wir mit dem Absatz nur durch vermehrte Ausfuhr folgen können und dabei durch unsere Beteiligung am Deutschen Kohlen-Depot gute Erfolge erzielt.

Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & Co.

Der Geschäftsgang war im abgelaufenen Jahr befriedigend; das Werk war in allen Abteilungen gut beschäftigt und man mußte in der Nähmaschinen- und Fahrradabteilung sogar zeitweilig Überstunden in Anspruch nehmen, um die vorliegenden Aufträge prompt erledigen zu können. Nach Ausweis der Bilanz und des Gewinn- und Verlust-Kontos verbleibt ein Reingewinn von 1 084 635,92 ℳ, der sich durch den Vortrag aus 1902/03 auf 1 102 770,84 ℳ erhöht. Zur Verteilung gelangt nach Abzug von Tantièmen, Rückstellung usw. eine Dividende von 28 % mit 840 000 ℳ.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co.

Obgleich die Gewinn- und Verlustrechnung einen Nutzen ergibt, welcher die Verteilung einer bescheidenen Dividende gestattet hätte, hat man vorgezogen, auf die Ausschüttung einer solchen zu verzichten und den erzielten Nutzen auf neue Rechnung vorzutragen. Der Zusammenschluß der beiden Stammhäuser hat auf den Beschäftigungsgrad in vorteilhafter Weise eingewirkt. Maschinen, Motoren und Transformatoren mit 384 422 Kilowatt = 522 312 P. S. Leistung wurden der Gesellschaft in Auftrag gegeben und vorwiegend in Nürnberg hergestellt. Der Geschäftsbericht erwähnt die Fortschritte auf dem Gebiet der elektrischen Zentralisation der Maschinenanlagen auf Berg- und Hüttenwerken, ferner wird u. a. mitgeteilt, daß die Gesellschaft gemeinsam mit den Firmen: Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher Wyss & Cie., Zürich; Fried. Krupp A.-G. Essen-Ruhr; Norddeutsche Maschinen- und Armaturenfabrik Bremen und Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. das Syndikat für Dampfturbinen System Zoelly gegründet hat. Das Gewinn- und Verlust-Konto schließt nach 36 289,72 ℳ Abschreibungen mit einem Gewinnsaldo von 1 267 477,31 ℳ, wovon 5 % mit 63 373,86 ℳ dem gesetzlichen Reservefonds zugewiesen und 1 204 103,45 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Rombacher Hüttenwerke.

Der Rückgang des Auslandsgeschäfts im Verein mit den gesunkenen Preisen hat nach dem Bericht des Vorstandes während der ersten Hälfte des Geschäftsjahres eine ungünstige Einwirkung auf die Betriebsergebnisse ausgeübt. Dieselben wurden weiterhin durch die Folgen eines Brandes der Schachtanlage Montois, welche in einer vorübergehenden Verteuerung der Erzselbstkosten zum Ausdruck gelangten, sowie durch einen beträchtlichen Mindererlös der im Preise zurückgegangenen Thomasschlacke in ihrem Gesamtergebnis gegen das Vorjahr trotz des im übrigen guten Arbeitens aller Betriebe ungünstig beeinflußt. Der Betrieb der Gruben ist im abgelaufenen Geschäftsjahr wesentlich ausgedehnt worden. Die Erzförderung betrug 1 438 446 t gegen 901 480 t im Verjahr. Der Besitz an Kohlenfeldern hat auch im vorigen Jahre eine Erweiterung erfahren. Der Betrieb der Hochöfen war regelmäßig. Ofen 4 ist nach vollendetem Umbau am 15. April wieder angeblasen worden. Im Berichtsjahr wurden 408 854 t Roheisen gegen 386 521 t im Vorjahr erzeugt. Das Thomas- und Martinwerk lieferte 378 240 t Rohblöcke (gegen 354 552 t in dem vorhergehenden Jahr). Die Erzeugung der Walzwerke betrug 329 726 t (308 464 t) Halb- und Fertigfabrikate. Der Versand an Stahlerzeugnissen belief sich auf 317 577 (315 841) t. Der Rohertrag der Betriebe beläuft sich auf 6 256 748,73 ℳ; nach Abzug der dem Geschäfte obliegenden Lasten sowie nach reichlichen Abschreibungen und Rückstellungen verbleibt ein reiner Ueberschuß von 2 703 430,70 ℳ, welcher zu folgenden Zwecken Verwendung findet: Extraabschreibungen 507 525,90 ℳ; Unterstützungsfonds 20 000 ℳ; Rückstellung für Enregistrementsgebühr auf Hypothek Orne 55 000 ℳ; weiterer Zuschuß zum Hochofenerneuerungskonto 17 190,54 ℳ; 4 % Dividende auf 24 000 ℳ = 960 000 ℳ; 5 % Gewinnanteil des Aufsichtsrats = 48 339,45 ℳ, 4 % weitere Dividende auf 24 000 000 ℳ = 960 000 ℳ; Vortrag auf neue Rechnung 135 374,81 ℳ. Die Reserven des Werks belaufen sich nunmehr auf 10 201 341,54 ℳ = 42,50 % des gesamten Aktienkapitals.

Hauts-Fourneaux et Usines de l'Olkovaià in Ouspensk (Rußland).

Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt unter Einschluß von aus dem Vorjahr vorgetragenen 8371,16 Fr. einen Reingewinn von 650 599,93 Fr; hiervon sind 534 000 Fr. zu Abschreibungen verwendet und einige andere Ausgaben bestritten, so daß ein Rest von 8297,94 Fr. als Vortrag auf neue Rechnung verbleibt.

Digitized by Google

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Frachtermäßigung für Steinkohlen usw.

Der „Deutsche Reichsanzeiger" vom 31. Januar enthält folgende Mitteilung:

Um die durch den Ausstand der Bergarbeiter im Ruhrgebiet entstandene Kohlennot zu lindern und zu verhüten, daß zahlreiche Arbeiter anderer Industrien beschäftigungslos werden, wird mit Gültigkeit vom 1. bis einschl. 28. Febr. 1905 für Steinkohlen, Steinkohlenkoks und Steinkohlenbriketts in Wagenladungen von mindestens 10 t beim Versande von den deutschen Nordseehafenstationen und der Station Kiel nach Stationen im Geltungsbereiche der Staatsbahngütertarife links der Elbe auf Entfernungen über 120 km die Fracht des Spezialtarifs III um fünfundzwanzig Prozent ermäßigt. Der ermäßigte Frachtsatz für 121 km wird auf die vorgelegenen Stationen übertragen, soweit die vollen Frachtsätze des Spezialtarifs III höher sind.

Essen a. d. Ruhr, den 31. Januar 1905.

Königliche Eisenbahndirektion
namens der beteiligten Verwaltungen.

* * *

Ferner bringt der „Deutsche Reichsanzeiger" vom 6. Februar folgende Notiz:

Mit Gültigkeit vom 6. bis einschl. den 28. Februar 1905 werden für Steinkohlen, Steinkohlenkoks und Steinkohlenbriketts in Wagenladungen von mindestens 10 t:

a) beim Versande von niederländischen Hafenstationen nach Stationen im Geltungsbereiche des rheinisch-westfälisch-niederländischen Verbandsgütertarifs die auf die deutschen Strecken entfallenden Frachtanteile des Spezialtarifs III,

b) beim Versande von den Rheinumschlagsplätzen an der Stromstrecke von Wesel bis Köln (einschl.) nach Stationen im Geltungsbereiche der Staatsbahngütertarife auf alle Entfernungen die Frachtsätze des Spezialtarifs III,

um zwanzig Prozent ermäßigt.

Die Frachtermäßigung zu a für Sendungen von niederländischen Hafenstationen wird nachträglich und nur auf Antrag gewährt; sie wird, wenn zwischen Versand- und Bestimmungsstation mehrere Wege zugelassen sind, für die kürzeste deutsche Strecke berechnet, auch wenn die deutsche Strecke des benutzten Weges länger ist.

Nähere Auskunft erteilt unser Verkehrsbureau.

Essen a. d. Ruhr, den 4. Februar 1905.

Königliche Eisenbahndirektion
namens der beteiligten Verwaltungen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Blum, L.: Fünf Separatabdrücke von Aufsätzen aus der „Zeitschrift für analyt. Chemie".

Der Steinkohlenbergbau des Preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken. V. Teil. Die Kohlenaufbereitung und Verkokung im Saargebiet. Bearbeitet von Berginspektor Mengelberg.

Düsseldorf und seine Bauten. Herausgegeben vom Architekten- und Ingenieur-Verein zu Düsseldorf.

Schwirkus, R.: *Über die Prüfung von Indikatorfedern.*

Wedding, Geh. Bergrat, Professor Dr. H.: *Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde.* Dritter Band. Lieferung 2.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Back, Rudolf, Dipl.-Ingenieur, Betriebsingenieur des A. Borsigschen Stahlwerks, Borsigwerk, O.-S.

Brandenburg, L., Bergingenieur, Charkoff, Malo-Gonczarowskaja Nr. 26, Rußland.

Danner, Sebastian, Technischer Direktor der Firma Gebr. Bohler A.-G., Wien I, Elisabethstr. 12.

Fürth, Emil, Ingenieur, Linz a. Donau, Gesellenhausstraße 21.

Konia, F., Ingenieur, Mariupol, Gouv. Ekaterinoslaw, Süd-Rußland.

Loescher, Hubert, 274 chaussée de Philippeville, Charleroi-Marcinelle, Belgien.

Pogodin, J., Ingenieur, Stahlwerkschef der Pastuchowschen Hüttenwerke, Station Sulin, Süd-Ostbahn, Süd-Rußland.

Spier, Ad., c/o The A. E. G. Electrical Co., of South Afrika Ltd., P. O. Box 1129, Johannesburg, Transvaal.

Neue Mitglieder.

Dingler, Julius, Direktor, Zweibrücken, Kaiserstr. 64.

Du Bois, Otto, Oberingenieur der Brown, Boveri & Co., Akt.-Ges., Techn. Bureau Metz, Metz, Römerstraße.

Eberstadt, Paul, Dipl.-Ingenieur, Ingenieur bei Gebr. Körting Akt.-Ges., Hannover, Körnerstr. 3a.

Graf, Josef, Dipl.-Hütteningenieur, Rostock i. M., Wismarsche Straße 59d.

Heckmann, Rudolf, Ingenieur, Maschinenfabrik Sack, Rath b. Düsseldorf.

Jeller, Josef, Ingenieur, Maschinen-Inspektor bei der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft, Witkowitz, Mähren.

Kellerhoff, Ernst, Betriebschef in den Vereinigten Deutschen Nickelwerken A.-G., Schwerte i. W., Hörderstr. 12.

Lallement, Henri, Ingénieur civil des Mines à la Société métallurgique de Senelle-Maubeuge, Longwy-Bas (Meurthe et Moselle), Frankreich.

Meyer, J. F., Direktor, Zweibrücken.

Minet, Jules, Ingenieur, Trier.

Papencordt, Norbert, Ingenieur und Walzwerkschef, Trier, Petrusstr. 10.

Ponceiet, Ernest, Ingenieur Walzwerkschef der Firma de Wendel & Co., Roßlingen, Lothr.

Schneider, Albert, Geschäftsführer des Vereins für den Verkauf von Siegerländer Eisenstein, Siegen.

von Tenspolde, Max, Dipl.-Ingenieur, Bad Sachsa, Harz.

Walter, Josef, Ingenieur bei der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft, Witkowitz, Mähren.

Wittkens, Carl, Stahlwerkschef der Hanyang Iron and Steel Works, Hanyang, Prov. Hupeh, China.

Zawaricki, A., Ingenieur der Donetz-Gesellschaft, Drushkowka, Gouv. Ekaterinoslaw, Rußland.

Verstorben:

Bandelinghaus, Julius, Düsseldorf.

Forter, Samuel, Bellevue, Pa.

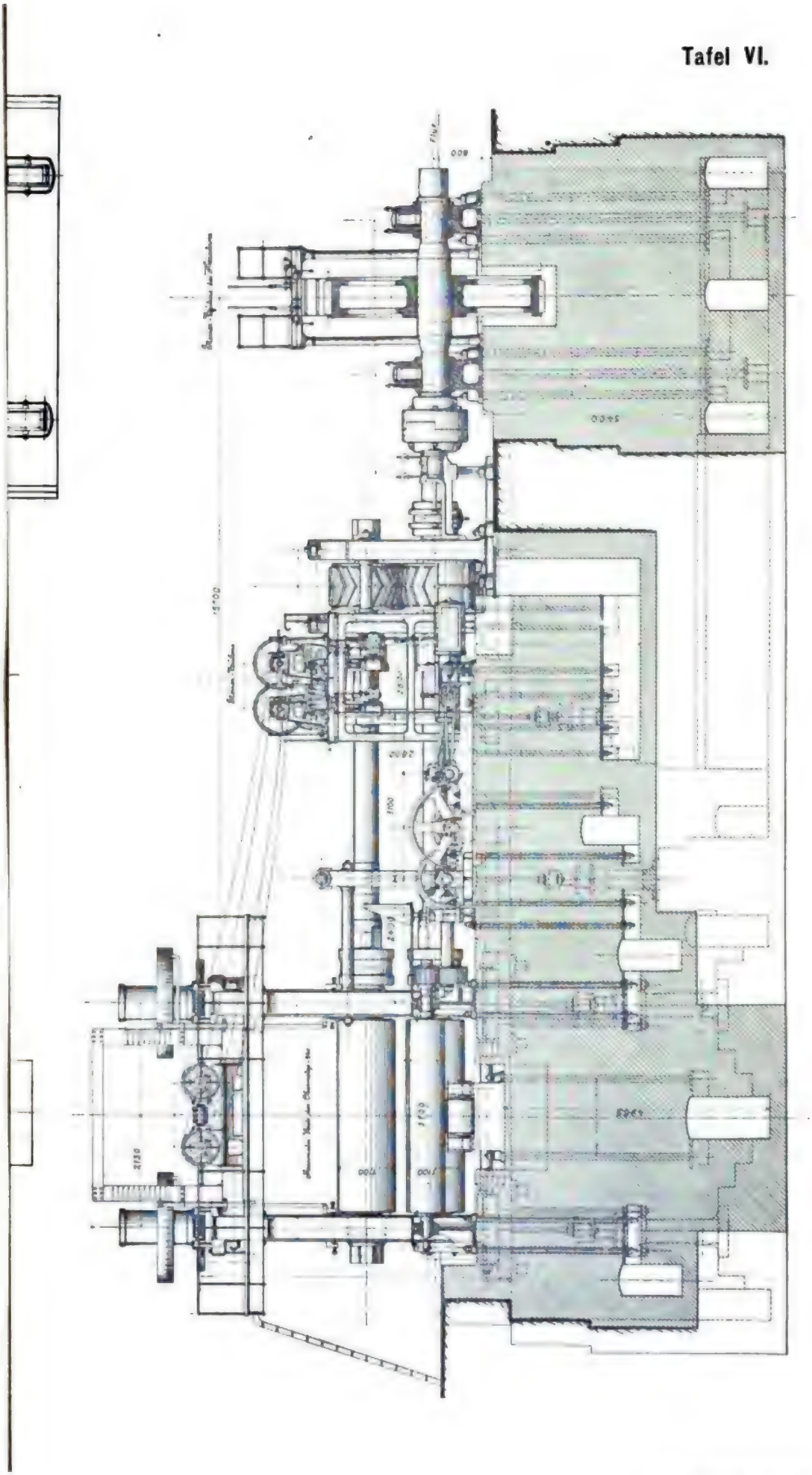
Gohr, Theodor, Ingenieur, Köln.

Lantz, Heinr., Geh. Kommerzienrat, Mannheim.

Lentz, Gustav, Zivilingenieur, Düsseldorf.

Rohe, Heinr., Oberhütteninspektor, Königshütte O.-S.

Digitized by Google



Digitized by Google

Zusammenstellung

der

die Eisenindustrie und den Maschinenbau

betreffenden

Zolltarifsätze

der neuen Handelsverträge

1.	Deutschland	Seite	2
2.	Italien	„	42
3.	Belgien	„	51
4.	Rußland	„	54
5.	Rumänien	„	58
6.	Schweiz	„	61
7.	Serbien	„	65
8.	Österreich-Ungarn .	„	68

Digitized by Google

Zusammenstellung der bisherigen und zukünftigen autonomen

Nr.	Zolltarif vom 25. Dezember 1902	Zollsatz für 1 dz Mark	In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse [1] Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
	Zweiter Abschnitt.				
	B. Erze, Schlacken, Aschen.				
237	Erze, auch aufbereitet; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken und Sinter aller Art zum Metallhüttenbetrieb, auch gemahlen (mit Ausschluß des Thomasphosphatmehls); Schlacken und andere Abfälle vom Metallhüttenbetrieb; sog. Schlackenfilze; Schlackenwolle; Aschen, mit Ausnahme der Knochenasche, auch ausgelaugt; Kalkäscher	frei	Erze, auch aufbereitet; Schlacken und Sinter aller Art zum Metallhüttenbetrieb, auch gemahlen (mit Ausschluß des Thomasphosphatmehls); Schlacken und andere Abfälle vom Metallhüttenbetrieb; sogenannte Schlackenfilze; Schlackenwolle; Aschen, mit Ausnahme der Knochenasche, auch ausgelaugt; Kalkäscher	frei	Ö.-U.
			Erze, auch aufbereitet	frei	It.
	Siebzehnter Abschnitt.				
	Unedle Metalle und Waren daraus.				
	A. Eisen und Eisenlegierungen.		Eisen und Eisenlegierungen . .		Blg., Schz., Ö.-U.
777	Roheisen und nicht schmiedbare Eisenlegierungen	1			
	(778/9) Röhren einschließlich der Röhrenformstücke, aus nicht schmiedbarem Guß:		Röhren einschließlich der Röhrenformstücke, aus nicht schmiedbarem Guß:		Blg. Ö.-U.
778	von mehr als 7 mm Wandstärke:		von mehr als 7 mm Wandstärke:		
	roh	3	roh	2,50	
	bearbeitet	4,50			
			Anmerkungen.		
			1. Unter Röhrenformstücken werden Bogenstücke, Kniestücke, T-Stücke, Kreuzstücke und ähnliche geformte Röhrenstücke verstanden.		
			2. Als roh werden Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß auch dann behandelt, wenn sie mit einem Teeranstrich oder Teerüberzug versehen und an einzelnen Stellen abgefeilt sind.		Blg.
779	von 7 mm Wandstärke oder darunter:		von 7 mm Wandstärke oder darunter:		Ö.-U.
	roh	4	roh	4	
	bearbeitet	6			
780	Walzen aus nicht schmiedbarem Guß:				
	roh	3,50			
	bearbeitet	10			
781	Kunstguß und anderer feiner Guß, nicht schmiedbar	24	Kunstguß und anderer feiner Guß, nicht schmiedbar	24	Ö.-U.

[1] D. h. Zugeständnisse gegenüber den bisher geltenden Verträgen.

und vertragsmäßigen Zollsätze des deutschen Zolltarifes.

Nr.		Bestehender Zolltarif: Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
1 b 7 a	Aschen, Kalkäscher	frei	frei	Schz., RBl.	in 10
	im übrigen	frei	frei	RBl., Ö.-U., It., Schz.	in 288, bis 301
6 a	. . . . .	1	—		228
	zu Maschinen gehörig und mit ihnen eingehend:				
6 e 1 α	roh	2,50	2,50	Schz., Blg.	in 240
15 b 2 β	bearbeitet	3	—		in 470
	andere:				
6 e 1 α	roh	2,50	2,50	Schz., Blg.	in 240
6 e 2 β	abgeschliffen (auch abgedreht), gefirnißt, verkupfert, vermessingt, verzinkt, verzinnt, verbleit, mit Schmelz überzogen	10	10	Ö.-U., It., RBl.	in 254 b u. c
6 e 3 α	lackiert, verniert, vernickelt	24	24	Ö.-U., It., RBl.	in 256
	Der Verzollung zum Satze von 2,50 ℳ unterliegen rohe Röhren einschließlich der Röhrenformstücke beim Eingang aus Vertragsstaaten auch dann, wenn sie mit einem Teeranstrich oder Teerüberzuge versehen oder an einzelnen Teilen abgefeilt sind.			Blg.	
	zu Maschinen gehörig und mit ihnen eingehend:				
6 e 1 α	roh	2,50	2,50	Schz., Blg.	in 240
15 b 2 β	bearbeitet	3	—		in 470
	andere:				
6 e 1 α	nicht abgeschliffen usw.	2,50	2,50	Schz., Blg.	in 240
6 e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., RBl.	in 254 b u. c
6 e 3 α	lackiert, verniert, vernickelt	24	24	Ö.-U., It., RBl.	in 256
6 e 3 α	. . . . .	24	24	Ö.-U., It., RBl.	in 256

Digitized by Google

Zolltarif vom 25. Dezember 1902			In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.		Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
	(782/3) Nicht schmiedbarer Guß, anderweit nicht genannt:		Nicht schmiedbarer Guß, anderweit im allgemeinen Tarif nicht genannt:		Blg., Ö.-U.
782	roh:		roh:		
	bei einem Reingewichte des Stückes: von mehr als 1 Doppelzentner	2,50	bei einem Reingewichte des Stückes: von mehr als 1 Doppelzentner	2,50	Blg., Ö.-U.
	bei einem Reingewichte des Stückes: von mehr als 40 kg bis ein Doppelzentner	3,50	bei einem Reingewichte des Stückes: von mehr als 40 kg bis 1 Doppelzentner	3 3,50	Blg. Ö.-U.
	bei einem Reingewichte des Stückes: von 40 kg und darunter	5	bei einem Reingewichte des Stückes: von 40 kg oder darunter	3,50 5	Blg. Ö.-U.
783	bearbeitet:		bearbeitet:		
	bei einem Reingewichte des Stückes: von mehr als 1 Doppelzentner	4	bei einem Reingewichte des Stückes: von mehr als 1 Doppelzentner	4	
	bei einem Reingewichte des Stückes: von mehr als 40 kg bis 1 Doppelzentner	6	bei einem Reingewichte des Stückes: von mehr als 40 kg bis 1 Doppelzentner	6	Ö.-U.
	bei einem Reingewichte des Stückes: von 40 kg und darunter	9	bei einem Reingewichte des Stückes: von 40 kg oder darunter	9	
			Anmerkung zu Nr. 783 des allgemeinen Tarifes. Hähne, Ventile, Schieber, Wasserpfosten und ähnliche Ausrüstungsstücke für Rohrleitungen werden nach dieser Nummer verzollt, wenn sie in den wesentlichen Bestandteilen aus Gußeisen bestehen.		Schz.
784	Rohluppen; Rohschienen; Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken	1,50			
785	Schmiedbares Eisen in Staben (gewalzt, geschmiedet oder gezogen), auch geformt (fassoniert); ferner Bandeisen:		Schmiedbares Eisen in Stäben (gewalzt, geschmiedet oder gezogen), auch geformt (fassoniert); ferner Bandeisen:		
	nicht über 12 cm lang, zum Umschmelzen	1	nicht über 12 cm lang, zum Umschmelzen	1	Ö.-U.
	mit eingewalzten Mustern oder Verzierungen	5	mit eingewalzten Mustern oder Verzierungen	5	
	anderes	2,50	anderes	2,50	
	(786/8) Blech:		Blech:		Ö.-U.
786	roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt:		roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnißt:		
	in der Stärke: von mehr als 1 mm	3	in der Stärke: von mehr als 1 mm	3	Ö.-U.
	in der Stärke: von 1 mm oder darunter	4,50	in der Stärke: von 1 mm oder darunter	4,50	
			Anmerkung. Unter Nr. 786 fallen auch dressierte Bleche, die durch Walzen eine gleichmäßig glatte, glänzende, etwas spiegelnde Oberfläche erhalten, jedoch keine dem Walzen nachfolgende Bearbeitung erfahren haben.		
787	abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt oder sonst künstlich oxydiert, auch mit spiegelnder Oxydschicht überzogen:		abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt oder sonst künstlich oxydiert, auch mit spiegelnder Oxydschicht überzogen:		
	in der Stärke: von mehr als 1 mm	5	in Stärke von: von mehr als 1 mm	5	Ö.-U.
	in der Stärke: von 1 mm oder darunter	5,50	in Stärke von: von 1 mm und darunter	5,50	
788	verzinnt (Weißblech) oder sonst mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle überzogen:				
	in der Stärke: von mehr als 1 mm	5			
	in der Stärke: von 1 mm oder darunter	5,50			
	Anmerkung zu Nr. 786 bis 788. Für Eisenblech von geringerer Stärke als 5 mm, das anders als rechtwinklig beschnitten ist, erhöht sich der Zoll um 25 vom Hundert.				

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
	Maschinenteile:				
6e 1α	roh	2,50	2,50	Schz., Blg.	in 240
15b 2β	bearbeitet	8	—		in 470
	andere:				
6e 1α	ganz grob, nicht abgeschliffen usw.	2,50	2,50	Schz., Blg.	in 240
6e 2α	grob, nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6e 2β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., Rßl.	in 254b u. c
6e 3α	lackiert, verniert, vernickelt	24	24	Ö.-U., It., Rßl.	in 256
6b Anmerkung	. . . . .	1,50	—		233
6b	. . . . .	2,50	1,50	Ö.-U., It.	in 232
		wie geschmiedete Eisenware (s. Nr. 798/9)			
6 Anmerkung zu b und d	Stabeisen zur Herstellung von Kratzendraht auf Erlaubnisschein unter Überwachung	0,50	—	Ö.-U., It., Blg.,	in 232
6b	im übrigen	2,50	2,50		in 229, in 232
6c 1	roh, auch rohes gerichtet	8	8	Blg., Rßl.	in 234
6c 2	im übrigen	5	5	Blg., Rßl.	in 235
6c2	. . . . .	5	5	Blg., Rßl.	in 235 und 236
	Im geltenden Zolltarif wird Eisenblech aller Art, das anders als rechtwinklig beschnitten ist, als Ware aus Eisenblech verzollt.				

Digitized by Google

Zolltarif vom 25. Dezember 1902			In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.		Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
789	Wellblech, Dehnblech, Riffelblech, Warzenblech:				
	roh	5			
	bearbeitet	8			
790	Blech mit Ausnahme des in Nr. 789 besonders bezeichneten, gepreßt, gebuckelt, gefianscht, geschweißt, gebogen, gelocht, gebohrt:				
	in der Stärke von mehr als 1 mm	5,50			
	in der Stärke von 1 mm oder darunter	7			
	(791/2) Draht, gewalzt oder gezogen, einschließlich des geformten (fassonierten):		Draht, gewalzt oder gezogen, einschließlich des geformten (fassonierten):		
791	roh oder bearbeitet, jedoch nicht poliert, lackiert, oder mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle überzogen:		roh oder bearbeitet, jedoch nicht poliert, lackiert oder mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle überzogen:		Ö.-U.
	in der Stärke von 1,5 mm oder darüber	2,50	in der Stärke von weniger als 0,5 bis 0,22 mm . .	3,75	
	in der Stärke von weniger als 1,5 bis 0,5 mm . .	3	in der Stärke von weniger als 0,22 mm . . .	4,50	
	in der Stärke von weniger als 0,5 mm	4,50			
			Anmerkung. Unter Nr. 791 fallen auch Drähte, die unmittelbar beim Ziehen ein blankes Aussehen erhalten haben, ferner Drähte, die nur infolge der Anwendung von Kupfersalzlösungen beim Ziehen einen dünnen Kupferanflug aufweisen.		Ö.-U.
792	poliert, lackiert oder mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle überzogen:		poliert, lackiert oder mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle überzogen:		Ö.-U.
	in der Stärke von 1,5 mm oder darüber	3	in der Stärke von weniger als 1,5 bis 0,5 mm . .	4	
	in der Stärke von weniger als 1,5 bis 0,5 mm . .	4	in der Stärke von weniger als 0,5 mm	5,50	
	in der Stärke von weniger als 0,5 mm	5,50			
793	Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; auch Röhrenformstücke:				
	roh	8			
	bearbeitet	15			
	(794/5) Andere Röhren, gewalzt oder gezogen:		Röhren, nicht unter Nr. 793 des allgemeinen Tarifes fallend, gewalzt oder gezogen:		Ö.-U.
794	roh:		roh:		
	mit einer Wandstärke von 2 mm oder darüber	6	mit einer Wandstärke: von 2 mm und darüber	5	Ö.-U.
			Röhren, gewalzt oder gezogen, nicht unter Nr. 793 des allgemeinen Tarifes fallend, roh, mit einer Wandstärke von 2 mm oder darüber	5	Blg.
	mit einer Wandstärke von weniger als 2 mm	10	von weniger als 2 mm	10	Ö.-U.
			Anmerkung. Unter Nr. 794 fallen auch Muffenröhren und Flanschenröhren. Die Wandstärke der Muffenröhren ist nicht an der Muffe, sondern am Schafte zu messen. Das Anschneiden von Gewinden an Rohrenden, das Umbörteln der Röhren zum Halten von Flanschenringen sowie das Abschneiden unganzer Enden gilt nicht als Bearbeitung. Rohe Röhren werden nicht lediglich wegen einer Verbindung mit aufgeschobenen oder durch die Umbörtelung der Ränder festgehaltenen Flanschen als bearbeitet verzollt.		Ö.-U.

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
		wie Eisenblechware (s. Nr. 828)			
	durchschlagenes, gelochtes und anderes zu bestimmten Zwecken erkennbar vorgearbeitetes Blech	wie Eisenblechware (s. Nr. 828)			
6 Anmerkung zu b und d	Walzdraht zur Herstellung von Kratzendraht auf Erlaubnisschein unter Überwachung	0,50	—		in 237
6d	im übrigen	3	—		in 237, 238
	Röhren:				
15b2γ	zu Maschinen gehörig und mit ihnen eingehend andere:	5	—		in 472 und 473
6e1γ	roh	5	—		248
6e2β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., Rßl.	in 254b u. c
6e3β	poliert, lackiert, verniert, vernickelt	24	24	Ö.-U., It., Rßl.	in 259a

Digitized by Google

Zolltarif vom 25. Dezember 1902			In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.		Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
795	bearbeitet:				
	mit einer Wandstärke von 2 mm oder darüber	12			
	mit einer Wandstärke von weniger als 2 mm	20			
796	Eisenbahnschienen, auch Zahnradschienen, Plattschienen, Ausweichungsschienen, Herzstücke aus schmiedbarem Eisen, auch gelocht und am Fuße ausgeklinkt; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen und Eisenbahnunterlagsplatten	2,50	Ausweichungsschienen, Herzstücke aus schmiedbarem Eisen, auch gelocht und am Fuße ausgeklinkt; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen und Eisenbahnunterlagsplatten	2,50	Blg.
797	Eisenbahnachsen, Eisenbahnradeisen (Naben, Radreifen, Radgestelle, Radkränze), Eisenbahnräder, Eisenbahnradsätze	3	Eisenbahnachsen, Eisenbahnradeisen (Naben, Radreifen, Radgestelle, Radkränze), Eisenbahnräder, Eisenbahnradsätze	2,50	Blg.
	(798/9) Schmiedbarer Guß, Schmiedestücke und andere Waren aus schmiedbarem Eisen, anderweit nicht genannt:		Schmiedbarer Guß, Schmiedestücke und andere Waren aus schmiedbarem Eisen, anderweit im allgemeinen Tarife nicht genannt:		Ö.-U.
798	roh:		roh:		
	bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 25 kg	4,50	bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 150 kg	3,50	Ö.-U.
	bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 3 bis 25 kg	6	bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 100 bis 150 kg	3,75	Ö.-U.
	bei einem Reingewichte des Stückes von 3 kg oder darunter	8	bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 25 bis 100 kg	4,50	Ö.-U.
			bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 3 bis 25 kg	6	Ö.-U.
			bei einem Reingewichte des Stückes von 3 kg oder darunter	6	Ö.-U.
			Schmiedbarer Guß, Schmiedestücke und andere Waren aus schmiedbarem Eisen, anderweit im allgemeinen Tarif nicht genannt, roh, bei einem Reingewicht des Stückes von 3 kg oder darunter	6	Blg.
799	bearbeitet:		bearbeitet:		
	bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 25 kg	7	bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 150 kg	5,50	Ö.-U.
	bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 3 bis 25 kg	10	bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 100 bis 150 kg	6	Ö.-U.
	bei einem Reingewichte des Stückes von 3 kg oder darunter	13	bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 25 bis 100 kg	7	Ö.-U.
			bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 3 bis 25 kg	10	Ö.-U.
			bei einem Reingewichte des Stückes von 3 kg oder darunter	13	Ö.-U.
			Rackeln (Farbabstreicher für Walzendruckmaschinen) aus schmiedbarem Eisen	10	Schz.
800	Eisenbauteile (Eisenkonstruktionen) aus schmiedbarem Eisen, auch mit Anstrich versehen	6	Eisenbauteile (Eisenkonstruktionen) aus schmiedbarem Eisen, auch mit Anstrich versehen	4,50	Blg.
	(801/2) Dampfkessel und Dampffässer aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, auch mit Ausrüstung (Armatur) versehen		Dampfkessel aus schmiedbarem Eisen, sowie zusammengesetzte Teile von solchen, auch mit Ausrüstung (Armatur) versehen, zur Verwendung beim Schiffsbau	frei	Schz.
801	mit mehr als 10 unter sich gleichen Röhren von einer 300 mm oder weniger betragenden lichten Weite; auch Dampfkessel aller Art aus nicht schmiedbarem Guß:				
	bei einem Reingewichte des Stückes von 50 Doppelzentner oder darunter	8			
	bei einem Reingewichte des Stückes von mehr als 50 Doppelzentner	6			
802	andere	5			

[1]) Die Bindung der Zollsätze bezieht sich nur auf Dampfkessel, nicht auf Teile von solchen.

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
6 b	. . . . .	2,50	2,50	Ö.-U., It., Blg.	230 a u. b, 231
6 e 1 β	Eisenbahnradsätze, unpoliert, unlackiert	3	—		in 246
6 e 1 β	Eisenbahnachsen, Eisenbahnradeisen, Eisenbahnräder, unpoliert, unlackiert	3	2,50	Blg.	in 246
6 e 1 β	Eisen, zu groben Bestandteilen von Maschinen und Wagen roh vorgeschmiedet	3	3	Schz., Blg.	245
15 b 2 γ	Maschinenteile aus schmiedbarem Eisen	5	—		in 472 und 473
	im übrigen:				
	grobe:				
6 e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6 e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., Rßl.	in 254 b und c
	feine; polierte, lackierte, vernierte, vernickelte:				
6 e 3 α	schmiedbarer Guß	24	24	Ö.-U., It., Rßl.	in 256
6 e 3 β	andere Waren aus schmiedbarem Eisen . . .	24	24	Ö.-U., It., Rßl.	in 259 a
6 e 1 β	Brücken und Brückenbestandteile	3	3	Schz., Blg.	243
	im übrigen:				
6 e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6 e 2 β	gefirnißt	10	10	Ö.-U., It., Rßl.	in 254 c
15 b 1	Dampfkessel zu Lokomotiven und Lokomobilen sowie Teile von solchen	8	8	Schz., Blg.	in 468 a
15 Anmerkung zu b 1 u. 2	Dampfkessel zur Verwendung beim Schiffsbau . .	frei	frei	Schz., Blg.	in 472
	andere Dampfkessel und Teile davon:				
	aus nicht schmiedbarem Guß:				
6 e 1 α	roh	2,50	2,50	Schz., Blg.	in 240
15 b 2 β	bearbeitet	3	3[1])	Schz., Blg.	in 470 c 5
15 b 2 γ	aus schmiedbarem Eisen	5	5[1])	Schz., Blg.	in 472

Digitized by Google

Zolltarif vom 25. Dezember 1902			In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.		Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
803	Ankertonnen (Bojen), Gasbehälter, Wasser- und andere Behälter (Reservoire), Gefäße und Geräte (Apparate) für Fabriken, sowie für Brauereien und Brennereien, genietet, gepreßt oder geschweißt, auch mit Ausrüstung (Armatur) versehen, und zusammengesetzte Teile von solchen Gefäßen und Geräten	6			
	(804 5) Röhrenverbindungsstücke; Hähne, Ventile, Schieber und ähnliche Ausrüstungs- (Armatur-) Stücke aus schmiedbarem Eisen für Dampfkessel, Dampffässer, Behälter (Reservoire) und ähnliche Geräte, sowie für Rohrleitungen:				
804	ohne Verbindung mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle:				
	bei einem Reingewicht des Stückes von 10 kg oder darüber . . .	7			
	bei einem Reingewicht des Stückes von weniger als 10 kg	9			
805	in Verbindung mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle:				
	bei einem Reingewicht des Stückes von 10 kg oder darüber . . .	9			
	bei einem Reingewicht des Stückes von weniger als 10 kg	12			
806	Schraubstöcke aller Art, Ambosse, Sperrhörner, Anker, Brecheisen; Hämmer bei einem Reingewicht des Stückes von mehr als 10 kg	5	Ambosse, Sperrhörner, Anker, Brecheisen; Hämmer und Schraubstöcke bei einem Reingewicht des Stückes von mehr als 10 kg	3	Blg.
			Ambosse, Sperrhörner	5	Ö.-U.
807	Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden und sonstige fortschaffbare Hebezeuge	7	Winden und sonstige fortschaffbare Hebezeuge	3	Blg.
	Anmerkung. Abnehmbare Ketten und Seile zu derartigen Hebezeugen sind gesondert zu verzollen.		Anmerkung. Abnehmbare Ketten und Seile zu derartigen Hebezeugen sind gesondert zu verzollen.		Blg.
808	Spaten, Schaufeln, Blatthacken, Küchenpfannen, Kohlenlöffel, Schmelzlöffel, Feuergeräte, Pflugscharen und Pflugstreichbretter	4,50	Spaten, Schaufeln, Blatthacken, Küchenpfannen, Kohlenlöffel, Schmelzlöffel, Feuergeräte, Pflugscharen und Pflugstreichbretter	4,50	Ö.-U.
809	Heu-, Dünger-, Rüben-, Koks-, Steinschlag- und ähnliche große Gabeln	7,50			
810	Sensen, Sicheln; Strohmesser, geschmiedet	12	Sensen, Sicheln	10	Ö.-U.
			Anmerkung. Ganz oder teilweise gefirnißte, lackierte, bronzierte, polierte oder Anlauffarben aufweisende (irisierte) Sensen und Sicheln, ferner solche mit aufpatronierter Schrift, mit durch Schliff hergestellten Zierlinien oder mit durch Hammerschläge hervorgebrachten, auch reihenförmig oder musterbildend angeordneten Tupfen sind nach Nr. 810 zu verzollen.		
811	Handsägen und Sägeblätter:				
	Kreis-, Band- und Laubsägeblätter .	20			
	andere Sägeblätter; Handsägen . .	15			
812	Feilen und Raspeln:				
	nicht mehr als 16 cm lang	40	Feilen, nicht mehr als 16 cm lang . . .	28	Schz.
	mehr als 16, jedoch nicht mehr als 35 cm lang	25	Feilen, mehr als 16, jedoch nicht mehr als 35 cm lang	20	Schz.
	mehr als 35 cm lang	10			

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
6e2α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6e2β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., Rßl.	in 254b und c
6e3β	poliert, lackiert, verniert, vernickelt	24	24	Ö.-U., It., Rßl.	in 259a
	Röhrenverbindungsstücke	wie Röhren (s. Nr. 793/5)			
	Hähne usw.:				
	zu Dampfkesseln gehörig und mit ihnen eingehend	wie zu Nr. 801/2			
	im übrigen	wie zu Nr. 803			
6e1β	Sperrhörner	wie zu Nr. 803		Blg.	in 241 und 242
	Schraubstöcke usw., unpoliert, unlackiert	3	3		
15b2γ	Flaschenzüge und sonstige Hebemaschinen	5	5	Blg.	473c 17
15b2γ	Kloben zu Flaschenzügen	5	—		in 473c 17
	Rollen zu Flaschenzügen	wie zu Nr. 803			
6e1β	Hebewinden, unpoliert, unlackiert	3	3	Blg.	in 241
	Im geltenden Zolltarif ist nebenstehende Vorschrift nicht enthalten.	wie zu Nr. 828			
6e2β		10	10	Ö.-U., It., Rßl.	in 254c
6e2β	unpoliert, unlackiert	10	10	Ö.-U., It., Rßl.	in 254c
6e3β	poliert, lackiert	24	24	Ö.-U., It., Rßl.	in 259a
15b2γ	Band-, Zylinder- (Kron-), Gatter- und Kreis- (Zirkel-) Sägen	5	—		in 473c 7
6e2γ	andere grobe Sägeblätter sowie grobe Handsägen, unpoliert	15	15	Ö.-U., It.	in 255d
6e2γ	Raspeln und Handfeilen, unpoliert, unlackiert	15	15	Ö.-U., It.	in 255d
	andere Feilen	wie zu Nr. 803			

Digitized by Google

Zolltarif vom 25. Dezember 1902			In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.		Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
813	Bohrer, anderweit nicht genannt; Zangen; Reb-, Rosen-, Hecken-, Baum-, Blech-, Schafscheren; Beitel, Stemmeisen; Hobeleisen, Rohrschneider, Bohrknarren, Rohrdichter, Maschinenmesser, Gewindeschneidzeuge, Schneidzirkel	20	Bohrer, anderweit im allgemeinen Tarif nicht genannt; Gewindeschneidzeuge	15	Schz.
			Stemmeisen, Hobeleisen	20	Ö.-U.
			Maschinenmesser	18	Ö.-U.
814	Reibahlen, Spiralbohrer, Fräser, Meßwerkzeuge (Lineale, Winkel, Zirkel [mit Ausnahme der Schneidzirkel], Lehren und dergleichen)	40	Reibahlen, Spiralbohrer, Fräser	28	Schz.
815	Hämmer bei einem Reingewichte des Stückes von 10 kg oder darunter, Äxte, Beile, Hacken (mit Ausnahme der Blatthacken), Zug-, Wiege- und Hackmesser, grobe Küchen- und Gartenmesser, Hand- und Klöbschrauben, stellbare Schraubenschlüssel, Schraubzwingen, Spannwerkzeuge, Bohrwinden, sowie sonstige nicht besonders genannte Werkzeuge . . .	15			
816	Anderweit nicht genannte Geräte für den landwirtschaftlichen, hauswirtschaftlichen oder gewerblichen Gebrauch, z. B. Pflüge, Kultivatoren, Grubber, Kartoffelgraber, Eggen, Handrechen, Pferderechen, Wagen, anderweit nicht genannt, Bügeleisen, Tierfallen, Riemenverbinder, Riemenspanner: bei einem Reingewicht des Stückes von 3 kg oder darüber . . .	8			
		von weniger als 3 kg	12		
817	Kratzenbeschläge	40	Kratzenbeschläge	40	Schz.
818	Spindeln aller Art	10			
819	Webschäfte, Weberlitzen, Weberlitzenringe (Maillons), Weberblätter und Weberblätterzähne (Riete und Rietstäbe), Schützen, Spulen aller Art und ähnliche Ausrüstungsgegenstände für Spinn- und Webmaschinen	15	Webschäfte, Weberlitzen, Weberlitzenringe (Maillons), Weberblätter und Weberblätterzähne (Riete und Rietstäbe), Schützen, Spulen aller Art und ähnliche Ausrüstungsgegenstände für Spinn- und Webmaschinen	12	Schz.
			Anmerkung. Der Zollsatz von 12 ℳ findet auch auf vernickelte Gegenstände der Nr. 819 Anwendung.		

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
6e 2 γ	Bohrer, grobe Scheren, Beitel, Stemmeisen, Hobeleisen, Bohrknarren, Maschinenmesser, Schneideisen und Schneidkluppen, Schneidzirkel, unpoliert, unlackiert	15	15	Ö.-U., It.	in 255a,c,d
6e 2 β	Zangen, unpoliert, unlackiert	10	10	Ö.-U., It., Rßl.	in 254 c
6e 2 γ	Reibahlen, Spiralbohrer, Fräser, grobe Zirkel, unpoliert, unlackiert	15	15	Ö. U., It.	in 255 d
	Lineale, Maßstäbe, grobe:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U , It.	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw., unpoliert, unlackiert	10	10	Ö.-U., It , Rßl.	in 254 c
6e 2 β	Winkelmaße, unpoliert, unlackiert	10	10	Ö.-U., It., Rßl.	in 254 c
6e 3 β	Bandmaße aus Stahl; feine Zirkel	24	24	Ö.-U., It., Rßl.	in 259 a
6e 2 β	Hämmer im Gewicht von 10 kg oder darunter, Äxte, Beile, Hacken, Zugmesser, Hackmesser, Gartenmesser und andere grobe Messer (Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch), Hand- und Klöbschrauben, Schraubenschlüssel, Bleizüge, Bunzen, Malerkämme, Malerspachtel, Mühlbillen, Schränkeisen und Schränkzangen, Spitzhauen, Stanzen, Nietstempel, Gegenstempel (ungraviert), unpoliert, unlackiert	10	10	Ö.-U., It , Rßl.	in 253 und 254
6e 2 γ	Wiegemesser, Bohrwinden, Pfriemen, Drehstühle, Durchschläge, Meißel, Schneidräder, Schneidstempel, Schraubenzieher, Senker, Stichel und ähnliche Werkzeuge, unpoliert, unlackiert	15	15	Ö.-U., It.	in 255 a, c und d
	grobe:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U , It.	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., Rßl.	in 254 b und c
6e 3 β	feine; polierte, lackierte usw.	24	24	Ö.-U., It., Rßl.	in 259 a
15 b 3		36	36	Schz.	in 476
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., Rßl.	in 254 c
6e 3 β	poliert, lackiert	24	24	Ö.-U., It., Rßl.	in 259 a
	Weberblätter und Weberblätterzähne:				
6e 2 β	unpoliert	10	10	Ö.-U., It , Rßl.	in 254 c
6e 3 β	poliert	24	24	Ö.-U., It., Rßl.	in 259 a
	Webergeuge und Spulen, sofern sie nicht mit Maschinen eingehen, sowie Weberlitzenringe:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., Rßl.	in 254 c
6e 3 β	poliert, lackiert, vernickelt	24	24	Ö.-U., It., Rßl.	in 259 a
15 b 2 γ	Schützen und andere Ausrüstungsgegenstände für Spinn- und Webmaschinen, auch Webergeuge und Spulen, sofern sie mit Maschinen eingehen	5	—		in 473c 4

Zolltarif vom 25. Dezember 1902			In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.		Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
820	Eisenbahnlaschenschrauben, Schwellenschrauben, Spurstangen, Klemmplatten, Hakennägel; Schrauben und Niete von mehr als 13 mm Stiftstärke; Schraubenmuttern und Unterlegscheiben für Schrauben; Isolatorstützen; Hufeisen, Schraub- und Steckstollen:		Eisenbahnenlaschenschrauben, Schwellenschrauben, Spurstangen, Klemmplatten, Hakennägel; Isolatorstützen:		Blg.
	roh	5	roh	3	Blg.
	bearbeitet	12	Schrauben und Niete von mehr als 13 mm Stiftstärke; Schraubenmuttern und Unterlegscheiben für Schrauben; Hufeisen, Schraub- und Steckstollen:		Blg.
			roh	5	
821	Eisenbahnwagenbeschläge, Eisenbahnpuffer, Eisenbahnweichen- und Signalteile	10	Eisenbahnwagenbeschläge, Eisenbahnweichen- und Signalteile, roh	6	Blg.
			Eisenbahnpuffer, roh	3	
	(822/3) Achsen (mit Ausnahme der Eisenbahnachsen) und Achsenteile:				
822	Patentachsen und Halbpatentachsen . .	24			
823	andere:				
	roh	6			
	bearbeitet	12			
824	Wagenfedern, einschließlich der Eisenbahnwagenfedern:				
	roh oder nur an den Blattenden und Seitenkanten abgeschliffen; Pufferfedern	4	Eisenbahnwagenfedern, roh oder nur an den Blattenden und Seitenkanten abgeschliffen; Pufferfedern	3	Blg.
	auf der ganzen Fläche geschliffen; in anderer Weise bearbeitet . . .	15			
825	Drahtseile, Stacheldraht, Drahtgeflechte und Drahtgewebe, Drahtbürsten, Drahtkörbe, Stiefeleisen; Schrauben und Niete von nicht mehr als 13 mm Stiftstärke; Haken, anderweit nicht genannt; Kisten- und Sarggriffe, Splinte, Krampen, Schnallen (mit Ausnahme der Schmuckschnallen); Rosettenstifte; Sprungfedern aus Draht; Häftel und Ösen; Nägel, anderweitig nicht genannt, auch mit Köpfen aus anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle . .	8	Drahtseile, Stacheldraht, Drahtgeflechte und Drahtgewebe, Drahtbürsten, Drahtkörbe, Stiefeleisen; Schrauben und Niete von nicht mehr als 13 mm Stiftstärke; Haken, anderweit im allgemeinen Tarif nicht genannt; Kisten und Sarggriffe, Splinte, Krampen, Schnallen (mit Ausnahme der Schmuckschnallen); Rosettenstifte; Sprungfedern aus Draht; Häftel und Ösen; Nägel, anderweit im allgemeinen Tarif nicht genannt, auch mit Köpfen aus anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle	8	Ö.-U.
			Schrauben von nicht mehr als 13 mm Stiftstärke	8	Schz.
			Anmerkung. Unter Nr. 825 fallen Huthaken aus Eisendraht auch dann, wenn sie mit einzelnen unerheblichen Teilen aus anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle oder mit Holz verbunden sind.		Ö.-U.

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
6e 1 β	Eisenbahnlaschenschrauben, Schwellenschrauben, Hakennägel, Hufeisen	3	3	Blg.	in 241
	Schraubbolzen (Schrauben von mehr als 14 mm Schaft- [Spindel-] Durchmesser), Muttern zu Schraubbolzen, Niete:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw., auch blank wie sie aus der Maschine kommen	10	10	Ö.-U., It., RßI.	253
	Schrauben von 14 mm oder weniger Schaft- (Spindel-) Durchmesser und Muttern zu solchen:				
6e 2 β	grobe, unpoliert, unlackiert	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 253
6e 3 β	andere	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a
	Schraub- und Steckstollen:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254c
	die übrigen Waren:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö. U., It.,	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254c
6e 3 β	poliert, lackiert, verniert, vernickelt	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a
6e 1 β	Puffer	3	3	Blg.	in 246
	im übrigen:				
	grobe Waren:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.,	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254c
6e 3 β	feine Waren; alle polierten, lackierten, vernierten, vernickelten	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a
	Achsen:				
6e 1 β	für Maschinen und Wagen roh vorgeschmiedet	3	3	Schz., Blg.	in 245
	andere:				
	grobe:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw., nicht poliert usw. . . .	10	10	Ö.-U., It., Schz.	in 254c
6e 3 β	feine, z. B. Patent- und Halbpatentachsen: alle polierten usw.	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a und 259c l
6e 1 β	Eisenbahnwagen- und Pufferfedern	3	3	Blg.	in 246
	andere Wagenfedern:				
6e 1 β	nicht abgeschliffen usw.	3	3	Blg.	in 241
6e 2 β	abgeschliffen usw., auch blank gezogen, nicht poliert usw.	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254c
6e 3 β	poliert usw.	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a
	Drahtseile:				
6e 2 Anmerkung	zur Tauerei	frei	—		in 244
	andere:				
6e 1 β	unpoliert, unlackiert	3	3	Blg.	in 244
6e 3 β	poliert, lackiert	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a
	Sprungfedern (Polsterfedern):				
6e 1 β	nicht abgeschliffen usw.	3	3	Blg.	in 241
6e 2 β	abgeschliffen usw., auch blank gezogen	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254c
	Drahtbürsten, Schrauben von nicht mehr als 13 mm Stiftstärke:				
6e 2 β	grobe, unpoliert, unlackiert	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 253 und 254c
6e 3 β	feine, polierte, lackierte	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a
6e 3 β	Häftel und Ösen sowie Nägel mit Köpfen aus anderen unedlen Metallen usw.	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a

Digitized by Google

Zolltarif vom 25. Dezember 1902			In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.		Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
826	Drahtstifte; Klammern und Schlaufen aus Draht	8			
827	Geschnittene Nägel (Tacks, Semences, Aufzwickstifte):				
	in der Länge { von 20 mm oder darüber	12			
	{ von weniger als 20 mm	20			
828	Ofenrohre, Ofenringe, Büchsen, Fässer, Kasten, Badewannen, Striegel, Haus- und Küchengeräte, Rolläden, Rolljalousien, Taschen- und Kofferbügel, Glocken und Geläute, alle diese aus Blech; auch Teile von solchen Gegenständen:				
	roh	6			
	bearbeitet	10	Haus- und Küchengeräte aus Blech, mit Schmelz belegt, auch Teile von solchen	7,50	Blg., Ö.-U.
829	Ketten (mit Ausnahme der Fahrradketten) und Teile von solchen:		Ketten (mit Ausnahme der Fahrradketten) und Teile von solchen:		Blg., Ö.-U.
	roh:		roh		Blg., Ö.-U.
	zur Kettenschleppschiffahrt . . .	3	zur Kettenschleppschiffahrt . . . {	1,50	Blg.
			{	3	Ö.-U.
	andere	6	andere . . . . . {	5	Blg.
			{	6	Ö.-U.
	bearbeitet	15	bearbeitet	15	Ö.-U.
830	Trensen, Kandaren, Steigbügel, Sporen, Beschläge und sonstige Reit- und Fahrgeschirrteile:				
	roh	10			
	bearbeitet	15			
831	Schlittschuhe und Rollschuhe	15			
832	Bau- und Möbelbeschläge, Scharniere, Schiebetürrollen, Türfedern, Türgriffe, Türhänge, Türketten, Türknöpfe, Türriegel, Ventilatoren, Buffetgriffe, Gabelrollen (Vogelrollen), Kofferwinkel, Möbel- und Stuhlrollen, Schiebladengriffe, Schiebladenknöpfe, sämtlich aus schmiedbarem Eisen:		Bau- und Möbelbeschläge, Scharniere, Schiebetürrollen, Türfedern, Türgriffe, Türhänge, Türketten, Türknöpfe, Türriegel, Ventilatoren, Büfettgriffe, Gabelrollen (Vogelrollen), Kofferwinkel, Möbel- und Stuhlrollen, Schiebladengriffe, Schiebladenknöpfe, sämtlich aus schmiedbarem Eisen:		Ö.-U.
	roh	6	roh	6	
	bearbeitet	12	bearbeitet	12	
833	Schlösser und Schlüssel:				
	ohne Verbindung mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle	15			
	mit Schlüsselrohren, Riegelplatten, Schlüssellochdecken und dergleichen aus anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle	20			
834	Geldschränke und Geldkasten (Kassetten)	20			
835	Möbel (nicht gepolstert) und Turngeräte, auch aus nicht schmiedbarem Guß . .	15	Möbel (nicht gepolstert) und Turngeräte, auch aus nicht schmiedbarem Guß . .	15	Ö.-U.

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
	Stacheldraht, Drahtgeflechte, Drahtgewebe, Drahtkörbe, Niete, Haken, Schnallen, Stifte, Nägel, anderweit nicht genannt, und die übrigen Waren:				
	grobe:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254 b u. c
6e 3 β	feine; polierte, lackierte, vernierte, vernickelte	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259 a
	grobe:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254 b u. c
	Kochgeschirr, grobes, mit Schmelz überzogen	—	*7,50*	Blg.	254 b
6e 3 β	feine; polierte, lackierte, vernierte, vernickelte . .	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259 a
	Ketten:				
6e 2 Anmerkung	zur Schleppschiffahrt	frei	—		in 242
	andere:				
6e 1 β	ganz grobe, unpoliert, unlackiert	3	3	Blg.	in 242
	grobe:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254 c
6e 3 β	feine; polierte, lackierte, vernierte, vernickelte	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259 a
	grobe:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254 c
6e 3 β	feine; polierte, lackierte, vernierte, vernickelte . .	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259 a
	Schlittschuhe:				
6e 2 β	unpoliert, unlackiert	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254 c
6e 3 β	poliert, lackiert, vernickelt	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259 a
		wie zu Nr. 830			
6e 2 β	grobe (insbesondere gepreßte Schlüssel), unpoliert, unlackiert	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254 c
6e 3 β	feine; polierte, lackierte, vernierte, vernickelte . .	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259 a
	Schlüsselrohre, Riegelplatten, Schlüssellochdecken und dergleichen aus anderen unedlen Metallen usw. bleiben bei der Verzollung eiserner Schlösser außer Betracht.				
		wie zu Nr. 830			
	grobe:				
6e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254 b u. c
	feine; polierte, lackierte, vernierte, vernickelte:				
6e 3 α	aus schmiedbarem oder aus nicht schmiedbarem Guß	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 256
6e 3 β	aus schmiedbarem Eisen (ausgenommen Guß) . .	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259 a

Digitized by Google

Zolltarif vom 25. Dezember 1902		In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.	Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
836 Feine Schneidwaren (feine Messer, feine Scheren, blanke Waffen und dergleichen); Perlen und Schmuckschnallen, soweit sie nicht unter Nr. 887 fallen; Fingerhüte, Korkzieher, Nußknacker, Stahlkugeln, Knöpfe (auch aus Blech) und sonstige feine Eisenwaren, anderweit nicht genannt:		Feine Schneidwaren (feine Messer, feine Scheren, blanke Waffen und dergleichen); Perlen und Schmuckschnallen, soweit sie nicht unter Nr. 887 fallen; Fingerhüte, Korkzieher, Nußknacker, Stahlkugeln, Knöpfe (auch aus Blech) und sonstige feine Eisenwaren, anderweit im allgemeinen Tarif nicht genannt:		Ö.-U.
roh	15	roh	15	
bearbeitet	24	bearbeitet	14	
		Feine Messer und feine Scheren, bearbeitet	24	Schz.
		Anmerkung. Von der Verzollung als feine Eisenwaren nach Nr. 836 bleiben die in anderen Nummern des Abschnitts 17 A des allgemeinen Tarifs besonders genannten Eisenwaren auch dann ausgenommen, wenn sie fein bearbeitet sind.		Ö.-U.
837 Kunstschmiedearbeiten	24			
838 Schirmgestelle und Bestandteile von solchen	24			
839 Federn, anderweit nicht genannt; auch Blankscheite (Planchetts)	20	Federn, anderweit im allgemeinen Tarif nicht genannt:		
		an sich feine (Perrücken-, Handschuh-, Hut- und ähnliche Federn) sowie alle polierten, vernickelten, lackierten, vernierten oder sonst weiter als durch bloßes Abschleifen bearbeiteten Federn	20	Ö.-U.
840 Schreibfedern (einschließlich der noch nicht völlig fertig gearbeiteten), auch mit vergoldeten Spitzen	90	andere:		
		roh	6	
		bloß abgeschliffen	10	
841 Nadeln:				
Nähnadeln	100			
Nähmaschinen-, Strickmaschinen-, Stickmaschinen- und Wirkmaschinennadeln	500			
Stecknadeln, andere Nadeln sowie Angelhaken	50			
842 Eisensand und Stahlspäne	1			
843 Eisenabfälle:				
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Dreh-, Bohr-, Hobelspäne; Eisenfeilspäne; Stabeisenenden, Eisenblechkanten und andere nur zum Einschmelzen oder Schweißen verwendbare Abfälle von Eisen	1			
Glühspan (Hammerschlag und Walzzunder); Schliff; Abfälle von verzinntem Eisenblech (Weißblech) von nicht mehr als 5 mm Stärke	frei			
Anmerkungen zu A.				
1. Der Begriff „Eisen" umfaßt im Sinne des Zolltarifs auch den Begriff „Stahl".				
2. Schmiedbares Eisen in Form von Flacheisen von mehr als 25 cm Breite wird als Blech verzollt.				
3. Als bearbeitet im Gegensatze zu roh gelten Erzeugnisse aus Eisen dann, wenn sie eine nachträgliche Bearbeitung der Oberfläche oder Veränderung der Gestalt erfahren haben, um sie für ihren Sonderzweck gebrauchsfähig zu machen, um ihr Aussehen zu heben oder um sie gegen Rost zu schützen.				

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
	Pfropfenzieher:				
6e2γ	grobe, unpoliert, unlackiert	15	15	Ö.-U., It.	in 255d
6e3β	feine; polierte, lackierte, vernickelte	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a
	Nußknacker, Stahlkugeln	wie zu Nr. 830			
6e3α	Perlen, Schmuckschnallen, Fingerhüte, Knöpfe;				
6e3β	sonstige feine Eisenwaren	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 256 und 259a, d, e
6e3β		24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a
		wie zu Nr. 830			
6e3β	Blankscheite	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a
	Federn, anderweit nicht genannt:				
6e1β	ganz grobe, nicht abgeschliffen usw.	3	3	Blg.	in 241
6e2α	grobe, nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6e2β	ganz grobe und grobe, abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., RßI.	in 254c
6e3β	feine; polierte, lackierte, vernierte, vernickelte	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a
6e3γ		60	—		in 264
6e3γ		60	—		in 263
6e3γ	Nähmaschinennadeln	60	—		in 263
6e3β	im übrigen	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a
6e2γ	Spicknadeln, unpoliert	15	15	Ö.-U., It.	in 255d
6e3β	andere Nadeln; Angelhaken	24	24	Ö.-U., It., RßI.	in 259a
6e2α		6	6	Ö.-U., It.	in 249
1a	Eisenfeilspäne; Abfälle von verzinktem Eisenblech;				
6a	Abfälle von verzinntem Eisenblech	frei	frei	Schz.	in 1
	im übrigen	1	—		227
1a		frei	frei	Schz.	in 1

Zu 1. Zurzeit besteht die gleiche Bestimmung wie im neuen Zolltarif.

Zu 2. Zurzeit wird schmiedbares Eisen in Form von Flacheisen von mehr als 18 cm Breite oder von 1 mm oder darunter Stärke als Blech verzollt.

Zu 3. Nach dem geltenden Zolltarif ist die Bearbeitung der Oberfläche auf die Verzollung der Eisenwaren insofern allgemein von Einfluß, als alle polierten, lackierten, vernierten und vernickelten (mit Ausnahme der fein gearbeiteten und zugleich vernierten oder vernickelten Schmuckgegenstände usw. der Nummer 20 b 2 des Tarifs — s. Nr. 887 —) zu den feinen Eisenwaren gerechnet werden und

Digitized by Google

Zolltarif vom 25. Dezember 1902		In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.	Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
Zu den bearbeiteten gehören hiernach insbesondere alle gefeilten, gefrästen, abgedrehten, gehobelten, geschliffenen, polierten, nach der Fertigstellung geglühten, blau angelaufenen, durch Ausglühen gebläuten, durch Erhitzen mit einem Ölüberzuge gleichmäßig grau, braun oder sonst gefarbten, im Rollfaß oder in der Putztrommel gescheuerten, ferner alle angestrichenen, gefirnißten, lackierten, mit Schmelz belegten (emaillierten), oxydierten, mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle überzogenen (diese mit Ausnahme der in Anmerkung 4 behandelten), sowie alle vernieteten, verschraubten oder in ähnlicher Weise nachträglich in sich verbundenen Waren. Auch die teilweise oder gänzliche Entfernung der groben Guß-, Schmiede- oder Walzhaut hat die Behandlung der Erzeugnisse als bearbeitete zur Folge; dabei macht es keinen Unterschied, ob die Entfernung der rauhen Haut unmittelbar bei der Herstellung des Gegenstandes oder ob sie durch ein besonderes Verfahren erfolgt ist, sowie ob damit eine Änderung der Gestalt des Gegenstandes verbunden ist oder nicht. Den bearbeiteten stehen gleich diejenigen Waren, welche unmittelbar bei ihrer Herstellung ein blankes Aussehen erhalten haben. Dagegen wird das Anschneiden von Gewinden an Rohrenden, Schrauben und Muttern, das Vorarbeiten zum Zwecke der Prüfung der Gegenstände auf Fehlerfreiheit (Vorschruppen), das Beseitigen von Gußnähten und Ansätzen, das Ebnen von Bruchflächen, sowie das Abstechen der verlorenen Köpfe, das Ausstechen von Nietlöchern und das Einbohren von Löchern mit oder ohne Schraubengewinde (soweit nicht für gelochte und gebohrte Erzeugnisse besondere Bestimmungen getroffen sind), das Blankscheuern einzelner Teile, ein rauher Ölfarben- oder Teeranstrich, sowie das Überstreichen mit Graphit nicht als Bearbeitung angesehen.				
4. Eisen in Stäben, Draht, Blech, Röhren und andere Eisenwaren, die auf mechanischem Wege mit Kupfer, Kupferlegierungen, Nickel oder Aluminium überzogen oder auf chemischem Wege vernickelt sind, unterliegen, soweit nicht besondere Bestimmungen getroffen sind, einem Zollzuschlage von 50 vom Hundert. Sofern für die genannten Gegenstände in poliertem oder allgemein in bearbeitetem Zustande besondere Zollsätze bestehen, werden letztere der Berechnung zugrunde gelegt.		**Anmerkung zu Abschnitt 17 A des allgemeinen Tarifs.** Eisen in Stäben, Draht, Blech, Röhren und andere Eisenwaren, die auf mechanischem Wege mit Kupfer, Kupferlegierungen, Nickel oder Aluminium überzogen oder auf chemischem Wege vernickelt sind, unterliegen, soweit nicht im allgemeinen Tarif besondere Bestimmungen getroffen sind, einem Zollzuschlage von 50 vom Hundert. Sofern für die genannten Gegenstände in poliertem oder allgemein in bearbeitetem Zustande besondere Zollsätze bestehen, werden letztere der Berechnung zugrunde gelegt.		Ö.-U.

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
	demnach nach Nr. 6 e 3 α oder 6 e 3 β des Tarifs dem vertragsmäßig gebundenen Zollsatze von 24 ℳ für 1 dz unterliegen, auch wenn sie an sich zu den groben Waren gehören. Bei den ganz groben Waren der Nr. 6 e 1 α und β mit Ausnahme der Wagen- und Polsterfedern und bei den in Nr. 6 e 2 besonders genannten groben Waren bleibt eine andere Bearbeitung der Oberfläche als durch Polieren, Lackieren usw. ohne Einfluß. Dagegen wird bei den eben erwähnten Wagen- und Polsterfedern, bei den Röhren der Nr. 6 e 1 γ und bei den in Nr. 6 e 2 nicht besonders genannten groben Waren unterschieden, ob sie abgeschliffen, gefirnißt, verkupfert, vermessingt, bronziert, verzinkt, verzinnt, verbleit, mit Schmelz überzogen sind oder nicht. Als abgeschliffen gelten die Waren, die durch Schleifen von der Schmiedehaut befreit sind. Den abgeschliffenen gleich werden diejenigen Waren behandelt, welche blau angelaufen, durch Ausglühen gebläut, mit einer glänzend gemachten Schicht von Graphit überzogen, abgedreht, im Rollfaß oder in der Putztrommel gescheuert, abgehobelt oder sonst in ähnlicher Weise bearbeitet oder verfeinert sind, sowie solche, welche durch Erhitzen mit einem Ölüberzuge eine gleichmäßige graue, braune oder andersfarbige Oberfläche oder unmittelbar bei ihrer Herstellung ein blankes Aussehen erhalten haben. Das Andrehen von Zapfen, das Einschneiden von Schraubengewinden, das Ausstoßen von Nietlöchern und das Einbohren von Löchern mit oder ohne Schraubengewinde wird nicht als Abdrehung behandelt. Auch bleibt bei Gußwaren das Putzen und Befeilen der Gußnähte sowie der Ansatzstellen der Eingüsse und Windpfeifen außer Betracht. Ferner werden mit einem rauhen Ölfarben- oder Teeranstrich versehene Eisenwaren nicht als gefirnißt angesehen.			O.-U., It, RßI.	
	Zu 4. In dem geltenden Zolltarif sind Zollzuschläge der nebenbezeichneten Art nicht festgesetzt. Das Überziehen mit anderen unedlen Metallen oder mit Legierungen unedler Metalle auf mechanischem oder chemischem Wege übt auf die Verzollung der Eisenwaren nur insoweit Einfluß aus, als dies vorstehend (zu Anmerkung 3) bereits angegeben ist.				

Digitized by Google

Nr.	Zolltarif vom 25. Dezember 1902 — Zollsatz für 1 dz Mark	In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse — Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
	5. Die Verbindung von Eisenwaren mit anderen Stoffen ist, soweit nicht im Unterabschnitt A besondere Bestimmungen getroffen sind, nur dann auf ihre Verzollung von Einfluß, wenn in anderen Tarifabschnitten vorgeschrieben ist, daß Waren, auch wenn sie nur teilweise aus einem Stoffe hergestellt sind, ebenso verzollt werden sollen wie die ganz aus diesem Stoffe hergestellten Waren.			
	6. Statuen (einschließlich der Büsten, Reliefs und Tierfiguren) mindestens in natürlicher Größe werden, sofern sie Kunstgegenstände sind, zollfrei abgelassen.	Statuen (einschließlich der Büsten, Reliefs und Tierfiguren) aus den in Abschnitt XVII des allgemeinen Tarifs benannten Metallen, mindestens in natürlicher Größe, werden zollfrei abgelassen, sofern sie Kunstgegenstände sind.		It. [1]

[1]) Schlußprotokoll zum Vertrag mit Italien.

Achtzehnter Abschnitt.

Maschinen, elektrotechnische Erzeugnisse, Fahrzeuge.

A. Maschinen.

892	Dampflokomotiven, auf Schienen laufend:	
	Tenderlokomotiven bei einem Reingewichte der Maschinen von 100 Doppelzentner oder darunter . . .	11
	Tenderlokomotiven bei einem Reingewichte der Maschine von mehr als 100 Doppelzentner; Lokomotiven ohne Tender	9
	Lokomotivtender	5
893	Dampflokomotiven, nicht auf Schienen laufend, einschließlich der Dampfstraßenwalzen; Dampflokomobilen, fahrbar oder nicht fahrbar:	
	bei einem Reingewichte der Maschine: von 60 Doppelzentner und darunter . . .	9
	bei einem Reingewichte der Maschine: von mehr als 60 Doppelzentner	8

Schlußprotokoll zum

Zu den Nummern 892 bis 906, 907, 915, 921,

Die in den genannten Tarifnummern aufgeführten Gegenstände (Maschinen, Fahrzeuge usw.) können die unzerlegten Gegenstände der fraglichen Art bestehenden Zollsätze oder Zollbefreiungen zur Anwendung

Es macht keinen Unterschied, ob die zusammengehörigen Teile gleichzeitig oder ob sie nach und nach Nebenbestandteilen oder auch von einzelnen Hauptbestandteilen (wie Schwungräder, Achsen, Lager, Grundplatten ohne Rückgewicht auf die fehlenden Teile in die dem wirklich eingeführten Gesamtgewicht entsprechende

Alle Teilsendungen sind innerhalb einer bestimmten Frist, welche bei der Vorführung der ersten Sendung

Mit der Eingangsdeklaration für eine zerlegte Gesamtsendung oder für eine erste Teilsendung ist dem Angabe der Beschaffenheit und des Einzelgewichtes vorzulegen. Ebenso ist das ungefähre Gesamtgewicht der

Ist nach dem Eingange ein oder mehrerer Teilsendungen der Rest innerhalb der festgesetzten Frist den für diese geltenden Zollsätzen oder, soweit besondere Zollsätze im Tarif nicht vorgesehen sind, nach der

Der Zollstelle bleibt vorbehalten, bis zu der Schlußabfertigung aller Teilsendungen die Sicherstellung sie berechtigt, nach Zusammensetzung des Gegenstandes durch eine auf Kosten des Zollpflichtigen vor-

Ersatz- und Reserveteile werden stets für sich verzollt.

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
	Zu 5. Nach dem geltenden Zolltarif unterliegen Eisenwaren des Unterabschnitts 17A in Verbindung mit anderen Stoffen in der Regel nach Nr. 6 e 3 α oder 6 e 3 β dem vertragsmäßig gebundenen Zollsatze von 24 ℳ für 1 dz. Ausnahmen bestehen nur insofern, als bei den groben Waren der Nr. 6 e 2 und bei der Mehrzahl der ganz groben Waren der Nr. 6 e 1 die Verbindung mit Holz außer Betracht bleibt. Ferner werden Eisenwaren in Verbindung mit Gespinsten nach Nr. 20 c 3 des Tarifs zu dem vertragsmäßig gebundenen Zollsatze von 120 ℳ für 1 dz verzollt, falls sie zu den feinen Galanterie- und Quincailleriewaren gehören. Auf nicht gepolsterte Möbel findet dieser Zollsatz dann Anwendung, wenn sie ganz oder zum größeren Teil mit Atlas oder anderen seidenen Stoffen, Sammet, Plüsch, ähnlichen feinen Zeugstoffen oder mit Stickereien überzogen sind.			Ö.-U., It., Rßl.	
	Zu 6. Zurzeit besteht die gleiche Bestimmung wie im neuen Zolltarif (Nr. 24 b des Tarifs). Die Zollfreiheit ist vertragsmäßig gebunden.			Ö.-U., It., Schz.	
15 b 1	. . . . .	8	8	Schz., Blg.	in 468 a
		wie zu Nr. 906			
15 b 1	. . . . .	8	8	Schz., Blg.	in 468 a und d

Vertrage mit der Schweiz.

922 und 923 des Deutschen Allgemeinen Tarifs.

unter den folgenden Bedingungen auch in zerlegtem Zustand mit der Maßgabe eingeführt werden, daß die für
gelangen.
in Teilsendungen eingehen, oder ob die Teile in einem oder mehreren Wagen verladen sind. Das Fehlen von
oder dergleichen) bleibt außer Betracht. Ist der Zoll nach dem Stückgewicht gestaffelt, so wird der Gegenstand
Zollstaffel eingereiht.
anzugeben ist und sechs Monate nicht übersteigen darf, bei der gleichen Zollstelle zur Verzollung zu bringen.
Zollamt gleichzeitig ein Plan oder eine Abbildung des Ganzen, sowie eine Liste der Hauptbestandteile mit
Nebenbestandteile anzugeben.
nicht zur Zollabfertigung gestellt worden, so erfolgt die Verzollung der bereits eingeführten Bestandteile nach
Beschaffenheit des Stoffes.
der höheren Zollbeträge zu verlangen und die eingeführten Teile mit Identitätszeichen zu versehen. Auch ist
zunehmende Revision sich von der Zugehörigkeit aller Teilsendungen zum Ganzen zu überzeugen.

Zolltarif vom 25. Dezember 1902			In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.		Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
894	Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Wasserkraftmaschinen (Turbinen, Wasserräder und Wassersäulenmaschinen, Verbrennungs- und Explosionsmotoren, Heißluft- und Druckluftmotoren und andere vorstehend nicht genannte Kraft- (Antriebs-) Maschinen (mit Ausnahme der Elektromotoren), auch in Verbindung mit Dynamomaschinen, Pumpen, Hämmern, Gebläsemaschinen, Kältemaschinen, Fördermaschinen; ferner feststehende, fahrbare oder schwimmende Bagger, Rammen und Kranen:		Dampfmaschinen, Wasserkraftmaschinen, (Turbinen, Wasserräder und Wassersäulenmaschinen), Verbrennungs- und Explosionsmotoren), Heißluft- und Druckluftmotoren und andere im allgemeinen Tarif nicht genannte Kraft- (Antriebs-) Maschinen (mit Ausnahme der Elektromotoren), auch in Verbindung mit Dynamomaschinen, Pumpen, Hämmern, Gebläsemaschinen, Kältemaschinen, Fördermaschinen; ferner feststehende, fahrbare oder schwimmende Bagger, Rammen und Kranen:		
bei einem Reingewichte der Maschine	von 40 kg oder darunter	100	bei einem Reingewicht der Maschine: von 40 kg oder darunter: Verbrennungs- und Explosionsmotoren für Motorfahrräder	75	Blg.
	von mehr als 40 kg bis 1 Doppelzentner	60	von mehr als 10 Doppelz. bis 25 Doppelz.: Dampfmaschinen, Wassersäulenmaschinen, Petroleum- und Benzinmotoren	8	
	von mehr als 1 Doppelzentner bis 2 Doppelzentner	36	andere obenbenannte Maschinen	10	
	von mehr als 2 Doppelzentner bis 5 Doppelzentner	25	von mehr als 25 Doppelz. bis 50 Doppelz.: Dampfmaschinen, Wassersäulenmaschinen, Petroleum- und Benzinmotoren	6,50	
	von mehr als 5 Doppelzentner bis 10 Doppelzentner	18	andere obenbenannte Maschinen	8	
	von mehr als 10 Doppelzentner bis 25 Doppelzentner	13	von mehr als 50 Doppelz. bis 500 Doppelz.: Dampfmaschinen in Verbindung mit Pumpen, Hämmern, Gebläsemaschinen, Kältemaschinen, Fördermaschinen, Kranen	5	
	von mehr als 25 Doppelzentner bis 50 Doppelzentner	10	andere Dampfmaschinen, Wassersäulenmaschinen, Hochofengas-Motoren	5,50	
	von mehr als 50 Doppelzentner bis 500 Doppelzentner	7	andere obenbenannte Maschinen	6	
	von mehr als 500 Doppelzentner bis 1000 Doppelzentner	5,50	von mehr als 500 Doppelz. bis 1000 Doppelz.: Dampfmaschinen in Verbindung mit Pumpen, Hämmern, Gebläsemaschinen, Kältemaschinen, Fördermaschinen; Kranen	4,50	
	von mehr als 1000 Doppelzentner	3,50	andere Dampfmaschinen, Wassersäulenmaschinen, Hochofengas-Motoren	5	
			andere obenbenannte Maschinen	5	

Anmerkung. Den Dampfmaschinen in Verbindung mit Pumpen werden die Dampfmaschinen in Verbindung mit Wasserhaltungsmaschinen und den Dampfmaschinen in Verbindung mit Gebläsemaschinen die Dampfmaschinen in Verbindung mit Ventilationsmaschinen gleichgestellt.

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
15 Anmerkung zu b 1 und 2	Dampfmaschinen zur Verwendung beim Schiffsbau	frei	frei	Schz., Blg.	in 473 c 5
	im übrigen	wie zu Nr. 906			

Digitized by Google

Zolltarif vom 25. Dezember 1902			In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.		Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
			Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Wasserturbinen; Verbrennungs- und Explosionsmotoren; Kraft- (Antriebs-) Maschinen (mit Ausnahme der Elektromotoren) in Verbindung mit Pumpen oder Kältemaschinen; Kranen:		
			bei einem Reingewichte der Maschine von 40 Kilogramm oder darunter: Explosionsmotoren für Motorfahrräder	75	Schz.
			bei einem Reingewichte der Maschine von mehr als 5 Doppelzentner bis 10 Doppelzentner	11	Schz.
			bei einem Reingewichte der Maschine von mehr als 10 Doppelzentner bis 25 Doppelzentner	7,50	Schz.
			bei einem Reingewichte der Maschine von mehr als 25 Doppelzentner bis 50 Doppelzenter	6	Schz.
			bei einem Reingewichte der Maschine von mehr als 50 Doppelzentner bis 500 Doppelzentner	5	Schz.
			bei einem Reingewichte der Maschine von mehr als 500 Doppelzentner bis 1000 Doppelzentner	4,50	Schz.
			bei einem Reingewichte der Maschine von mehr als 1000 Doppelzentner	3,50	Schz.
			Anmerkung. Dampfmaschinen zur Verwendung beim Schiffsbau werden einschließlich der zugehörigen Schaufelräder und Schiffsschrauben zollfrei zugelassen.		
895	Nähmaschinen (einschließlich der Kurbelstickmaschinen) und Strickmaschinen, für den Handbetrieb, ohne Gestell, Köpfe (Oberteile) von Nähmaschinen (einschließl. der Kurbelstickmaschinen) und von Strickmaschinen, auch Teile davon (ausgenommen Nadeln)	35	Strickmaschinen für den Handbetrieb, ohne Gestell, Köpfe (Oberteile) von Strickmaschinen, auch Teile davon (ausgenommen Nadeln)	12	Schz.
896	Nähmaschinen (einschließlich der Kurbelstickmaschinen) und Strickmaschinen, in fester Verbindung mit Gestellen oder für motorischen Betrieb	20	Strickmaschinen in fester Verbindung mit Gestellen oder für motorischen Betrieb	8	Schz.
897	Gestelle von Nähmaschinen (einschließlich der Kurbelstickmaschinen) und von Strickmaschinen sowie Teile von solchen Gestellen, einschließlich der dazu gehörigen Tischplatten oder Tische	5	Gestelle von Strickmaschinen sowie Teile von solchen Gestellen, einschließlich der dazu gehörigen Tischplatten oder Tische	5	Schz.
898	Maschinen und Maschinenteile in fester Verbindung mit Kratzenbeschlägen . .	20	Maschinen und Maschinenteile in fester Verbindung mit Kratzenbeschlägen: bei einem Reingewichte des Gegenstandes von weniger als 2 Doppelzentner . .	20	Schz.
			bei einem Reingewichte des Gegenstandes von 2 Doppelzentner oder darüber . . .	18	Schz.
899	Andere Maschinen für die Vorbereitung der Verarbeitung von Spinnstoffen; Maschinen für die Spinnerei und Zwirnerei einschließl. der das Haspeln, Spulen und Wickeln der Gespinste bewirkenden Maschinen, sowie Maschinen zur Vorbereitung der Gespinste für die Weberei	6	Nicht anderweit im allgemeinen Tarif genannte Maschinen für die Vorbereitung der Verarbeitung von Spinnstoffen; Maschinen für die Spinnerei und Zwirnerei, einschließlich der das Haspeln, Spulen und Wickeln der Gespinste bewirkenden Maschinen, sowie Maschinen zur Vorbereitung der Gespinste für die Weberei	4	Schz.
			Anmerkung. Hierunter fallen Kettenschlichtmaschinen, auch mit den zugehörigen Walzen aus Kupfer oder Kupferlegierungen		

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
6e 3β	Nähmaschinen ohne Gestell, Nähmaschinenköpfe sowie Teile von Nähmaschinen ohne Gestell und von Nähmaschinenköpfen (ausgenommen Nadeln)	24	24	Ö.-U., It., RBl.	259 b
	Strickmaschinen ohne Gestell, Köpfe von Strickmaschinen und Teile davon (ausgenommen Nadeln)	nach Beschaffenheit des Stoffs			
		wie zu Nr. 906			
		wie zu Nr. 906			
15 b 3	. . . . .	36	36	Schz.	in 476
	im Einzelgewicht von mindestens 200 kg netto .	—	*18*	Blg.	in 476
		wie zu Nr. 906			

Digitized by Google

Zolltarif vom 25. Dezember 1902			In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.		Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
			Nicht anderweit im allgemeinen Tarif benannte Maschinen für die Vorbereitung der Verarbeitung von Wolle oder anderen Tierhaaren; Maschinen für das Spinnen und Zwirnen von Wolle oder anderen Tierhaaren einschließlich der das Haspeln, Spulen und Wickeln der Gespinste aus diesen Spinnstoffen bewirkenden Maschinen, sowie Maschinen zur Vorbereitung der genannten Gespinste für die Weberei	4,50	Blg.
			Anmerkung. Maschinen zum Kardieren von Spinnstoffen ohne feste Verbindung mit Kratzenbeschlägen fallen unter Nr. 899.		Blg.
900	Webstühle	5	Webstühle zum Verweben von Gespinsten aus Wolle oder anderen Tierhaaren .	4,50	Blg.
			Webstühle	4	Schz.
			Anmerkung. Gesondert eingehende Schaft- und Jacquardvorrichtungen für Webstühle werden wie die letzteren verzollt.		Schz.
901	Gardinen-, Spitzen- und Tüllmaschinen; Wirkmaschinen; Stickmaschinen (ausgenommen Kurbelstickmaschinen) . .	10	Wirkmaschinen	10	Schz.
			Stickmaschinen (ausgenommen Kurbelstickmaschinen)	8	Schz.
902	Zurichte- (Appretur-) Maschinen (Maschinen für die Veredelung von Gespinsten und Gespinstwaren), soweit sie nicht u. Nr. 874 fallen; Maschinen für Wäscherei und chemische Reinigung	6	Maschinen zur Zurichtung von Gespinsten und Gespinstwaren aus Wolle oder anderen Tierhaaren, soweit sie nicht unter Nr. 874 des allgemeinen Tarifs fallen	4,50	Blg.
903	Feuerspritzen aller Art; Pumpen für Menschen- oder Tierbetrieb	7			
904	Maschinen zur Bearbeitung von Metallen, Hölzern oder Steinen; Dampf- und hydraulische Schmiedepressen; Nietmaschinen und mechanische Hämmer (Fall-, Luftdruck-, Federhämmer und sonstige durch Kraftübertragung betriebene Hämmer):		Maschinen zur Bearbeitung von Metallen, Hölzern oder Steinen; Dampf- und hydraulische Schmiedepressen; Nietmaschinen und mechanische Hämmer (Fall-, Luftdruck-, Federhämmer und sonstige durch Kraftübertragung betriebene Hämmer):		Blg.
	bei einem Reingewichte der Maschine: von 2,5 Doppelzentner oder darunter	20	bei einem Reingewichte der Maschine: von 2,5 Doppelzentner oder darunter	12	Blg.
	bei einem Reingewichte der Maschine: von mehr als 2,5 bis 10 Doppelzentner . .	12	bei einem Reingewichte der Maschine: von mehr als 2,5 bis 10 Doppelzentner . .	8	Blg.
	bei einem Reingewichte der Maschine: von mehr als 10 bis 30 Doppelzentner . .	8	bei einem Reingewichte der Maschine: von mehr als 10 bis 30 Doppelzentner . .	6	Blg.
	bei einem Reingewichte der Maschine: von mehr als 30 bis 100 Doppelzentner .	6	bei einem Reingewichte der Maschine: von mehr als 30 bis 100 Doppelzentner .	5	Blg.
	bei einem Reingewichte der Maschine: von mehr als 100 Doppelzentner	4	bei einem Reingewichte der Maschine: von mehr als 100 Doppelzentner	4	Blg.
905	Pflüge mit Kraftbetrieb, auch mit zugehörigen Kraftmaschinen; Mähmaschinen	4	Pflüge für Kraftbetrieb, auch mit zugehörigen Kraftmaschinen; Mähmaschinen	4	Blg.

Bestehender Zolltarif

Nr.	Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
	wie zu Nr. 906			

Zolltarif vom 25. Dezember 1902			In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.		Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
906	Andere nicht besonders genannte Maschinen:		Gebläsemaschinen, Ventilationsmaschinen, Pumpen, Wasserhaltungsmaschinen, Maschinen für Sortierung, Waschen oder Zerkleinerung von Kohlen und Erzen, Maschinen zum Formen von Preßkohlen, Mörtelzerkleinerungsmaschinen, Hebemaschinen, Kältemaschinen, Maschinen zum Polieren von Spiegelglas, Maschinen zur Herstellung und Bearbeitung von Hutstumpen aus Haarfilz; alle diese Maschinen, soweit sie nicht unter eine andere Nummer des allgemeinen Tarifes fallen:		
	bei einem Reingewichte der Maschine:		bei einem Reingewichte der Maschine:		
	von 40 kg oder darunter	15			
	von mehr als 40 kg bis 1 Doppelzentner	12			
	von mehr als 1 Doppelzentner bis 2 Doppelzentner	10	von mehr als 1 Doppelzentner bis 2 Doppelzentner	7	
	von mehr als 2 Doppelzentner bis 4 Doppelzentner	9	von mehr als 2 Doppelzentner bis 4 Doppelzentner	6	
	von mehr als 4 Doppelzentner bis 10 Doppelzentner	7	von mehr als 4 Doppelzentner bis 10 Doppelzentner	5,50	
	von mehr als 10 Doppelzentner bis 50 Doppelzentner	5,50	von mehr als 10 Doppelzentner bis 50 Doppelzentner	5	
	von mehr als 50 Doppelzentner bis 100 Doppelzentner	4,50	von mehr als 50 Doppelzentner bis 100 Doppelzentner	4,50	
	von mehr als 100 Doppelzentner	8	von mehr als 100 Doppelzentner	3	
			Anmerkung zu Nr. 894, 899, 900, 902, 904, 905, 906. Maschinen können zu den vertragsmäßigen Sätzen auch in zerlegtem Zustand unter den nachstehend aufgeführten Bedingungen eingeführt werden, gleichviel ob die Teile der Maschine gleichzeitig oder nach und nach in verschiedenen Sendungen eingehen.		Blg.
			Alle Teilsendungen sind innerhalb einer bestimmten Frist, die von dem Einbringer bei Vorführung der ersten Sendung anzugeben ist und zwei Monate nicht übersteigen darf, bei der gleichen Zollstelle zur Zollabfertigung zu stellen.		
			Bei der Einfuhr einer Maschine in zerlegtem Zustand oder einzelner Teile der Maschine hat der Einbringer gleichzeitig mit der Zollerklärung Pläne und Zeichnungen der vollständigen Maschine sowie eine Liste der Hauptbestandteile nach Beschaffenheit, Nummer und Einzelgewicht und die ungefähre Angabe des Gesamtgewichts der kleinen Nebenbestandteile vorzulegen.		
			Wenn nach der Abfertigung von einzelnen Teilen der Maschine die anderen Teile nicht innerhalb der festgesetzten Frist zur Zollabfertigung gestellt worden sind, so hat die Verzollung der bereits eingebrachten Teile nach den Zollsätzen für getrennt eingehende Maschinenteile oder aber, soweit der Tarif besondere Zollsätze für diese nicht vorsieht, nach der Beschaffenheit des Stoffes zu erfolgen, aus		

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
15b2α	ganz oder überwiegend aus Holz	3	3	RßI.	in 469
6e1α	ganz grobe lediglich aus nicht schmiedbarem Eisenguß	2,50	2,50	Schz., Blg.	in 240
15b2β	ganz oder überwiegend aus nicht schmiedbarem Eisenguß (ausgenommen die vorstehend genannten)	3	siehe die nachstehende Bemerkung		verschiedene
15b2γ	ganz oder überwiegend aus schmiedbarem Eisen .	5			
15b2δ	ganz oder überwiegend aus anderen unedlen Metallen	8			
	ganz oder überwiegend aus anderen als den vorbezeichneten Stoffen	nach Beschaffenheit des Stoffs			
	Diese Zollsätze sind				
	1. für Maschinen für die Ton- und Zementindustrie, Strickmaschinen mit Gestell, Teigwarenmaschinen und landwirtschaftliche Maschinen, und zwar je nachdem der überwiegende Bestandteil aus Holz oder unedlen Metallen gebildet wird;			Schz.	
	2. für Müllereimaschinen, elektrische Maschinen, Baumwollspinnmaschinen, Webereimaschinen, Dampfmaschinen, Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation, Werkzeugmaschinen, Turbinen, Transmissionen, Pumpen, und zwar je nach dem der überwiegende Bestandteil gebildet wird:				
	a) aus Holz,			Schz.	
	b) aus Eisen,			Schz., Blg.	
	c) aus anderen unedlen Metallen;			Schz.	
	3. für Maschinen zur Bearbeitung von Wolle, Ventilatoren, Gebläsemaschinen, Walzmaschinen, Dampfhämmer, Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen, Hebemaschinen, und zwar je nachdem der überwiegende Bestandteil aus Gußeisen oder schmiedbarem Eisenguß gebildet wird,			Blg.	
	vertragsmäßig gebunden.				
	Nach den zur Zeit geltenden Bestimmungen werden Maschinen, die in unverpackten Stücken eingehen, nach Maßgabe des überwiegenden Bestandteils der unter sich in fester Verbindung stehenden Stücke, ferner Maschinen, die verpackt in ihre Teile zerlegt eingehen, nach Maßgabe des überwiegenden Bestandteils des gesamten Inhalts jedes einzelnen Kollos, nicht aber wie die betreffende schon zusammengesetzte Maschine verzollt. Jedoch werden zufolge vertragsmäßiger Vereinbarungen aus meistbegünstigten Staaten eingehende ganz oder überwiegend aus Eisen hergestellte Müllereimaschinen, Baumwollspinnmaschinen, Webereimaschinen, Dampfmaschinen, Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation, Werkzeugmaschinen, Turbinen, Maschinen zur Bearbeitung von Wolle, Pumpen, Ventilatoren, Gebläse-				

Zolltarif vom 25. Dezember 1902		In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.	Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
		dem die einzelnen Teile bestehen. Das Fehlen einzelner unwesentlicher Nebenbestandteile soll jedoch die Anwendung des für die vollständige Maschine geltenden Zollsatzes nicht ausschließen. Bis zur Schlußabfertigung aller Teilsendungen bleibt der Zollbehörde vorbehalten, die Sicherstellung der gegebenenfalls zu entrichtenden höheren Zollbeträge zu verlangen und die in Teilsendungen eingeführten Stücke mit Indentitätszeichen zu versehen; ferner ist sie befugt, nach Zusammenstellung der Maschine durch eine Revision auf Kosten des Zollpflichtigen sich von der Zugehörigkeit aller Teilsendungen zu dieser Maschine zu überzeugen. Ersatz- und Reserveteile werden stets für sich verzollt.		Blg.
		Müllereimaschinen, Teigwarenmaschinen, Materialprüfungsmaschinen, Gebläsemaschinen, Pumpen, Fördermaschinen, Kältemaschinen; alle diese Maschinen, soweit sie nicht unter eine andere Nummer des allgemeinen Tarifes fallen; Müllereimaschinen, Pumpen:		Schz.
		bei einem Reingewichte der Maschine: von mehr als 4 Doppelzentner bis 40 Doppelzentner	5	
		bei einem Reingewichte der Maschine: von mehr als 40 Doppelzentner bis 100 Doppelzentner	4	
		andere obengenannte Maschinen:		
		bei einem Reingewichte der Maschinen: von mehr als 10 Doppelzentner bis 50 Doppelzentner	5	
		bei einem Reingewichte der Maschinen: von mehr als 50 Doppelzentner bis 100 Doppelzentner	4,50	
B. Elektrotechnische Erzeugnisse.				
907 Dynamomaschinen, Elektromotoren, Umformer, sowie fertig gearbeitete Anker und Kollektoren; Transformatoren und Drosselspulen:		Dynamomaschinen, Elektromotoren, Umformer, sowie fertig gearbeitete Anker und Kollektoren; Transformatoren und Drosselspulen:		Schz.
bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von 5 Doppelzentner oder darunter	9	bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von 5 Doppelzentner oder darunter	9	
bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von mehr als 5 bis 30 Doppelzentner	7	bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von mehr als 5 Doppelzentner bis 30 Doppelzentner	6	
bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von mehr als 30 Doppelzentner	6	bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von mehr als 30 Doppelzentner bis 100 Doppelzentner	5	
		bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von mehr als 100 Doppelzentner	4	
Anmerkung. Maschinen in fester Verbindung mit einem Dynamo-Generator oder Motor unterliegen der Verzollung nach den Sätzen des Unterabschnitts A.		Anmerkung. Hierher gehören auch Transformatoren, die zu Isolierungszwecken mit Ölfüllungen versehen sind.		
908 Elektrizitätssammler und deren Ersatzplatten (Elektroden):				
ohne Verbindung mit Zellhorn (Celluloid), ähnlichen Formerstoffen oder Hartkautschuk	6			
in Verbindung mit Zellhorn (Celluloid), ähnlichen Formerstoffen oder Hartkautschuk	24			

Digitized by Google

Nr.	Bestehender Zolltarif: Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
maschinen, Walzmaschinen, Dampfhämmer, Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen, Hebemaschinen, wenn die sämtlichen Teile der Maschine gleichzeitig zur Zollabfertigung gestellt werden, nach Maßgabe des überwiegenden Bestandteils der zusammengesetzten Maschine verzollt, sofern sich dadurch ein geringerer Zollbetrag ergibt.				
Einzeln eingehende Teile von Maschinen werden zur Zeit wie Maschinen verzollt, wenn sie beim Eingange mit Sicherheit als Bestandteile von solchen zu erkennen sind und außer ihrer Verwendung zur Zusammensetzung von Maschinen einen selbständigen Gebrauch nicht zulassen, auch nicht anderen Tarifstellen ausdrücklich zugewiesen sind.				
Dynamomaschinen, Elektromotoren . . . . . Die Bemerkung zu Nr. 906 gilt in beiden Teilen auch für die elektrischen Maschinen.	wie zu Nr. 906			
im übrigen	nach Beschaffenheit des Stoffs			
	nach Beschaffenheit des Stoffs			

Zolltarif vom 25. Dezember 1902		In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.	Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
909 Kabel zur Leitung elektrischer Ströme, infolge ihrer Umschließung mit Schutzhüllen aus Metall in Form von Hülsen (Mänteln), Blechen, Drähten, Bändern oder dergleichen zur Verlegung in Wasser oder Erde geeignet	8			
910 Bogenlampen und Gehäuse für solche: Bogenlampen	40			
vollständige Gehäuse für Bogenlampen in Verbindung mit Glasglocken, auch umsponnen; Scheinwerfer; lichtstreuende Reflektoren	20			
911 Elektrische Glühlampen	80			
912 Telegraphenwerke, elektrische; Fernsprecher; elektrische Vorrichtungen für Beleuchtung, Kraftübertragung oder Elektrolyse sowie für ärztliche oder zahnärztliche Zwecke; elektrische Meß-, Zähl- und Registriervorrichtung; Vorschalte- und Nebenschlußwiderstände; galvanische Elemente, (auch Trockenelemente) und Thermoelemente; sonstige elektrische Vorrichtungen; Bestandteile von solchen Gegenständen	60	Elektrische Vorrichtungen für Beleuchtung, Kraftübertragung oder Elektrolyse; elektrische Meß-, Zähl- und Registriervorrichtungen; Vorschalte- und Nebenschlußwiderstände; sonstige im allgemeinen Tarif nicht besonders genannte elektrische Vorrichtungen; Bestandteile von solchen Gegenständen:		
		bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von 10 kg oder darunter	40	Schz.
		bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von mehr als 10 kg bis 25 kg . . .	30	Schz.
		bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von mehr als 25 kg bis 1 Doppelzentner	20	
		bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von mehr als 1 Doppelzentner bis 5 Doppelzentner	8	
		bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von mehr als 5 Doppelzentner bis 10 Doppelzentner	6	
		bei einem Reingewichte des Gegenstandes: von mehr als 10 Doppelzentner . .	4	
		Isolations-Rollen, -Glocken und -Knöpfe, Spulen, Taster, Schalter und ähnliche, zur Isolierung dienende Montierungsteile aus Steingut, Porzellan oder Glas, ohne Verbindung mit anderen Stoffen und nicht als Bestandteile zerlegter elektrotechnischer Vorrichtungen eingehend:		Ö.-U.
		weiß	10	Ö.-U.
		farbig oder gefärbt	20	Ö.-U.
Anmerkung zu B. Auf die Verzollung der elektrotechnischen Erzeugnisse bleibt die Art und Beschaffenheit der verwendeten Stoffe ohne Einfluß.		Anmerkung. Isolationsgegenstände, aus Asbest, Asbestpappe, Glimmer oder Mikanit, für die Elektrotechnik (Spulen, Schutzkasten, Röhren, Scheiben, Ringe und dergleichen) . .	15	Schz
C. Fahrzeuge.				
(913 4) Fahrzeuge, zum Fahren auf Schinengleisen bestimmt:				
913 in Verbindung mit Antriebmaschinen (ausgenommen Dampflokomotiven) .	10			

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
19 b	. . . . .	12	8		516 a
		nach Beschaffenheit des Stoffs			
10 f	elektrische Glühlampen aus Glas in Verbindung mit anderen Stoffen, soweit sie dadurch nicht unter Nr. 20 des Tarifs fallen	30	24	Ö.-U., It.	379 a
	Eine Verbindung mit Platindrähten bleibt bei der Verzollung der Glühlampen außer Betracht.				
19 d 3	Telegraphenapparate, Fernsprecher	60	60	Ö.-U., It., Schz.	in 525
	im übrigen	nach Beschaffenheit des Stoffs			
	Zur Zeit besteht eine Vorschrift wie im neuen Zolltarif nicht.				
15 b 1	. . . . .	8	8	Schz., Blg.	468 b

Digitized by Google

Zolltarif vom 25. Dezember 1902		In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.	Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
914 ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen:		Fahrzeuge, zum Fahren auf Schienengleisen bestimmt, ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen:		Blg.
Güterwagen, ungedeckt oder gedeckt	5	Güterwagen, ungedeckt oder gedeckt	3	
Personenwagen ohne Leder- oder Polsterarbeit; Dienstwagen	7,50			
Personenwagen mit Leder- oder Polsterarbeit; Straßenbahnwagen für Personenbeförderung; Wagen aller Art für einschienige Bahnen	12			
Anmerkung zu Nr. 913 und 914. Wagenkasten, Untergestelle zu Wagen mit Radsätzen sowie Wagenkasten in fester Verbindung mit Untergestellen ohne Radsätze unterliegen nach ihrer Beschaffenheit der Verzollung wie die fertigen Fahrzeuge. Soweit ihre Zugehörigkeit zu einer bestimmten Art von Fahrzeugen nicht erkennbar ist, werden sie wie Güterwagen behandelt.		Anmerkung. Wagenkasten, Untergestelle zu Wagen mit Radsätzen sowie Wagenkasten in fester Verbindung mit Untergestellen ohne Radsätze unterliegen nach ihrer Beschaffenheit der Verzollung wie die fertigen Fahrzeuge. Soweit ihre Zugehörigkeit zu einer bestimmten Art von Fahrzeugen nicht erkennbar ist, werden sie wie Güterwagen behandelt.		Blg.
915 Fahrzeuge, nicht zum Fahren auf Schienengleisen bestimmt (ausgenommen Wasserfahrzeuge), in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorwagen und Motorfahrräder):		Fahrzeuge, nicht zum Fahren auf Schienengleisen bestimmt (ausgen. Wasserfahrzeuge), in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorwagen und Motorfahrräder):		
bei einem Reingewichte des Stückes: von 50 kg oder darunter	150	bei einem Reingewichte des Stückes: von mehr als 2,5 Doppelzentner bis 5 Doppelzentner	40	Schz.
von mehr als 50 kg bis 1 Doppelzentner	120	von mehr als 5 Doppelzentner bis 10 Doppelzentner	25	
von mehr als 1 Doppelzentner bis 2,5 Doppelzentner	90	von mehr als 10 Doppelzentner	15	
von mehr als 2,5 kg Doppelzentner bis 5 Doppelzentner	60	Motorfahrräder: bei einem Reingewichte des Stückes: von 50 kg oder darunter	100	Blg.
von mehr als 5 Doppelzentner bis 10 Doppelzentner	40	von mehr als 50 kg bis 1 Doppelzentner	75	
von mehr als 10 Doppelzentner	20	von mehr als 1 Doppelzentner bis 2,5 Doppelzentner	70	
(916/8) Fahrzeuge, nicht zum Fahren auf Schienengleisen bestimmt (ausgenommen Wasserfahrzeuge), ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen:		Fahrzeuge, nicht zum Fahren auf Schienengeleisen bestimmt (ausgen. Wasserfahrzeuge), ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen:		Ö.-U.
916 Fahrräder, auch zur Aufnahme von Fahrgästen, zur Beförderung von Waren oder zur Mitführung von Anhängewagen eingerichtet	150	Fahrräder, auch zur Aufnahme von Fahrgästen, zur Beförderung von Waren oder zur Mitführung von Anhängewagen eingerichtet	100	Belg., Ö.-U.
917 Personenwagen:		Personenwagen:		
zweirädrige ohne Rücksicht auf die Zahl der festen Sitze und vierrädrige mit nicht mehr als 4 festen Sitzen:		vierrädrige mit nicht mehr als 4 festen Sitzen:		
ohne Dach		ohne Dach:		
bei einem Reingewichte des Wagens: von 1,5 Doppelzentner oder darunter (für 1 Stück)	60	bei einem Reingewichte des Wagens: von 1,5 Doppelzentner oder darunter (für 1 Stück)	60	
von mehr als 1,5 Doppelzentner	100	von mehr als 1,5 Doppelzentner	100	Ö.-U.
mit Dach	150	mit Dach	150	
vierrädrige mit mehr als 4 festen Sitzen:		vierrädrige mit mehr als 4 festen Sitzen:		
ohne Dach	180	ohne Dach	150	
mit Dach	200	mit Dach	160	

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
15c 1 β	mit Leder- oder Polsterarbeit	v. Wert 10 v. H.	v. Wert 10 v. H.	Schz.	479
15c 1 α	andere	6 v. H.	6 v. H.	Schz.	477, 478
	Eine Vorschrift wie im neuen Zolltarif besteht zur Zeit nicht; derartige Gegenstände werden vielmehr nach Beschaffenheit des Stoffs verzollt.				
15 b 1	Motorwagen	für 1 dz 8	für 1 dz 8	Schz., Blg.	468c, d
	Motorfahrräder	wie Fahrräder ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen (s. Nr. 916)			
	in Verbindung mit Leder- oder Polsterarbeit . . .	nach Maßgabe des verwendeten Leders usw. wie Sattlerwaren			
	andere	nach Beschaffenheit des Stoffs			

Digitized by Google

Zolltarif vom 25. Dezember 1902		In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.	Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
		Anmerkungen: 1. Klappsitze gehören nicht zu den festen Sitzen. Der Bocksitz (Kutschersitz) ist in die Zahl der festen Sitze nicht einzurechnen. 2. Hölzerne Wagenkasten ohne Untergestell, auch mit Eisenbeschlag, sind je nach ihrer Beschaffenheit als Holzwaren zu behandeln und bleiben von der Verzollung als Personenwagen auch dann ausgenommen, wenn die durch Scharniere befestigten Dachbogen und das mit den eisernen Spangen, die den Wagenkasten durchziehen, fest verbundene, schief ansteigende Fußgestell vor dem Kutschbock bereits angebracht oder die hölzernen Türtafeln zur Verstärkung oder zur Verhinderung des Reißens mit groben Holzklötzchen oder Jutegeweben oder mit Eisenblech bekleidet sind. 3. Für zusammengesetzte vierrädrige Personenwagen im Rohbau ist ein Viertel der Sätze für Personenwagen zu entrichten. Als Personenwagen im Rohbau sind solche anzusehen, welche zwar die zum Gebrauch notwendigen Zubehörteile und Einrichtungen (Federn, Achsen, Räder, Vordergestell, Brems- und Anspannvorrichtungen usw.) aufweisen, jedoch weder angestrichen, lackiert, poliert oder bemalt noch mit Leder- oder Polsterarbeit (einschließlich lose eingelegter Polster) ausgestattet sind		Ö.-U.
		4. Fußdecken, Laternen, Wagenkisten und ähnliche Gegenstände, welche mit fertigen Personenwagen eingehen und dazu bestimmt sind, mit ihnen in feste Verbindung gebracht oder auf andere Weise zusammengesetzt zu werden, sind als Bestandteile der Wagen anzusehen und nicht besonders zu verzollen. 5. Zur Herstellung von Motorwagen bestimmte, ohne Gestellrahmen (Chassis), Motor und Räder eingehende Personenwagen werden wie vierrädrige Personenwagen behandelt und in fertigem Zustande nach den vertragsmäßigen Sätzen der Nr. 917, im Rohbau mit einem Viertel dieser Sätze verzollt.		
918 Lastwagen:				
auf Federn, mit geschlossenem Laderaum:				
roh oder nur mit Öl- oder Farbenanstrich	50			
lackiert oder mit Polsterung . . .	75			
auf Federn, mit offenem Laderaum:				
roh oder nur mit Öl oder Farbenanstrich	40			
lackiert oder mit Polsterung . .	50			
ohne Federn	25			

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif

Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
	Wagen:	für 1 Stück			
15 c 2	mit Leder- oder Polsterarbeit	150	—		in 480
	ohne Leder- oder Polsterarbeit:				
	vorherrschend aus Korbgeflecht	wie Korbflechterwaren			
		für 1 dz			
18 d	aus Holz:				
	zu landwirtschaftlichem Betriebe, roh, ungefärbt, auch mit Eisenbeschlag	3	3	Ö.-U., It., Rßl.	in 441
	Sind derartige Wagen mit eisernen Achsen versehen, so werden die letzteren dem Gewicht nach abgeschätzt und als Eisenwaren verzollt.				
	zu anderem Betriebe:				
18 d	roh ungefärbt	3	3	Ö.-U., It., Rßl.	in 441
18 f	gefärbt, gefirnißt, gebeizt, poliert, lackiert	10	10	Ö.-U., It.	in 450
	Haben derartige Wagen Achsen, Beschläge, Federn usw. aus Eisen, so wird die Menge des verarbeiteten Eisens abgeschätzt und als Eisenware, der Holzbestandteil aber als Wagnerarbeit verzollt.				

Zolltarif vom 25. Dezember 1902		In den vorliegenden Verträgen gemachte Zugeständnisse		
Nr.	Zollsatz für 1 dz Mark	Wortlaut oder Übersetzung	Zollsatz für 1 dz Mark	Vertragsstaat
Anmerkungen zu Nr. 917 u. 918: 1. Für zusammengesetzte Personenwagen im Rohbau ist die Hälfte der Sätze für Personenwagen zu entrichten. 2. Personenschlitten unterliegen der Verzollung als Personenwagen mit nicht mehr als vier festen Sitzen ohne Dach. 3. Lastschlitten werden wie Lastwagen ohne Federn verzollt. 4. Wagen für Hand- oder Fußbetrieb sowie Handwagen, Handschlitten und Handkarren werden nach Beschaffenheit des Stoffes verzollt.				
(919/20) Fahrradteile (ausgenommen Antriebsmaschinen und Teile von solchen):		Fahrradteile (ausgenommen Antriebsmaschinen und Teile von solchen):		
919 aus Eisen:	für 1 Doppelzentner	aus Eisen:		Blg.
roh	40	roh	25	
bearbeitet	150	bearbeitet	100	
Anmerkung. Die Vorschriften in Anmerkung 3 zu Unterabschnitt 17 A finden sinngemäß Anwendung.				
920 aus anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle, aus Holz, Kork, Hartkautschuk, Horn, Leder, Zellhorn (Celluloid) oder diesem ähnlichen Formerstoffen; fertige Räder für Fahrräder	150	aus anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle, aus Holz, Kork, Hartkautschuk, Horn, Leder, Zellhorn (Celluloid) oder diesem ähnlichen Formerstoffen; fertige Räder für Fahrräder	100	Blg.
(921/3) Wasserfahrzeuge einschließlich der zugehörigen gewöhnlichen Schiffsausrüstungsgegenstände, Dampfmaschinen und anderen Antriebsmaschinen:				
921 Seeschiffe	frei			
922 Fluß- und Binnenseeschiffe für Luxuszwecke:				
in Verbindung mit Antriebsmaschinen	10			
ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen	15			
923 andere Fluß- und Binnenseeschiffe	frei	Fluß- und Binnenseeschiffe, nicht für Luxuszwecke bestimmt, einschließlich der zugehörigen gewöhnlichen Schiffsausrüstungsgegenstände, Dampfmaschinen und anderen Antriebsmaschinen	frei	Schz.
924 Schwimmdocks und Pontons, auch mit Maschinenausrüstungen	5			
925 Wasserfahrzeuge aller Art, mit der Bestimmung zum Zerschlagen eingehend	frei			
Anmerkung zu Nr. 921 bis 925. Die mit den Schiffen eingehenden, nicht zur gewöhnlichen Schiffsausrüstung gehörigen Einrichtungsstücke unterliegen den für diese Gegenstände bestehenden Zollsätzen.				

Digitized by Google

Bestehender Zolltarif					
Nr.		Allgem. Satz für 1 dz Mark	Vertragssatz für 1 dz Mark	Vertragsstaaten	Nummer des statist. Warenverzeichnisses
	Zu 1. Eine Vorschrift wie im neuen Zolltarif besteht zurzeit nicht.				
	Zu 2 und 3. Schlitten werden zurzeit wie Wagen verzollt.				
	Zu 4. Zurzeit werden verzollt:				
	Handwagen und Handschlitten:				
	in Verbindung mit Leder- oder Polsterarbeit	nach Maßgabe des verwendeten Leders wie Sattlerwaren			
	ohne Verbindung mit Leder- oder Polsterarbeit	nach Beschaffenheit des Stoffs			
	Karren:				
	einrädrige aus Holz:				
13 d	roh, ungefärbt, auch mit Eisenbeschlag	3	3	Ö.-U., It., RBl.	in 441
13 f	gefärbt, gefirnißt, gebeizt usw.	10	10	Ö.-U., It.	in 450
	zwei- und mehrrädrige	wie Wagen			
	grobe:				
6 e 2 α	nicht abgeschliffen usw.	6	6	Ö.-U., It.	in 249
6 e 2 β	abgeschliffen usw.	10	10	Ö.-U., It., RBl.	in 254 c
6 e 3 β	feine; polierte, lackierte, vernierte, vernickelte; abgeschliffene, brünierte oder blau angelaufene Fahrradketten aus Stahl	24	24	Ö.-U., It., RBl.	in 259 c 1
		nach Beschaffenheit des Stoffs			
15 d	. . . . .	frei	–		480 a, b
15 d	. . . . .	frei	frei	Schz.	480 c, d und e
	Wasserdraisinen sind zurzeit zollpflichtig, und zwar, falls sie in Verbindung mit Leder- oder Polsterarbeit sind, nach Maßgabe des verwendeten Leders usw. wie Sattlerwaren, andernfalls nach Beschaffenheit des Stoffs.				
	Schwimmdocks	nach Beschaffenheit des Stoffs oder wie Maschinen			
15 d	Pontons	frei	frei	Schz.	in 480 e
	Zurzeit besteht die gleiche Vorschrift wie im neuen Zolltarif (15 d Anmerkung).	wie zu Nr. 921 bis 923			

Digitized by Google

Übersicht der von Italien an Deutschland
überstellung der geltenden autonomen

Nummer des allgemeinen italienischen Zolltarifs.	Benennung der Gegenstände	Maßstab.	Zollsatz Lire in Gold.
aus 211	Gußeisen:		
aus c)	Gußwaren, gehobelte, abgedrehte oder anders bearbeitete:		
	1. Gegenstände für Möbel, für Verzierungen oder für Hausgerät	100 kg	10
aus	2. andere Gegenstände, mit Ausnahme der weniger als 500 Gramm wiegenden	„	7
	Anmerkung. Die unter Nr. 211 c 2 benannten Gußwaren können mit einem Grundanstriche versehen oder geteert sein, ohne deswegen einem höheren Zolle zu unterliegen.		
aus d)	Gußwaren, mit Zutaten von anderem Metall, oder verzinnt, emailliert, vernickelt, gefirnißt, oxydiert, lackiert usw.;		
	1. Gegenstände für Möbel, für Verzierungen oder für Hausgerät:		
	a) Lampen und Lampenteile aus Eisenguß, verzinnt, emailliert, vernickelt, gefirnißt, oxydiert, lackiert, mit oder ohne Garnituren oder Verzierungen von Zink	„	15
	b) andere	„	18
	2. andere Gegenstände, mit Ausnahme der weniger als 500 Gramm wiegenden	„	12
213	Schmiedeeisen und Stahl:		
a)	gewalzt oder gehämmert, in geformten Stäben, Stangen oder Barren von jedem Querschnitte:		
	1. im Querschnitte mit keinem Durchmesser oder keiner Seitenlänge von 7 Millimeter oder weniger	„	6
	2. im Querschnitte mit einer oder mehreren Seitenlängen oder mit einem oder mehreren Durchmessern von 7 Millimeter oder weniger, aber mehr als 5 Millimeter	„	7
	3. im Querschnitte mit einer oder mehreren Seitenlängen oder mit einem oder mehreren Durchmessern von 5 Millimeter oder weniger	„	9
b)	zu Draht gezogen:		
	1. mit einem Durchmesser von 5 Millimeter oder weniger, aber mehr als 1 Millimeter	„	11
	2. mit einem Durchmesser von 1 Millimeter oder weniger	„	15
c)	in Blechen in der Stärke von:		
	1. 4 Millimeter und darüber	„	7
	2. weniger als 4 und mehr als 1 Millimeter . . .	„	10
	3. 1 Millimeter oder weniger	„	12
	Anmerkung. In Zweifelsfällen ist die Stärke von Blechen in der Weise zu ermitteln, daß zunächst ihr genaues Gewicht und ihr Flächeninhalt festgestellt werden. Aus dem Gewicht und dem Flächeninhalt ist sodann die Blechstärke zu berechnen unter Zugrundelegung eines spezifischen Gewichts von 7,8, d. h. eines Gewichts von 7,8 Kilogramm für eine Blechplatte von 1 Quadratmeter Flächeninhalt und 1 Millimeter Stärke.		
216	Schmiedeeisen und Stahl in Röhren aus Blech in der Stärke von:		
a)	4 Millimeter und darüber	„	12
b)	weniger als 4 und mehr als 1 Millimeter	„	14
c)	1 Millimeter oder weniger	„	17

Digitized by Google

gewährten Tarifzugeständnisse, unter Gegen- und vertragsmäßigen Zollsätze.

Zollsatz nach dem geltenden autonomen Tarif Lire.	Zollsatz nach dem geltenden Vertrag mit Deutschland Lire.	Durch Meistbegünstigung erlangter Zollsatz Lire.	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden für eine Einfuhr im Werte von 1000 Lire.	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll ermäßigt für eine Einfuhr im Werte von 1000 Lire.	Bemerkungen.
10	—	—	262	—	
7	— Anmerkung bestand nur für geteerte Röhren	— Anmerkung bestand	ca. 126		
18	15			49	
18	—	—	147	—	
12	—		ca. 70	—	
6,50	6	—	—	4 613	
7,50	7	—	—	1 114	
9	9	—	549	—	
12	11	—	—	62	
15	15	—	54	—	
7	7	—	1 227	—	
10	10	—	146	—	
12	12	—	689	—	
	Die Anmerkung ist neu.				
12	12	—	475	—	
15	14	—	—	715	
17	17	—	22	—	

Digitized by Google

Nummer des allgemeinen italienischen Zolltarifs.	Benennung der Gegenstände	Maßstab.	Zollsatz Lire in Gold.
aus 217	Schmiedeeisen und Stahl, geschmiedet oder gegossen, in groben Arbeiten:		
a)	50 Kilogramm schwer und darüber	100 kg	9
aus b)	weniger als 50 Kilogramm, aber mehr als 5 Kilogramm schwer	„	12
aus 218	Schmiedeeisen und Stahl zweiter Bearbeitung (mit Ausnahme der Drahtseile und der Nägel) in Arbeiten:		
aus a)	welche hauptsächlich aus großen Eisen- oder Stahlstücken gefertigt sind:		
	aus 2. an ihrer ganzen Oberfläche oder einem großen Teil derselben gehobelt, gefeilt, abgedreht, durchlocht usw.	„	13,25
	Anmerkung. Als hauptsächlich aus großen Eisen- oder Stahlstücken gefertigte Arbeiten sind zu betrachten die Arbeiten, die zum größten Teile aus geschmiedeten oder gegossenen Eisen- oder Stahlstücken im Gewichte von mehr als 25 Kilogramm bestehen, sowie die Arbeiten, die zum größten Teile aus solchen gewalzten oder gezogenen Eisen- oder Stahlstücken bestehen, welche im Querschnitt keine Seitenlänge oder keinen Durchmesser von 7 Millimeter oder weniger aufweisen.		
aus b)	welche hauptsächlich aus kleinen Eisen- oder Stahlstücken gefertigt sind:		
	aus 2 an ihrer ganzen Oberfläche oder an einem großen Teil derselben gehobelt, gefeilt, abgedreht, durchlocht usw.:		
	a) Geschirr (Pfannen und dergleichen) aus Eisenblech, nur auf der Innenseite abgeschliffen .	„	16,50
	b) andere	„	17,25
	aus 3. verzinnt, verbleit, verzinkt, lackiert, gefirnißt . .	„	17,25
	aus 4. oxydiert, emailliert, vernickelt, mit Zutaten aus anderen Metallen oder mit Glas oder Tonwaren verbunden (ausgenommen emailliertes Hausgerät und Geschirr)	„	30
	Anmerkung. Die Waren, die das gegenwärtig gültige Warenverzeichnis ausdrücklich der Position „Schmiedeeisen und Stahl zweiter Bearbeitung" zuweist, werden, falls sie ganz oder zum Teil poliert (bruniti) sind, wie dergleichen vernickelte Waren behandelt. Eine Ausnahme hiervon machen nur Geldschränke, die nach Nr. 218 a 2 und b 2 zu verzollen sind, auch wenn sie das übliche, nicht als Verzierung dienende polierte Beiwerk haben.		
aus 222	Gerätschaften und Werkzeuge für Künste und Gewerbe, aus Gußeisen, Schmiedeeisen oder Stahl:		
aus a)	gemeine:		
	aus 2. Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung von Holz und Metallen, im Gewichte von mehr als 50 bis 300 Kilogramm, auch mit polierten Teilen	„	14
	3. andere	„	13
	Anmerkung. Als gemeine Gerätschaften und Werkzeuge werden folgende behandelt: Äxte, Pflüge, Spundmesser, gewöhnliches Ackergerät, im allgemeinen, Schaufeln, Spitzambosse, Knaggen, Zwingen, Mauerkellen, Wetzstahle, Keile, Eggen, Zieheisen, Heu- und Mistgabeln, Streichmaße, Hebebäume, große Wiegemesser, Hämmer, Schraubstöcke für Schmiede, Schippen, Pfähle, Picken, Steinhauen, Rechen, Jäthacken, Handbeile, Zangen, Pflugscharen usw.		
	Dergleichen polierte Gerätschaften und Werkzeuge werden den emaillirten lackierten oder oxydierten Gerätschaften und Werkzeugen gleichgestellt und der Nr. 222 a 1 zugewiesen.		

Zollsatz nach dem geltenden autonomen Tarif Lire.	Zollsatz nach dem geltenden Vertrag mit Deutschland Lire.	Durch Meistbegünstigung erlangter Zollsatz Lire.	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden für eine Einfuhr im Werte von 1000 Lire.	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll ermäßigt für eine Einfuhr im Werte von 1000 Lire.	Bemerkungen.
10	9	—	—	492	
12	12 nur für Wagenachsen	Türangeln: 10	ca. 118	—	
13,50	13,25	—	—	ca. 4414	
	Die Anmerkung ist neu				
17,50	16,50		—	7	
17,50	17,25	—	—	2068	
17,50 lackiert: 30	17,25 (excl. lackiert)	—	—	ca. 464	
30	—	—	ca. 1451		
	Die Anmerkung ist neu, außer für Geldschränke				
15,50	—		—	181	
13,50	13		—	197	

Digitized by Google

Nummer des allgemeinen italienischen Zolltarifs.	Benennung der Gegenstände	Maßstab.	Zollsatz Lire in Gold.
aus 222	Gerätschaften und Werkzeuge für Künste und Gewerbe, aus Gußeisen, Schmiedeeisen oder Stahl:		
b)	feine:		
	1. emailliert, lackiert, oxydiert oder poliert	100 kg	22
	2. andere, auch abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt, verbleit, galvanisiert, verkupfert, verzinnt oder mit Zutaten aus anderen Metallen	„	17
	Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung von Holz und Metallen, im Gewichte von 50 Kilogramm oder weniger, auch mit polierten Teilen	„	16
	Anmerkung. Als feine Gerätschaften und Werkzeuge werden folgende behandelt:		
	Winden, Brücken- und Tafelwagen, Poliereisen, Grabstichel, Schraubenzieher, Winkelhaken, Kopierpressen, Scheren, Sensen, Sicheln, Gartenmesser, Blechscheren, tragbare Schmieden, Stanzen oder Punzen; nicht besonders benannte Werkzeuge für Schuhmacher, Vergolder, Tischler, Schmiede, Hufschmiede, Friseure, Buchdrucker und andere Handwerker; Plätt- und Kräuseleisen, Wirkeisen, Sägeblätter, Ahlen, Schraubenschlüssel, Hobeleisen, Glätteisen, Kämme, Hobel, Kneipzangen, Schneidstempel, Pfriemen, Hippen, Schabeisen, Spitzen für Nagel- und Steinbohrer, Meißel, Sägen, Hohlmeißel, Spatel, Locheisen, Bohrer, große und kleine, Stempel, Pressen für Stempel und Punzen, Drehbänke für Uhrmacher, Handbohrer, Hohlbohrer usw.		
c)	Feilen und Raspeln, welche, abgesehen vom Handgriff eine Länge besitzen:		–
	1. von mehr als 30 Zentimeter	„	13
	2. von 15 bis 30 Zentimeter	„	15
	3. von weniger als 15 Zentimeter	„	20
aus 182	Personenwagen für gewöhnliche Straßen:		
aus a)	Fahrräder, ausgenommen Motorfahrräder:		
	1. zweirädrige	Stück	35
	2. dreirädrige	„	42
	3. einzelne Bestandteile von Fahrrädern	100 kg	100
	Anmerkung. Fahrradrahmen (telai) zahlen den gleichen Zoll wie fertige Fahrräder.		
	Rohe Teile aus Schmiedeeisen oder Stahl werden als Gegenstände aus Schmiedeeisen oder Stahl je nach ihrer Beschaffenheit behandelt.		
aus 238	Kessel für Maschinen:		
aus a)	Röhrenkessel mit Röhren aus Eisen und Gußeisen . .	„	14
b)	andere als Röhrenkessel	„	12
239	Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung von Holz und Metallen (Sägen, Hobel, Drehbänke, Schraubenkluppen, Bohrmaschinen usw.) im Gewichte von mehr als 300 Kilogramm	„	9
aus 240	Maschinen:		
aus a)	Dampfmaschinen:		
	1. feststehende, ohne Kessel	„	12
	aus 2. halbfeste, mit Kessel; Heißluft-, Druckluft-, Gas-, Petroleum-Motoren (einschließlich der Rotationskörper): im Gewichte von mehr als 300 Kilogramm	„	12
f)	landwirtschaftliche Maschinen jeder Art	„	9
h)	Maschinen und Stühle für Weberei	„	10

Zollsatz nach dem geltenden autonomen Tarif Lire.	Zollsatz nach dem geltenden Vertrag mit Deutschland Lire.	Durch Meistbegünstigung erlangter Zollsatz Lire.	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden für eine Einfuhr im Werte von 1000 Lire.	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll ermäßigt für eine Einfuhr im Werte von 1000 Lire.	Bemerkungen.
22	--	—	171		
17,50	Sensen und Sicheln: 12, sonst 17			691	
17,50	—	—			
14	13		—	34	
16	15		—	133	
20	20	—	29	—	
42	—	21 unfertige*)	—	549	*) Zu diesen Sätzen ist nach der Zollstatistik keine Einfuhr erfolgt.
110	—	55 unfertige*)	—	549	
verschieden	--	--	--	nicht zu ermitteln	
14	14	—	ca. 374	—	
12	12	—	27	—	
9	9	--	ca. 481	--	
12	12	—	249	—	
12	12	—	229	—	
9	9	—	1 489	—	
10	10	7	2 947	—	

Digitized by Google

Nummer des allgemeinen italienischen Zolltarifs.	Benennung der Gegenstände	Maßstab.	Zollsatz Lire in Gold.
aus 240	**Maschinen:**		
j)	Nähmaschinen:		
	1. mit Gestell	100 kg	25
	2. ohne Gestell	„	25
aus l)	Maschinen zum Brechen, Quetschen und Stampfen von Steinen, Mineralien, Knochen usw.; Winden aus Guß- und Schmiedeeisen; mechanische, nicht hydraulische Krane; Böcke zum Heben von Eisenbahnwagen und dergleichen; Zentrifugen zur Zuckerfabrikation; selbsttätige (Luftdruck- usw.) Bremsen; Walzwerke; Rollmaschinen, ausgenommen diejenigen für Gewebe; Gefriermaschinen; Maschinen zur Fabrikation gashaltiger Wasser; Papierschneidemaschinen; Ziegeleimaschinen; Wasch- und Bügelmaschinen; Buchbindermaschinen; pneumatische Maschinen zum Gewerbegebrauch; Poliermaschinen; Ventilatoren mit Bewegungsmechanismus; Papierlochmaschinen; Garnfärbemaschinen; Maschinen und Apparate zu Fabrikation von Papier und Papiermasse	„	10
aus 241	Maschinenteile, getrennt eingehend:		
aus c)	von anderen Maschinen als dynamo-elektrischen Maschinen und Nähmaschinen, soweit es sich um Teile von Maschinen handelt, die im gegenwärtigen Vertrage aufgeführt sind	„	11
242	Apparate aus Kupfer oder anderen Materialien, zum Erwärmen, Raffinieren, Destillieren usw.	„	18

Digitized by Google

Zollsatz nach dem geltenden autonomen Tarif Lire.	Zollsatz nach dem geltenden Vertrag mit Deutschland Lire.	Durch Meistbegünstigung erlangter Zollsatz Lire.	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden für eine Einfuhr im Werte von 1000 Lire.	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll ermäßigt für eine Einfuhr im Werte von 1000 Lire.	Bemerkungen.
25	25	—	101		
30	30	—	—	1 991	
		Maschinen zur Fabrikation von Papier und Papiermasse:			
10	10	8	ca. 2 826		
	aus Gußeisen:	aus Gußeisen:			
11	11	10	1 325	—	
		aus Schmiedeeisen oder Stahl: 11 (aus Aluminium: 30)			
20		18	—	1 091	

Übersicht der von Belgien an Deutschland gewährten Tarifzugeständnisse, unter Gegenüberstellung der geltenden autonomen und vertragsmäßigen Zollsätze.

Nr. des zur Zeit des Vertragsabschlusses gültigen belgischen Zolltarifs	Benennung der Gegenstände	Maßstab	Neuer Vertragstarif Zollsatz	Bestehender Meistbegünstigungstarif Zollsatz	Vertragstarif vom 6. Dez. 1891 Zollsatz	Wert der Einfuhr aus Deutschland nach Belgien im Jahre 1902, für welche die Zollsätze des bestehenden Meistbegünstigungstarifs ermäßigt sind	Wert der Einfuhr aus Deutschland nach Belgien im Jahre 1902, für welche die Zollsätze des bestehenden Meistbegünstigungstarifs gebunden sind
			Fr.	Fr.	Fr.	1000 Fr.	1000 Fr.
aus 33	Maschinen, mechanische Vorrichtungen und Werkzeuge:						
	Treibriemen (Maschinenriemen):						
	aus Leder, Kautschuk oder ähnlichen Stoffen	100 kg	30	30	--	—	ca. 18
	aus jedem anderen Stoffe	„	20	20	—	—	ca. 121
	Maschinen, mechanische Vorrichtungen und Werkzeuge, andere, mit Ausnahme der Lokomotiven mit oder ohne Tender; der Lokomobilen; der Dampfturbinen; der Maschinen, Motoren oder sonstigen elektrischen und elektromagnetischen Vorrichtungen (einschließlich der Telegraphen- und Telephonapparate); der Molkerei-Maschinen und -Apparate, sowie der Kratzenbeschläge:						
	aus Aluminium	100 kg	40	40	—	—	ca. 24 080
	aus Gußeisen	„	2	2	2 teilweise	—	
	aus Schmiedeisen oder Stahl	„	4	4	4 teilweise	—	
	aus Holz	Wert	10 %	10 %	—	—	
	aus Kupfer oder jedem anderen Stoff . .	100 kg	12	12	12 teilweise	—	
	Anmerkungen.						
	1. Bei der Einfuhr von Maschinen und mechanischen Vorrichtungen in zerlegtem Zustand hat die Verzollung nach dem im Gewicht vorherrschenden Material des zusammengesetzten Gegenstandes zu erfolgen, wenn die nachstehenden Vorschriften beobachtet werden.						
	Die Teile der Maschinen und mechanischen Vorrichtungen können gleichzeitig oder nach und nach in verschiedenen Sendungen eingehen.						
	Alle Teilsendungen sind innerhalb einer bestimmten Frist, die von dem Einbringer bei Vorführung der ersten Sendung anzugeben ist und zwei Monate nicht übersteigen darf, bei der gleichen Zollstelle zur Zollabfertigung zu stellen.						
	Bei der Einfuhr einer Maschine oder mechanischen Vorrichtung in zerlegtem Zustand oder einzelner Teile einer solchen hat der Einbringer gleichzeitig mit der Zollerklärung Pläne und Zeichnungen des vollständigen Gegenstandes sowie eine Liste der Hauptbestandteile nach Beschaffenheit, Nummer und Einzelgewicht und die ungefähre Angabe des Gesamtgewichts der kleinen Nebenbestandteile vorzulegen.						
	Wenn nach der Abfertigung von einzelnen Teilen die anderen Teile nicht innerhalb der festgesetzten Frist zur Zollabfertigung gestellt worden sind, so hat die Verzollung der bereits eingebrachten Teile nach den Zollsätzen für getrennt eingehende Teile von Maschinen und mechanischen Vorrichtungen zu erfolgen. Das Fehlen einzelner unwesentlicher Nebenbestandteile soll jedoch die Anwendung des für den vollständigen Gegenstand geltenden Zollsatzes nicht ausschließen.						
	Bis zur Schlußabfertigung aller Teilsendungen bleibt der Zollbehörde vorbehalten, die Sicherstellung der gegebenenfalls zu entrichtenden						

Digitized by Google

Nr. des zur Zeit des Vertragsabschlusses gültigen belgischen Zolltarifs	Benennung der Gegenstände	Maßstab	Neuer Vertragstarif Zollsatz	Bestehender Meistbegünstigungstarif Zollsatz	Vertragstarif vom 6 Dez. 1891 Zollsatz	Wert der Einfuhr aus Deutschland nach Belgien im Jahre 1902, für welche die Zollsätze des bestehenden Meistbegünstigungstarifs ermäßigt sind	Wert der Einfuhr aus Deutschland nach Belgien im Jahre 1902, für welche die Zollsätze des bestehenden Meistbegünstigungstarifs gebunden sind
			Fr.	Fr.	Fr.	1000 Fr.	1000 Fr.
	höheren Zollbeträge zu verlangen und die in Teilsendungen eingeführten Stücke mit Identitätszeichen zu versehen; ferner ist sie befugt, nach Zusammenstellung der Maschine oder mechanischen Vorrichtung durch eine Revision auf Kosten des Zollpflichtigen sich von der Zugehörigkeit aller Teilsendungen zu dieser Maschine oder mechanischen Vorrichtung zu überzeugen. — Ersatz- und Reserveteile werden stets für sich verzollt.						
	2. Unter den Maschinen, mechanischen Vorrichtungen und Werkzeugen, deren Zollsätze gebunden sind, werden auch unterseeische und unterirdische elektrische Kabel verstanden.						
aus 39	Eisen, geschmiedet oder warm gewalzt, in Stangen und Stahl in Stangen, ohne Rücksicht auf die Form und die Herstellungsart (mit Ausnahme der Schienen), vorausgesetzt, daß keine andere Bearbeitung als Hammern oder warmes Walzen irgend welcher Art stattgefunden hat, einschließlich der mit dem Dampfhammer einfach vorgearbeiteten, nicht polierten Wellbäume und der durch warmes Walzen gemusterten, nicht polierten Stangen, sowie Bleche oder Platten, auch wenn diese mit Löchern für Bolzen, Schrauben oder Nieten versehen sind	100 kg	1	1	1	—	9 116 [1]
	Bandeisen und Bandstahl	„	1	1	1	—	—
	Träger, einfach gewalzt, auch gelocht, aber nicht gebogen	„	1	1	1	—	—
	Radreifen, roh aus der Schmiede, d. h. einfach gehämmert oder warm gewalzt, einschließlich der durch die Rundwalze hergestellten	„	1	1	1	—	—
	Radgestelle, roh aus der Schmiede oder auf dem Schleifstein einfach abgeschliffen	„	1	1	1	—	—
	Achsen, roh aus der Schmiede, auch mit Radhals versehen	„	1	1	1	—	—
	Draht oder Stäbe, ohne Rücksicht auf den Querschnitt, von 5 mm oder mehr Durchmesser oder Dicke, aber nicht verkupfert, vernickelt, verzinnt, verbleit oder verzinkt (galvanisiert)	„	1	1	1	—	—
	Eisen- und Stahlwaren:						
	Eisenbahnschwellen	„	1	4	4	—	—
	Draht oder Stäbe, ohne Rücksicht auf den Querschnitt, von 5 mm oder mehr Durchmesser oder Dicke, zu einem bestimmten Gebrauch in gleiche Längen zerschnitten . .	„	1	4	4	—	—
	Stählerne Feilenformen	„	2	4	4	—	—
	Bogen, aus einfach gebogenen Stäben zusammengesetzt, für Garteneinfassungen	„	2	4	4	—	—
	Draht oder Stäbe, ohne Rücksicht auf den Querschnitt, von weniger als 5 mm Durchmesser oder Dicke, zu einem bestimmten Gebrauch in gleiche Längen zerschnitten . .	„	2	4	4	—	—
	Gelochte Bänder zum Beschlagen von Kisten .	„	2	4	4	—	—
	Säulen, röhrenförmige, mit Ausnahme derjenigen zur Wohnungsausstattung oder zum Gartenschmuck	„	2	4	4	—	—
	Bleche oder Platten, getrieben oder rund a) oder nach der Schablone zugeschnitten b) .	„	2	a) 1 b) 4	a) 1 b) 4	—	—
	Stirnbleche für Kessel, von gewölbter Form, mit oder ohne Öffnungen für die Einfügung von Feuerbüchsen oder von Siederohren, mit durch Hämmern oder auf andere Weise aufgetriebenen Rändern, aber nicht fertiggestellt oder eingefaßt	„	2	1 bezw. 4	1 bezw. 4		

[1] Umfaßt alle bisher zu 1 Fr. zollpflichtigen Waren, außer Schienen.

Digitized by Google

Nr. des zur Zeit des Vertragsabschlusses gültigen belgischen Zolltarifs	Benennung der Gegenstände	Maßstab	Neuer Vertragstarif Zollsatz	Bestehender Meistbegünstigungstarif Zollsatz	Vertragstarif vom 6. Dez. 1891 Zollsatz	Wert der Einfuhr aus Deutschland nach Belgien im Jahre 1902, für welche die Zollsätze des bestehenden Meistbegünstigungstarifs ermäßigt sind	Wert der Einfuhr aus Deutschland nach Belgien im Jahre 1902, für welche die Zollsätze des bestehenden Meistbegünstigungstarifs gebunden sind
Noch aus 99			Fr.	Fr.	Fr.	1000 Fr.	1000 Fr.
	Bleche oder Platten, gefirnißt, lackiert oder bronziert	100 kg	3	4	4	—	—
	Draht, ohne Rücksicht auf den Querschnitt, den Durchmesser und die Dicke, verkupfert, vernickelt, verzinnt, verbleit oder verzinkt (galvanisiert), zu einem bestimmten Gebrauch in gleiche Längen zerschnitten	„	3	4	4	—	—
	Mit Kupfer überzogene Rohre und Röhren, durch Walzverfahren hergestellt, bei denen das Eisen oder der Stahl dem Gewicht nach vorherrscht	„	3	4	4	—	—
	Andere Eisen- und Stahlwaren	„	4	4	4	—	3798 [1])
	Anmerkung. Auf die Verzollung bleibt es ohne Einfluß, wenn die oben aufgeführten Gegenstände mit einem Teeranstrich oder Mennigüberzug versehen sind.						

[1]) Umfaßt alle bisher zu 4 Fr. zollpflichtigen Waren, außer Nagel.

Digitized by Google

Übersicht der von Rußland an Deutschland gewährten Tarifzugeständnisse, unter Gegenüberstellung der bisherigen Vertrags- und autonomen Zollsätze sowie der Sätze des Zolltarifs vom 13./26. Januar 1903.

Nummern des russischen allgemeinen Tarifs (vom 13./26. Jan. 1903)	Bezeichnung der Waren	Einheit	Russischer Vertragstarif vom 25./15. Juli 1904 Zollsatz Rubel	Russischer Zolltarif vom 13./26. Jan. 1903 Zollsatz Rubel	Bisher von Deutschland entrichteter Zoll Rubel
aus 140	**Eisen:**				
	aus 1. Stab- und Sorteneisen jeder Art, mit Ausnahme des unten genannten; Eisen in Luppen, Puddlingsstücken oder Masseln, Brucheisen, Millbars, Eisenstaub	Pud	0,75	0,90	*0,75*
	3. Eisenblech jeder Art, 1/2 mm und darüber stark; Platten, über 46 cm breit; Sorteneisen jeder Art, in einer Breite oder Höhe von mehr als 46 cm sowie in einer Stärke oder mit einem Durchmesser von 18 cm und darüber; Formeisen (T-Eisen, Doppel-T-Eisen, Wulsteisen, Z-Eisen und Eisen von anders geformten Querschnitten, außer Winkeleisen, welches nach Punkt 1 dieser Nummer 140 verzollt wird); Bandeisen, in einer Breite oder mit einem Durchmesser von mehr als 6 1/4 mm, aber nicht über 12 1/2 mm	Pud	1,05	1,27 1/2	*0,97 1/2*
	4. Eisenblech, weniger als 1/2 mm stark	Pud	1,50	1,50	*1,20*
	Anmerkung zu den Nummern 140 und 142. Den in den Punkten 3 und 4 der Nummern 140 und 142 festgesetzten Zollsätzen unterliegen die dort erwähnten Bleche und Platten aus Eisen und Stahl ohne Rücksicht auf die Form, in die sie zugeschnitten sind.				
aus 141	**Weißblech** (verzinntes Eisenblech), auch lackiert, mit Mustern bedruckt oder moiriert; Eisenblech, bemalt, lackiert, verzinkt, verkupfert, vernickelt oder mit anderen gewöhnlichen Metallen überzogen.				
	Anmerkung. Die im russischen Zolltarif erwähnten gewöhnlichen oder nicht kostbaren Metalle begreifen alle Metalle, mit Ausnahme von Gold, Silber und Platina, in sich. Aluminium gilt als gewöhnliches Metall, soweit es nicht in Artikeln des russischen Tarifs aufgeführt ist, für die höhere Zollsätze festgesetzt sind.				
	Anmerkung zu den Nummern 141, 147, 154, 155, 156 und 163. Die in den Nummern 141, 147, 154, 155, 156 und 163 genannten Metalle und Metallerzeugnisse unterliegen den Zollsätzen dieser Nummern, auch wenn sie durch irgend ein Verfahren (auf galvanischem Wege, durch Umguß, durch ein Walzverfahren oder sonstwie) einen Überzug von gewöhnlichem Metall erhalten haben, falls der Metallüberzug 25 % des Gesamtgewichts der in den Nummern 141, 147, 154, 155 und 156 genannten Metalle und Metallerzeugnisse und 10 % des Gesamtgewichts der in Nummer 163 genannten Waren nicht übersteigt. Der in der Anmerkung zu Punkt 2 der Nummer 147 vorgesehene Zuschlag wird nicht erhoben, wenn der dort genannte Metallüberzug 25 % des Gesamtgewichts der Bleche nicht übersteigt. Falls der Metallüberzug diese Grenzen von 25 % und 10 % übersteigt, unterliegen die in den genannten Nummern bezeichneten Metalle und Erzeugnisse den Zollsätzen oder Zuschlägen, welche für die den Überzug bildenden Metalle im Tarif festgesetzt sind.				

Digitized by Google

Nummern des russischen allgemeinen Tarifs (vom 13./26. Jan. 1903)	Bezeichnung der Waren	Einheit	Russischer Vertragstarif vom 28./15. Juli 1904 Zollsatz Rubel	Russischer Zolltarif vom 13./26. Jan. 1903 Zollsatz Rubel	Bisher von Deutschland entrichteter Zoll Rubel
aus 142	**Stahl:**				
	aus 1. Stahl in Stäben und Sortenstahl jeder Art, mit Ausnahme des unten genannten; Stahl in Blöcken; Bruchstahl	Pud	0,75	0,90	*0,75*
	3. Stahlblech jeder Art, ½ mm und darüber stark; in Platten, über 46 cm breit; Sortenstahl jeder Art in einer Breite oder Höhe von mehr als 46 cm sowie in einer Stärke oder mit einem Durchmesser von 18 cm und darüber; Formstahl (T-Stahl, Doppel-T-Stahl, Wulststahl, Z-Stahl und Stahl von anders geformten Querschnitten, außer Winkelstahl, welcher nach Punkt 1 dieser Nummer 142 verzollt wird); Bandstahl, in einer Breite oder mit einem Durchmesser von mehr als 6¼ mm aber nicht über 12½ mm	Pud	1,05	1,27½	*0,67½*
	4. Stahlblech, weniger als ½ mm stark	Pud	1,50	1,50	*1,20*
	Anmerkung siehe Nummer 140.				
aus 150	**Gußeisen, verarbeitet:**				
	1. Gußstücke ohne Bearbeitung	Pud	0,90	1,12½	*0,90*
	3. Gußwaren, gemustert (fassoniert), abgedreht, poliert, geschliffen, angestrichen, bronziert, verzinnt, mit Lack, Email (außer Geschirr), Zink oder anderen unedlen Metallen überzogen, auch mit Teilen aus Holz, Kupfer oder Kupferlegierungen	Pud	4,20	4,65	*2,10*
	Anmerkung. Waren aus schmiedbarem Guß werden wie Eisen- und Stahlwaren verzollt.				
151	**Eisen oder Stahlwaren, geschmiedet, gestanzt, gegossen, — unbefeilt oder mit Befeilung an den Seiten und Rändern, jedoch ohne weitere Bearbeitung —, außer den besonders genannten; geschmiedete Nägel**	Pud	2,10	2,55	*2,10*
aus 152	**Eiserne oder stählerne Kesselschmiedearbeiten:**				
	aus 1. Dampfkessel und ähnliche Apparate	Pud	2,10	2,55	*2,10*
153	**Eisen- oder Stahlwaren, nicht besonders genannte, gemustert (fassoniert), abgedreht, poliert, bronziert oder auf andere Weise bearbeitet, auch mit Teilen aus Holz, Kupfer oder Kupferlegierungen:**				
	1. jeder Art, außer den in Punkt 2 genannten . . .	Pud	4,20	4,65	*2,10 od. 3,30*
	2. Vorhänge- und Einsatzschlösser, außer den kupfernen, sowie Schrauben (für Holz)	Pud	6,00	6,00	6,00
	Anmerkung. Alle eisernen und stählernen Bau- und Möbelbeschläge werden nach den betreffenden Punkten der Nummer 153 verzollt, falls sie nicht in Nummern des russischen Tarifs aufgeführt sind, für die ein höherer Zollsatz festgesetzt ist. Die Vernickelung solcher Gegenstände begründet nicht die Zuweisung zu einem höheren Zollsatz.				
	Bolzen, Zapfen, Nieten, Schlüssellochdeckel und Schlüsselrohre aus Kupfer und Messing sind ohne Einfluß auf die Verzollung der Vorhänge- und Einsatzschlösser, an denen sie angebracht sind.				
aus 154	**Waren aus Weißblech:**				
	1. jeder Art, auch lackierte, emaillierte, verzinkte oder mit anderen unedlen Metallen überzogene Waren aus Schwarzblech, alle diese auch bemalt, außer den unter Punkt 2 dieser Nummer 154 fallenden . . .	Pud	4,00	5,00	*3,37½*
	Anmerkung zu Punkt 1. Eisernes Geschirr, emailliert, lackiert und mit einer Deckschicht überzogen, wird nach diesem Punkt verzollt, auch wenn die Ränder und Henkel mit einer anderen Farbe als die übrige Fläche überzogen sind.				
	Anmerkung siehe Nummer 141.				
aus 155	**Draht:**				
	Anmerkung siehe Nummer 141.				

Digitized by Google

Nummern des russischen allgemeinen Tarifs (vom 13./26. Jan. 1903)	Bezeichnung der Waren	Einheit	Russischer Vertragstarif vom 28./15. Juli 1904 Zollsatz Rubel	Russischer Zolltarif vom 13./26. Jan. 1903 Zollsatz Rubel	Bisher von Deutschland entrichteter Zoll Rubel
aus 156	**Drahtwaren:**				
	aus 1. aus Eisen oder Stahl:				
	d) Kratzen und Kratzenbänder jeder Art	Pud	4,80	6,60 od. 9,50	*4,80*
	Anmerkung. Stecknadeln aus Eisen oder Stahl, nicht zum Schmuck bestimmt, auch mit Köpfen aus Metall oder kugelförmigen Köpfen aus schwarzem, einfarbigem oder marmoriertem Glas, werden, sofern sie nicht unter die für künstliche Steine vorgesehene Tarifnummer fallen, wie Waren aus Eisen- oder Stahldraht nach Nummer 156 Punkt 1 des Tarifs verzollt, wenn ihre Länge einschließlich des Kopfes 2½ russische Zoll (6,35 cm) nicht übersteigt und wenn sie den den Zollämtern übersandten Mustersammlungen entsprechen.				
	Anmerkung siehe Nummer 141.				
aus 157	**Nadeln aus Stahl oder Eisen:**				
	1. Nähnadeln und andere Nadeln jeder Art, außer den weiter unten genannten	Pfund	1,20	1,40	0,97½
	2. Nähmaschinennadeln	Pfund	2,00	2,00	0,97½
aus 158	**Messerwaren jeder Art, außer den unter andere Nummern des Tarifs fallenden, und den Maschinenmessern:**				
	1. Messerwaren jeder Art, ohne Rücksicht auf ihre Verwendung, aus schmiedbarem Gußeisen, Schmiedeeisen, Stahl, Kupfer, Kupferlegierungen oder anderen in Nummer 143 genannten Metallen und Metalllegierungen, in Fassungen aus gewöhnlichen Stoffen; Scheren und Pinzetten, mit glatten oder gezahnten Schneiden; Messerklingen; Gabeln ohne Hefte, fertig oder nicht	Pud	20,40	24,00	*20,40*
	Anmerkung zu Punkt 1. Messer und Gabeln mit Heften aus gewöhnlichen Stoffen werden nach diesem Punkt mit 20 Rubeln 40 Kopeken verzollt.				
	2. dieselben Gegenstände, vergoldet oder versilbert, auch mit vergoldeter oder versilberter Fassung, sowie in Fassungen aus plattiertem Silber, Schildpatt, Perlmutter, natürlichem und fossilem Elfenbein, oder wenn diese Stoffe, Gold und Silber inbegriffen, als Verzierungen an Fassungen aus gewöhnlichem Stoffe angebracht sind	Pud	60,00	60,00	57,60
aus 160	**2. Strohhackselmesser, Schaufeln, Spaten, Gabeln, Harken, Erdhauen, Hacken, Kreuzhauen und Pikel**	Pud	1,80	2,10	*1,65*
	Anmerkung. Große Gabeln aller Art, wie z. B. Gabeln zum Ausheben von Rüben, Mistgabeln usw. werden nach dieser Nummer verzollt.				
161	**Werkzeug für Handwerker, Künstler, Fabriken und Werkstätten:**				
	1. Feilen, Raspeln, auch Kluppen, Gewindebohrer und Schraubenbacken	Pud	2,50	2,75	*1,65*
	2. Werkzeug jeder Art, — außer dem in Punkt 1 dieser Nummer (161) genannten, sowie dem unter Nummer 158 fallenden —, auch mit Teilen aus anderen gewöhnlichen Stoffen	Pud	1,80	2,10	*1,65*
aus 167	**Maschinen und Apparate, auch unvollständig, zusammengesetzt oder auseinandergenommen:**				
	1. aus Gußeisen, Schmiedeeisen, Stahl, auch mit Teilen aus anderen Stoffen, auch in Verbindung mit Kupfer, sofern das Kupfer nicht mehr als 25 % des Gesamtgewichts der Maschinen ausmacht:				
	a) jeder Art, nicht besonders genannte	Pud	2,10	2,55	*2,10*

Digitized by Google

Nummern des russischen allgemeinen Tarifs (vom 13. 26. Jan. 1903)	Bezeichnung der Waren	Einheit	Russischer Vertragstarif vom 28. 15. Juli 1904 Zollsatz Rubel	Russischer Zolltarif vom 13. 26. Jan. 1903 Zollsatz Rubel	Bisher von Deutschland entrichteter Zoll Rubel
(aus 167)	b) Gas- oder Petroleummotoren, Dampfmaschinen, Lokomobilen — außer den in Punkt 5 dieser Nummer (167) genannten; Lokomotiven, Dampfwaggons; Dampfdraisinen und elektrische Fahrzeuge; typographische und lithographische Druckmaschinen; Papiermaschinen; Holzbearbeitungsmaschinen, außer Gattersägen, die nach Punkt 1 a dieser Nummer (167) verzollt werden; Pumpen und Handfeuerspritzen; Kompressoren, Eis- und Kühlmaschinen; Nähmaschinen	Pud	3,20	3,65	*2,10*
	c) Maschinen für Metallbearbeitung, außer Walzenstühlen und Dampfhämmern, die unter Punkt 1 a dieser Nummer (167) fallen; Dampffeuerspritzen; Wassermesser, Gasmesser; Schreibmaschinen .	Pud	4,20	oder 4,65	oder *2,70*
	2. Maschinen jeder Art aus Kupfer oder Kupferlegierungen, einschließlich solcher, bei denen Kupfer oder Kupferlegierungen mehr als 25 % des Gesamtgewichts der Maschine ausmachen	Pud	8,00	4,65	*2,10* oder *2,70*
	4. landwirtschaftliche Maschinen und Geräte, ohne Dampfmotore, nicht besonders genannte, auch Modelle derselben	Pud	0,75	9,00	*6,48*
	7. Teile von Maschinen und Apparaten, für sich eingehend, nicht besonders genannte:			1,05	*0,75*
	a) aus Kupfer oder Kupferlegierungen, einschließlich solcher, bei denen Kupfer und seine Legierungen mehr als 25 % ihres Gewichts ausmachen	Pud	8,00	9,00	*6,48*
	b) aus Gußeisen, Schmiedeeisen oder Stahl, auch mit Teilen aus anderen Stoffen, aber an Kupfer nicht mehr als 25 % ihres Gewichts enthaltend. . .	Pud	4,20	4,65	*2,10*
	8. Ersatzteile für Maschinen und Apparate, nicht besonders genannte, mit den Maschinen und Apparaten zusammen eingeführt, aus Kupfer oder Kupferlegierungen, einschließlich solcher, bei denen das Kupfer oder seine Legierungen mehr als 25 % ihres Gewichts ausmachen	Pud	8,00	9,00	*6,48*
	9. Ersatzteile für Maschinen und Apparate, mit den Maschinen und Apparaten zusammen eingeführt, aus Gußeisen, Schmiedeeisen oder Stahl, auch in Verbindung mit Kupfer, wenn letzteres nicht mehr als 25 % des Gewichts jedes einzelnen Teiles ausmacht:				
	a) mit den unter Punkt 1 a dieser Nummer (167) genannten Maschinen eingeführt	Pud	2,10	2,35	*2,10*
	b) mit den unter Punkt 1 b dieser Nummer (167) genannten Maschinen eingeführt	Pud	3,20	3,65	*2,10*
	c) mit den unter Punkt 1 c dieser Nummer (167) genannten Maschinen eingeführt	Pud	4,20	4,65	oder *2,70* *2,10* oder *2,70*
aus 11.	Ersatzteile für landwirtschaftliche Maschinen und Apparate, mit diesen zusammen eingeführt, mit Ausnahme der in Punkt 6 dieser Nummer (167) genannten	Pud	0,75	0,75	*0,75*
168	Wagen (zum Wägen) mit Zubehör; Wagenteile, mit Ausnahme solcher aus Kupfer und Kupferlegierungen:				
	1. für die ersten 3 Pud eines jeden Stücks; Gewichte	Pud	4,50	6,00	*4,50*
	2. für jedes weitere Pud	Pud	2,10	2,35	*2,10*
aus 178	aus 3. Fahrräder:				
	a) zweirädrige	Stück	30,00	30,00	30,00
	aus 6. Fahrradteile jeder Art.				
	Anmerkung zu Punkt 6. Mäntel (Laufdecken) und Luftschläuche aus Kautschuk für Fahrräder werden nach Nummer 88 verzollt, wenn an ihnen keine Metallteile außer den an den Schläuchen befindlichen Ventilen angebracht sind.				

Digitized by Google

Übersicht der rumänischerseits Deutschland zugestandenen Bindungen und Zollermäßigungen, unter Gegenüberstellung der Sätze des geltenden, des neuen allgemeinen und des neuen Vertrags-Zolltarifs.

Artikel des neuen allgemeinen Zolltarifs	Bezeichnung der Waren	Einheit	Zollsatz des geltenden Tarifs	Zollsatz des neuen allgemeinen Tarifs	Zollsatz des neuen Vertragstarifs	Wert der Einfuhr aus Deutschland nach Rumänien i. J. 1902
			Lei	Lei	Lei	1000 Lei
1	2	3	4	5	6	7
586	Schmiedbares Eisen in Stäben (Stabeisen), rund oder viereckig, von jedem Durchmesser nach Breite und Dicke, ferner Walzdraht	100 kg	frei	5	3	1576,9*
588	Schmiedbares Eisen (Stabeisen) in besonderen Formen (Fassoneisen), wie T-, doppelt T-, V-, Z-Eisen, Winkeleisen, Halbrundeisen, Eisen für Fensterrahmen und alles anders als rund oder rechteckig ausgewalzte Eisen	„	3	7	5	800,0*
590	Blech und Platten aus Walzeisen, auch gewellt, durch Walzung gestreckt, ohne weitere Bearbeitung, in einer Stärke:					
	a) bis zu 2 mm	„	2	7	5	871,8*
	b) unter 2 bis zu ½ mm	„	2	8,50	6	
	c) dünner als ½ mm	„	2	12	8	
596	Gußeiserne Röhren von jedem Durchmesser sowie Verbindungsstücke von solchen, roh, auch mit Pech gestrichen oder geteert:					
	a) mit einer Wandstärke von 7 mm oder mehr	„	3	4	3	43,2*
	b) mit einer Wandstärke von weniger als 7 mm	„	3	7	6	
599	Gußeiserne Gegenstände, anderweit nicht genannt, roh, einfach gegossen, nicht bearbeitet, befeilt oder nicht, auch mit gegossenen Verzierungen, mit Zubehörteilen aus Schmiedeisen oder in Verbindung mit Holz:					
	a) im Gewicht von über 50 kg das Stück . .	„	3	5	4	232,7*
	b) von 50 bis 5 kg das Stück	„	5	8	7	
	c) unter 5 kg	„		12	10	
600	Dieselben, abgedreht oder abgeschliffen, poliert, lackiert, verzinnt, verzinkt, verbleit, gefärbt oder emailliert:					
	a) im Gewicht von über 50 kg das Stück . .	„	10	15	10	316,5*
	b) von 50 bis 5 kg das Stück	„	35	17	15	
	c) unter 5 kg das Stück	„		20	20	
602	Röhren aus schmiedbarem Eisen und ihre Verbindungsstücke, alle diese roh, nicht bearbeitet, ohne Schraubengewinde, ohne Nietlöcher . . .	„	5	9	7	700,0*
603	Dieselben, abgedreht, mit Schraubengewinden oder mit Nietlöchern	„	5	12	9	140,0*
605	Arbeiten und Gegenstände aus schmiedbarem Eisen, anderweit nicht genannt, auch in Verbindung mit Gußeisen oder Holz, roh oder befeilt, auch grob angestrichen:					
	a) im Gewicht von mehr als 100 kg das Stück	„	6	12	8	313,4*
	b) von 100 bis 25 kg das Stück	„	6		9	
	c) von 25 bis 3 kg das Stück	„	30	20	15	
	d) von 3 bis ½ kg das Stück	„	30	25	25	
	e) unter ½ kg das Stück	„	30	35	35	
	Anmerkung zu den Artikeln 596, 599 und 605. Das Vorarbeiten zum Zwecke der Prüfung der Gegenstände auf Fehlerfreiheit (Vorschruppen), das Beseitigen von Gußnähten und Ansätzen, das Ebnen von Bruchflächen sowie das Abstechen der verlorenen Köpfe, das Blankscheuern einzelner Teile, ein rauher Ölfarben- oder Teeranstrich, sowie das Überstreichen mit Graphit bleiben auf die Verzollung der Gegenstände aus Eisen- und Stahlguß ohne Einfluß.						

Anmerkung zu Spalte 7.

a) Die Wertberechnungen in dieser Spalte sind auf Grund der Einheitswerte erfolgt, welche von der rumänischen Regierung im Anfang 1904 aus Anlaß der Vorarbeiten zum neuen Zolltarif neu ermittelt worden sind.

b) Für die mit * versehenen Werte sind die Einfuhrmengen geschätzt.

Digitized by Google

Artikel des neuen allgemeinen Zolltarifs	Bezeichnung der Waren	Einheit	Zollsatz des geltenden Tarifs	Zollsatz des neuen allgemeinen Tarifs	Zollsatz des neuen Vertragstarifs	Wert der Einfuhr aus Deutschland nach Rumänien i. J. 1902
			Lei	Lei	Lei	1000 Lei
1	2	3	4	5	6	7
606	Dieselben, abgeschliffen, poliert, abgedreht, emailliert, verzinkt, verzinnt, verkupfert, in Verbindung mit Messing, Kupfer, Bronze oder anderen nicht genannten Stoffen, fein gestrichen, lackiert:					
	a) im Gewicht von mehr als 25 kg das Stück	100 kg		24	24	
	b) von 25 bis 3 kg das Stück	„	30	30	30	229,5*
	c) von 3 bis 1/2 kg das Stück	„	60	40	40	
	d) weniger als 1/2 kg das Stück	„		50	50	
607	Dieselben, vernickelt, versilbert, vergoldet, auch in Verbindung mit anderen feinen Stoffen:					
	a) im Gewicht von mehr als 10 kg das Stück	„		60	60	
	b) von 10 bis 2 kg das Stück	„	60	90	90	122,3*
	c) von 2 bis 1/4 kg das Stück	„	350	130	130	
	d) weniger als 1/4 kg das Stück	„		200	200	
	Anmerkung zu den Artikeln 605, 610 und 612. Das Vorarbeiten mit dem Meißel zum Zwecke der Prüfung der Gegenstände auf Fehlerfreiheit, das Anschneiden von Gewinden, das Ausstoßen von Nietlöchern und das Einbohren von Löchern mit oder ohne Schraubengewinde bleiben auf die Verzollung der in den Art. 605, 610 und 612 aufgeführten Gegenstände aus schmiedbarem Eisen ohne Einfluß.					
	Anmerkung zu den Artikeln 602 bis 612. Das Blankscheuern einzelner Teile, ein rauher Ölfarben- oder Teeranstrich sowie das Überstreichen mit Graphit bleiben auf die Verzollung der in den Art 602 bis 612 aufgeführten Gegenstände aus schmiedbarem Eisen ohne Einfluß.					
aus 623	Draht aus Eisen oder Stahl:					
	a) von 1 1/2 mm Durchmesser oder mehr	„	5	12	8	90,0*
630	Stacheldraht für Zäune, verzinkt	„	5	15	12	46,3*
aus 632	Kabel und Seile aus Eisendraht, auch angestrichen, verzinkt, verzinnt:					
	a) aus Draht von 1 1/2 mm Durchmesser oder mehr	„	5	20	12	104,0*
634	Gegenstände aus Eisendraht, nicht besonders genannt:					
	a) aus Draht von 1 1/2 mm Durchmesser oder mehr	„	55	40	40	
	b) aus Draht von weniger als 1 1/2 mm Durchmesser	„	55	48	48	
	c) aus Draht von jedem Durchmesser, angestrichen, verzinkt, verzinnt	„	55	60	60	138,6*
	d) aus Draht von jedem Durchmesser, vernickelt, versilbert, vergoldet, in Verbindung mit anderen gewöhnlichen Stoffen	„	55 182,50	70	70	
637	Vorlegeschlösser, Türschlösser, alle anderen Verschlüsse für Türen, Fenster, Koffer, Kasten, Schränke u. dergl. mit den zugehörigen Schlüsseln, ferner Bänder, Angeln und alle anderen Stücke von derselben Bestimmung, Verzierungen für Schlüssel- und Grifflöcher:					
	a) einfach, nur befeilt, asphaltiert oder grob angestrichen	„	30	50	40	
	b) poliert, verzinkt, verzinnt, verkupfert, lackiert, fein angestrichen	„	30 60	70	55	113,5*
	c) vernickelt in Verbindung mit Bronze, Nickel oder anderen gewöhnlichen Metallen	„	80 60	110	70	
	d) versilbert, vergoldet	„	80		100	
638	Gebisse, Geschirrschnallen, Kinnketten, Eisenteile aller Art für Geschirrzeug, Steigbügel, Sporen, Schlittschuhe, abgeschliffen, poliert, verzinkt, verzinnt	„	30 60	60	60	28,0*

Digitized by Google

Artikel des neuen allgemeinen Zolltarifs	Bezeichnung der Waren	Einheit	Zollsatz des geltenden Tarifs	Zollsatz des neuen allgemeinen Tarifs	Zollsatz des neuen Vertragstarifs	Wert der Einfuhr aus Deutschland nach Rumänien i. J. 1913
			Lei	Lei	Lei	1000 Lei
1	2	3	4	5	6	7
641	Pflüge, Eggen, Walzen, Kultivatoren, Rührpflüge, Skarifikatoren (Grubber), Pflugschare, Teile von Eggen und anderen Geräten für die Bodenbearbeitung	100 kg	frei	4	4	206,8*
643	Bohrzeuge für Bergwerke, für die Petroleumförderung und für alle sonstigen Erdbohrungen . .	„	16 30	Behandlung nach Art. 6 und 7 entsprechend dem Gewicht	Behandlung nach Art. 6 und 7 entsprechend der Beschaffenheit und dem Gewicht der Ware	336,0*
646	Feilen und Raspeln, gehauen, gebrauchsfertig:					
	a) von mehr als 35 cm Länge	„	16	27	20	121,5*
	b) von 35 bis 16 cm Länge	„	16	60	40	
	c) von weniger als 16 cm Länge	„	16	75	60	
647	Werkzeuge aus Eisen oder Stahl für Handwerk und Industrie, auch in Verbindung mit Bronze, mit oder ohne Griff, außer den besonders genannten, ferner Schaufeln und Spaten	„	16	25	20	225,0*
648	Dieselben, fein gearbeitet, poliert, vernickelt . .	„	16	40	30	60,0*
649	Sägen:					
	a) Sägeblätter, nicht gezahnt	„	16	20	20	99,0*
	b) gezahnt, auch in Verbindung mit Eisen od. Holz	„	16	40	40	
650	Fräsen, Schneidkluppen, Meißel, Schraubenzieher, Hobeleisen, fertige Stanzen aus Stahl, Brustbohrer für Holz und Eisen, Schraubenschlüssel (sogenannte Franzosen), Zangen außer solchen für Schmiede, Schraubstöcke im Gewicht von weniger als 1 kg, Ahlen, Korkzieher, eiserne Zirkel, Winkelmaße, Maßstäbe, Blechscheren, Schafscheren, Baumscheren, alle diese zusammengesetzt oder nicht, mit oder ohne Griff, auch poliert und vernickelt	„	16 30	40	40	128,0*
aus 651	Messerschmiedewaren und Scheren, anderweit nicht genannt:					
	b) poliert, nicht zusammengesetzt oder in Verbindung mit feinem Holz, Bein, Zink, Messing, Kupfer oder anderen gewöhnlichen Stoffen . .	„	50 60 100	150	100	167,2*
702	Metalle aller Art in Blättern oder Pulver:					
	a) zum Verkupfern, Bronzieren, Vernickeln und zum Veraluminieren	„	55	75	40	126,9*
	b) zum Versilbern	„	60	400	200	
	c) zum Vergolden	„	frei		400	
703	Runde oder flache Drähte aus unedlen Metallen aller Art zu Posamentierarbeit, Stickerei, Weberei oder Putzmacherei, einfach oder auf Spinnstoffe (außer Seide) oder auf Saiten gesponnen . . .	„	20	60	40	34,0*
	Anmerkung. Unter diesen Artikel fallen die zementierten und die „unecht versilberten" Metalldrähte.					
704	Dieselben, versilbert, vergoldet oder auf Seide gesponnen	„	20 30	130	80	15,0*
742	Nähmaschinen und überhaupt alle Maschinen, welche zur Herstellung von Kleidungsstücken, Hüten und Schuhwerk dienen	„	frei	50	20	1100,0*
743	Lokomobilen und landwirtschaftliche Maschinen aller Art, ohne Rücksicht auf den Stoff, aus dem sie hergestellt sind	„	frei	4	4	1106,2*
745	Dynamo-elektrische Maschinen, Elektromotore, Umformer, Transformatoren, Spannungsteiler, Elektromagnete und Anker das Stück im Gewichte von:					
	a) 2000 kg oder mehr	„	frei 12	30	12	299,5*
	b) weniger als 2000 bis 200 kg	„	frei 12	40	24	
	c) weniger als 200 kg	„	frei 12	50	35	
746	Zubehörstücke zu dynamo-elektrischen Maschinen .	„	12	50	35	150,0*

Digitized by Google

Übersicht der von der Schweiz an Deutschland gewährten Tarifzugeständnisse, unter Gegenüberstellung der bisherigen Zölle und der künftigen autonomen Zollsätze.

(Die *cursiv* gedruckten Zollsätze weisen darauf hin, daß die Sätze im deutsch-schweizerischen Handelsvertrage vom 10. Dezember 1891 vereinbart waren.)

Nummer des schweizerischen allgemeinen Tarifes	Benennung der Gegenstände	Zollansatz für 100 kg Franken	Bisheriger Zoll für 100 kg Franken	Zollansatz im neuen allgemeinen Tarif für 100 kg Franken
	Eisen.			
	Eisen, gezogen oder kalt gewalzt (komprimiert):			
	roh, auch geglüht, im Gewichte von:			
723	**weniger als 12 kg per Laufmeter**	4,50	4	5
724	**verbleit, verzinnt, verzinkt, verkupfert, vernickelt, poliert, bemalt usw.**	4,50	*4,50*	5,50
	Anmerkung zu den Nrn. 723 und 724. Unter diese Nummer fällt auch Stachelzaundraht.		Anmerkung. Ebenso.	
	Eisenbahnmaterial:			
	Eisenbahnschienen und Eisenbahnschwellen:			
	von weniger als 15 kg Gewicht per Laufmeter:			
734	**nicht gelocht, nicht gebogen**	2	*1,70*	2
735	**gelocht oder gebogen**	3	*1,70*	4
736	**Zahnstangen; Zugstangen; Weichen und Kreuzungen; Drehscheiben; Schiebebühnen; transportable Geleise** . .	4	*3*	6
	Fertige Achsen und Räder, Radbandagen, Radsterne, Zug-, Trag- und Stoß- (Puffer-) Federn: Radsätze (montierte Räder und Achsen); Untergestelle: Signalscheiben; Lichtraumprofile: im Gewichte von:			
738	**200 kg und darüber**	3	*4*	6 u. 10
739	**weniger als 200 kg**	5	*4*	10
740	**Laschen und Unterlagsplatten**	5	7	6
741	**Achsgabeln, Bremswellen, Klemmplatten, Kuppelungen, Notketten, Puffer, Zughaken, schmiedeeiserne Pufferhülsen, Schienennägel, Schienenschrauben (tirefonds), Spurscheiben, Zahnstangenstühle usw.**	7	7	7
	Röhren aller Art, im allgemeinen Tarif nicht anderweit genannt, von weniger als 40 cm Lichtweite:			
	roh, geteert, grundiert, auch wenn an den Enden mit angeschnittenen Gewinden oder mit Muffen versehen:			
742	**nicht genietet**	—,60	—,*60*	1
	Anmerkung zu Nr. 742. Maste (Kabelträger) für elektrische Stromzuführung, weder genietet noch durch Schrauben verbunden, fallen unter diese Nummer.		Anmerkung 4.	
743	**genietet**	3	*3*	5
744	**andere: Flanschen zu Röhren**	3	*3*	5
	Röhrenverbindungsstücke:			
745	**roh (schwarz), blank, getrommelt, gemennigt, geteert** . . .	6	*,60*	10
746	**verzinkt, verzinnt, vernickelt, verkupfert usw.**	8	*3*	12
	Werkzeuge, im allgemeinen Tarif nicht anderweit genannt:			
747	**Uhrmacherwerkzeuge**	25	*10 bis 25*	35
	Feilen und Raspeln, mit Hiebflächenlänge von:			
748	**35 cm und darüber**	12	*10*	15
749	**16 bis auf 35 cm**	18	*10 u. 12*	30
750	**weniger als 16 cm**	30	*12*	50
751	**Sensen, Sicheln, Gabeln**	7	*7*	7
	Anmerkung zu Nr. 751. Unter diese Nummer fallen auch bronzierte, polierte, vernickelte oder in sonstiger Weise verfeinerte oder verzierte Sensen und Sicheln.		Anmerkung: *22 u. 25.*	
752	**landwirtschaftliche und Gartenwerkzeuge aller Art, im allgemeinen Tarif nicht anderweit genannt**	11	*10 u. 12*	15
	Anmerkung zu Nr. 752. Unter dieser Nummer fallen auch Messer und Scheren zum landwirtschaftlichen Gebrauch, z. B. Schaf-, Pferde-, Hecken-, Baum- und Rebscheren.		Anmerkung. Ebenso.	

Digitized by Google

Nummer des schweizerischen allgemeinen Tarifes	Benennung der Gegenstände	Zollansatz für 100 kg Franken	Bisheriger Zoll für 100 kg Franken	Zollansatz im neuen allgemeinen Tarif für 100 kg Franken
	Präzisionswerkzeuge für Metallbearbeitung, wie Gewindeschneidzeug, Spiralbohrer, Reibahlen, Fräser, Maßwerkzeuge (Lineale, Winkel, Zirkel, Kaliber), das Stück im Gewichte von:			
753	5 kg und darüber	20	*10 bis 25*	20
754	2 bis auf 5 kg	25	*10 bis 25*	30
755	0,5 bis auf 2 kg	30	*10 bis 25*	45
756	weniger als 0,5 kg	35	*10 bis 25*	75
	andere, das Stück im Gewichte von:			
757	5 kg und darüber	13	*10 bis 25*	15
758	2 bis auf 5 kg	15	*10 bis 25*	20
759	0,5 bis auf 2 kg	18	*10 bis 25*	30
760	weniger als 0,5 kg	23	*10 bis 25*	50
	Anmerkung zu den Nrn. 752 bis 760. Unter diese Nummern fallen auch Messer und Scheren zum gewerblichen Gebrauch, z. B. Hack-, Wiege- und Rübenmesser, Holzhackmesser, einfache und doppelte Spalter, Form- und Zugmesser, Blechscheren u. dergl.		Anmerkung. Ebenso	
	Ketten:			
761	Gelenkketten (Gall'sche und andere)	15	*10 u. 12*	20
	andere, mit einer Gliedstärke von:			
762	5 mm und darüber	12	*12*	15
763	weniger als 5 mm	15	*12*	25
	Drahtseile und -taue, mit einem Durchmesser von:			
764	15 mm und darüber	10	*10 u. 12*	10
765	weniger als 15 mm	15	*10 u. 12*	20
	Nieten, schwarze Schrauben und Schraubenmuttern, mit Bolzendurchmesser von:			
766	18 mm und darüber	8	*10*	10
767	11 bis auf 18 mm	10	*10*	14
768	weniger als 11 mm	13	*10*	15
769	Schrauben und Schraubenmuttern, blank	13	*12*	15
	Beschläge:			
770	Fischbänder, roh, geschmirgelt, gescheuert	12	*10*	15
771	Tür-, Jalousie- und Fensterbeschläge, roh, gefeilt, lackiert	12	*10*	12
	Türschlösser:			
772	ganz aus Schmiedeeisen oder mit Gußeisenteilen	20	*10 u. 12*	40
773	in Verbindung mit Messing, Nickel oder anderen Materialien	25	*12, 22 u. 25*	60
774	Drahtstiften	14	*10*	15
	Nägel:			
	geschnitten, gepreßt, gegossen, geschmiedet:			
775	Hufnägel	4	*12*	8
776	andere	13	*10 u. 12*	15
	mit Kopf aus anderem Metall:			
777	vergoldet, versilbert, vernickelt	50	*25 u. 60*	50
778	andere	25	*22 u. 25*	35
779	Pfannen, geschliffen oder verzinnt	12	*10*	20
780	Ofenrohre	6	*3 u. 10*	7
781	Kochherde und Öfen	9	*2,50 bis 25*	15
	Möbel aller Art, auch in Verbindung mit Holz, sofern das Gewicht des Eisens vorherrscht:			
783	roh, grundiert	12	*10*	12
784	andere	22	*22 u. 25*	35
	Anmerkung zu den Nrn. 783 und 784. Eiserne Geldschränke sind je nach ihrer Bearbeitung nach Nr. 783 oder Nr. 784 zu verzollen.		Anmerkung *10 bis 25*	
785 a	Drahtgewebe	10	*10 bis 25*	35
785 b	Drahtgeflechte	14	*10 bis 25*	35
786	Rolladen, fertige	20	*10 bis 25*	25
	Waren aus Blech, Draht, Schlosser- und Spenglerwaren, im allgemeinen Tarif nicht anderweit genannt:			
787	roh, gefeilt, abgeschliffen, geteert, grundiert	15	*10 u. 12*	15
788	verzinnt, verzinkt, verkupfert, vernickelt	20	*12 u. 25*	25

Digitized by Google

Nummer des schweizerischen allgemeinen Tarifes	Benennung der Gegenstände	Zollansatz für 100 kg Franken	Bisheriger Zoll für 100 kg Franken	Zollansatz im neuen allgemeinen Tarif für 100 kg Franken
789	bemalt, lackiert, bronziert, vergoldet	25	*22 u. 60*	35
790	emailliert	30	*22*	50
791 a	Rippenheizkörper aus nicht schmiedbarem Eisenguß (Grauguß) und bearbeitete Bestandteile von solchen	3	*5*	7
791 b	Radiatoren aus nicht schmiedbarem Eisenguß (Grauguß) und bearbeitete Bestandteile von solchen	7	*5*	7
	Waren aus nicht schmiedbarem Eisenguß (Grauguß):			
	im allgemeinen Tarif nicht anderweit genannt:			
	roh, geteert, grundiert, das Stück im Gewichte von:			
793	100 kg und darüber	2,50	*2,50 u. 5*	3
794	40 bis auf 100 kg	2,75	*2,50 u. 5*	4
795	5 bis auf 40 kg	3	*2,50 u. 5*	5
796	weniger als 5 kg	3	*2,50 u. 5*	6
797	emailliert	8	*22*	20
	andere, das Stück im Gewichte von:			
798	100 kg und darüber	5	*0,60 u. 5*	6
799	40 bis auf 100 kg	6	*0,60 u. 5*	8
800	5 bis auf 40 kg	7	*5*	10
801	weniger als 5 kg	8	*5*	12
	Waren aus schmiedbarem Eisenguß (Weichguß), aus Stahlguß, aus Schmiedeisen, aus Stahl:			
	im allgemeinen Tarif nicht anderweit genannt:			
	roh, vorgeschruppt, geteert, grundiert, das Stück im Gewichte von:			
803	100 kg und darüber	3	*0,60 bis 12*	4
804	25 bis auf 100 kg	4,50	*0,60 bis 12*	6
805	3 bis auf 25 kg	6	*10 u. 12*	8
806	0,5 bis auf 3 kg	8	*10 u. 12*	10
807	weniger als 0,5 kg	10	*10 u. 12*	14
	andere, das Stück im Gewichte von:			
808	25 kg und darüber	14	*10 bis 25*	16
809	weniger als 25 kg	20	*10 bis 25*	20
810	Messerschmiedwaren	50	*40*	85
	Waffen:			
811	fertige	50	*50 u. 5*	100
	Bestandteile:			
812	roh vorgearbeitet	10	10	20
813	fertig	50	*50*	100
881	Dampf- und andere Kessel, Dampf- und andere Gefäße aller Art: aus Eisen, sowie zusammengesetzte Teile von solchen, mit oder ohne Armatur (Ausrüstung)	5	*4*	8
882	Dampf- und andere Kessel, Apparate aller Art für technische Zwecke, zum Kochen, Verdampfen, Destillieren, Sterilisieren, usw.: aus anderen Metallen als Eisen	35	*4 u. 30*	50
883	Dampf- und elektrische Lokomotiven; Tender	10	*10*	12
884	Spinnereimaschinen, inklusive sämtliche Maschinen zur Vorbereitung und zum Transport der Spinnstoffe; Zwirnereimaschinen, inklusive Facht-, Spul-, Gasiermaschinen, Glanzmaschinen und Häspel	4	*4*	8
	Webereimaschinen:			
885	Webstühle	4	*4*	8
886	andere Webereimaschinen, wie für Spulerei, Zettlerei, Aufbäumerei, Schlichterei, Schlichtezubereitung; Stoffmeß- und Stofflegmaschinen; Schaft- und Jacquardmaschinen	4	*4*	10
887	Strick-, Wirk- und Verlitschmaschinen	10	*4*	15
888	Stickmaschinen; Fädelmaschinen	10	*4*	10
889	Nähmaschinen und fertige Teile von solchen; Oberteile und deren fertige Teile	5	*4*	20
890	Maschinen für den Buchdruck und andere graphische Gewerbe; Buchbindereimaschinen	4	*4*	6
891	Ackergeräte, wie Pflüge, Eggen, Kultivatoren, Ackerwalzen, Mottenbrecher, usw.	7	*6*	8
892	Hauswirtschaftliche Maschinen	6	*4*	8

Digitized by Google

Nummer des schweizerischen allgemeinen Tarifes	Benennung der Gegenstände	Zollansatz für 100 kg Franken	Bisheriger Zoll für 100 kg Franken	Zollansatz im neuen allgemeinen Tarif für 100 kg Franken
893	**Landwirtschaftliche Maschinen, im allgemeinen Tarif nicht anderweit genannt; Wetterschießapparate**	7	4	8
	Dynamo-elektrische Maschinen und elektrische Transformatoren aller Art:			
	das Stück im Gewichte von:			
894 a	50000 kg und darüber	5	4	8
894 b	10000 bis auf 50000 kg	6	4	8
895 a	2500 bis auf 10000 kg	6,50	4	10
896 a	500 bis auf 2500 kg	8	4	12
897 a	100 bis auf 500 kg	11	4	16
898 a	weniger als 100 kg	14	4	20
	Anmerkung zu den Nrn. 894a/b bis 898a. Maschinen in fester Verbindung mit einem Dynamo-Generator oder Motor fallen nicht unter diese Nummern.			
	Maschinen für die Herstellung und Verarbeitung von Papierstoff und Papier: für Färberei, Zeugdruck, Bleicherei und Appretur;			
	Müllereimaschinen; Porzellanwalzen, mit und ohne Stuhlung; Wasserkraft- und Winddruckmaschinen; Pumpen;			
	Dampfmaschinen, feststehend; Dampflokomobile; Dampfbagger; Dampfhämmer; Dampfkranen; Dampframmen; Dampfspritzen; Dampfpflüge; Dampfdresch- und Dampfmähmaschinen; Dampfwalzen; Dampfturbinen;			
	Gas-, Petrol-, Benzin-, Heißluft- und Druckluftmaschinen, sowie andere Krafterzeugungsmaschinen;			
	Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung von Metallen, Holz, Stein, usw.;			
	Maschinen für die Herstellung und Bearbeitung von Nahrungsmitteln; Kältemaschinen; Kühlanlagen; Luftkompressoren;			
	Maschinen für die Fabrikation von Ziegeln, Backsteinen, Zement usw.;			
	Ferner:			
	Maschinen und mechanische Geräte aller Art, im allgemeinen Tarif nicht anderweit genannt, sowie bearbeitete Teile von Maschinen und mechanischen Geräten, im allgemeinen Tarif nicht anderweit genannt:			
	das Stück im Gewichte von:			
894 c	50000 kg und darüber	5	4	8
894 d	10000 kg bis auf 50000 kg	6	4	8
895 b	2500 bis auf 10000 kg	7	4	10
896 b	500 bis auf 2500 kg	8	4	12
897 b	100 bis auf 500 kg	12	4	16
898 b	weniger als 100 kg	16	4	20
899	**Eiserne Konstruktionen, wie Brücken, Balken, Markisen (Vordächer), Dachstühle, Maste (Kabelträger) für elektrische Stromzuführung (mit Ausnahme der unter Nr. 742 fallenden), geschweißte oder genietete Rohre aus Schmiedeisen von 40 cm Lichtweite und darüber, usw.; fertige Bestandteile zu solchen, soweit sie nicht im allgemeinen Tarif besonders taxiert sind**	6	4	8
904	**Kratzen und Kratzenbeschläge**	20	20	30
	Fuhrwerke zum Personen- oder Gütertransport, im allgemeinen Tarif nicht anderweit genannt:			
912	**ohne mechanischen Motor**	35 f. 1 Stück	20	40 für 1 Stück
	Fahrräder (Velozipede) aller Art, ohne mechanischen Motor:			
915	**Bicycles, Tandems**	12	70	20
916	**Tricycles, Quadricycles, usw.**	25 f. 100 kg	70	35 für 100 kg
917	**fertige Bestandteile von Fahrrädern aller Art**	70	70	120
918	**Eisenbahnwagen für Personentransport**	10	9 u. 12	10
919	**Eisenbahnwagen für Güter- und Gepäcktransport, usw.**	8	5 u. 8	8
	Anmerkung zu den Nrn. 918 und 919. Unter diese Nummern fallen auch Straßenbahnwagen.		Anmerkung. Ebenso.	
925	**Schiffe, gewöhnliche, mit Ausnahme der über 1000 kg wiegenden Lastschiffe und Fischerbarken**	5	5	6

Digitized by Google

Übersicht der serbischerseits Deutschland zugestandenen Bindungen und Zollermäßigungen, unter Gegenüberstellung des geltenden, des neuen allgemeinen und des neuen Vertrags-Zolltarifs.

Nummer des serbischen allgemeinen Tarifs	Bezeichnung der Waren	Einheit	Zollsatz des geltenden Tarifs Dinar	Zollsatz des neuen allgemeinen Tarifs Dinar	Zollsatz des neuen Vertragstarifs Dinar
1	2	3	4	5	6
aus 506	aus 1. Porzellanisolatoren in Verbindung mit Eisen . .	1 dz	8	50	30
aus 536	3. Quadratisch, rund, halbrund, hohl oder gerippt, gewalztes Eisen, überhaupt alles gewalzte Eisen, für Bauzwecke; Bandeisen	„	1	4	2,50
	4. Fassoneisen (T-, H-, Z-, L-, +-Eisen usw.)	„	1	4	2,50
aus 539	Eiserne Röhren aller Art, mit Ausnahme der Röhren für Dampfkessel und Kühlanlagen, auch Röhrenverbindungsstücke:				
	aus 1. geschmiedet, gewalzt oder gezogen:				
	a) unbearbeitet oder gewöhnlich bearbeitet	„	6	15	8,50
aus 549	Sägen, Sägeblätter und Feilen	„	12,50	50	10
	Baum-, Hecken-, Rosen-, Rebscheren bzw. -messer, Schafscheren, Blechscheren und sonstige anderweit nicht genannte Messer und Scheren für den gewerblichen und landwirtschaftlichen Gebrauch	„	12,50 / 15 / 3,50	50	7,50
aus 557	Drahtstifte und Nägel, auch große (Gerüstnägel), sowie anderweit nicht genannte Stifte, geschnitten, geschmiedet:				
	a) gewöhnlich bearbeitet, ohne Verbindung mit anderen Metallen	„	4,50	15	7
	Anmerkung: Unter den Zollsatz von 7 Dinar fallen auch Hufnägel.				
563	Schlösser und Schlüssel:				
	1. ohne Verbindung mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle	„	15	50	25
	2. mit Schlüsselrohren, Riegelplatten, Schlüssellochdecken und dergleichen aus anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle . . .	„	15	70	50
aus 568	Messerschmiedewaren, gegossen, gepreßt, geschmiedet, nur aus Eisen oder in Verbindung mit Holz, Porzellan, Glas, Bein, Horn, Elfenbein- oder Schildplattnachahmungen	„	35	150	60
aus 574	1. Nähnadeln, auch solche mit goldenem Öhr	„	35	120	120
	2. Nadeln für Näh-, Strick-, Stick- und andere Maschinen	„	35	50	50
	aus 3. Stecknadeln	„	35	50	50
575	Anderweit nicht genannte Waren aus Gußeisen, auch in Verbindung mit Holz:				
	1. roh oder gewöhnlich bearbeitet:				
	a) bei einem Gewicht des Stückes von mehr als 100 kg	„	3,50	10	6
	b) bei einem Gewicht des Stückes von mehr als 50 bis 100 kg	„	3,50	15	8
	c) bei einem Gewicht des Stückes von mehr als 5 bis 50 kg	„	3,50	25	10
	d) bei einem Gewicht des Stückes bis zu 5 kg	„	3,50	35	12
	2. fein bearbeitet:				
	a) bei einem Gewicht des Stückes von mehr als 100 kg	„	6,50 / 25	15	12
	b) bei einem Gewicht des Stückes von mehr als 50 bis 100 kg	„	6,50 / 25	20	16
	c) bei einem Gewicht des Stückes von mehr als 5 bis 50 kg	„	6,50 / 25	35	20
	d) bei einem Gewicht des Stückes bis zu 5 kg	„	6,50 / 25	50	24

Digitized by Google

Nummer des serbischen allgemeinen Tarifs	Bezeichnung der Waren	Einheit	Zollsatz des geltenden Tarifs Dinar	Zollsatz des neuen allgemeinen Tarifs Dinar	Zollsatz des neuen Vertragstarifs Dinar
1	2	3	4	5	6
577	Waren aus Schmiedeisen, anderweit nicht genannt oder inbegriffen, auch in Verbindung mit Holz:				
	1. roh oder gewöhnlich bearbeitet:				
	a) bei einem Gewicht des Stückes von mehr als 100 kg	1 dz	6	20	10
	b) bei einem Gewicht des Stückes von mehr als 25 bis 100 kg	„	6	20	14
	c) bei einem Gewicht des Stückes von mehr als 3 bis 25 kg	„	6	30	18
	d) bei einem Gewicht des Stückes bis zu 3 kg	„	6	40	24
	2. fein bearbeitet:				
	a) bei einem Gewicht des Stückes von mehr als 100 kg	„	12,50 15,00 25,00	35	16
	b) bei einem Gewicht des Stückes von mehr als 25 bis 100 kg	„	12,50 15,00 25,00	35	20
	c) bei einem Gewicht des Stückes von mehr als 3 bis 25 kg	„	12,50 15,00 25,00	45	27
Zur Gruppe XIV, 2a: „Eisen und Eisenwaren"	d) bei einem Gewicht des Stückes bis zu 3 kg	„	12,50 15,00 25,00	60	40
	Anmerkung 2. Hinsichtlich der Bearbeitung unterscheidet man bei den Erzeugnissen aus Eisen solche, die gewöhnlich, und solche, die fein bearbeitet sind.				
	Als gewöhnlich bearbeitet — zum Unterschied von roh (nicht bearbeitet) — betrachtet man alle gefeilten, gefrästen, abgedrehten, geschliffenen, durch Ausglühen gebläuten, einfach gefärbten und als solche vernieteten, verschraubten oder in ähnlicher Weise in sich verbundenen Waren. Als gewöhnlich bearbeitete Waren kommen auch diejenigen zur Verzollung, welche unmittelbar nach der Fertigstellung ein glattes und blankes Aussehen erhalten.				
	Als fein bearbeitet werden solche Waren betrachtet, welche fein gefärbt, bemalt, verniert, lackiert, emailliert, oxydiert, poliert, mit unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle (mit Ausnahme von Kupfer, Nickel und Aluminium sowie Legierungen von Kupfer, Nickel und Aluminium) überzogen sind.				
613	Draht und Blech (Platten) aus Kupfer:				
	1. roh oder gewöhnlich bearbeitet:				
	a) 0,5 mm und darüber stark	„	15	60	20
	b) unter 0,5 mm stark	„	15	75	30
	2. fein bearbeitet:				
	a) 0,5 mm und darüber stark	„	15	80	30
	b) unter 0,5 mm stark	„	15	100	40
617	Kesselschmiedearbeiten (Kessel, Brennblasen und andere Destillierapparate), mit Ausnahme der Kessel für Dampfmaschinen:				
	1. roh	„	35	80	50
	2. gewöhnlich bearbeitet	„	35	150	100
	3. fein bearbeitet	„	35	200	180
Zu den Gruppen XIV 2 b, c, d, e, f u. g	Anmerkung 2. Für die Waren der Gruppen b, c, d, e, f und g gilt hinsichtlich ihrer Bearbeitung die Anmerkung 2 zu Gruppe 2a.				
aus 639	Nähmaschinen	„	frei	8	5
641	Maschinen und Apparate, anderweit nicht genannt oder inbegriffen	„	frei	20	6

Digitized by Google

Nummer des serbischen allgemeinen Tarifs	Bezeichnung der Waren	Einheit	Zollsatz des geltenden Tarifs Dinar	Zollsatz des neuen allgemeinen Tarifs Dinar	Zollsatz des neuen Vertragstarifs Dinar
1	2	3	4	5	6
642	Dynamomaschinen, Elektromotoren, Umformer und andere elektrische Motoren nebst Zubehör und Teile derselben:				
	1. bei einem Gewicht der Maschine von mehr als 30 dz	1 dz	50	30	15
	2. bei einem Gewicht der Maschine von mehr als 5 bis zu 30 dz	"	frei 50	30	22
	3. bei einem Gewicht der Maschine von 5 dz oder weniger	"	frei 50	30	30
643	Transformatoren, Kondensatoren, Akkumulatoren, Elektroden und Teile derselben	"	50	20	20
aus 645	Kabel und andere nicht genannte Leiter für den elektrischen Strom:				
	1. mit Schutzhüllen aus Metall, Draht, Blech usw.	"	35	40	20
	2. mit Schutzhüllen aus Papier, Asbest, Kautschuk, Guttapercha und deren Ersatzstoffe	"	35	20	20
aus 3.	mit Schutzhüllen aus Spinnstoffen:				
	b) aus anderen als aus Seide	"	35	30	30

Digitized by Google

Übersicht der von Österreich-Ungarn an Deutschland zugestandenen des geltenden, des neuen allgemeinen

Nummer des österreichisch-ungarischen allgemeinen Zolltarifs	Benennung der Gegenstände	Zollsatz nach dem autonomen Zolltarif für 100 kg Kronen	Vertrags- Kronen
1	2	3	
	(aus 428 486) Eisen und Eisenwaren:		
428	Roheisen; Eisen und Stahl, alt gebrochen und in Abfällen zum Schmelzen und Schweißen	1,90	1,50
429	Luppeneisen; Ingots	3,80	3,40
430	Flußeisenzaggel und Zaggel aus abgeschweißtem Schweißeisen, Bramen, Platinen	4,80	4,50
	Anmerkung. Flachgewalzte Platinen, welche nach einer Richtung weniger als 40 Millimeter stark sind, werden als Stabeisen behandelt.		
431	Eisen und Stahl in Stäben, geschmiedet, gewalzt oder gezogen:		
	a) nicht fassoniert	6,50	6,—
	b) fassoniert	8,40	7,—
	c) Ziereisen, ornamentiert	9,50	9,—
	d) appretiert, nicht unter e gehörig	12,—	11,—
	e) vernickelt, mit Kupfer, Kupferlegierungen oder Aluminium plattiert oder poliert	20,—	15.—
	Anmerkungen.		
	1. Als appretiert (Nr. 431 d) wird alles Stabeisen verstanden, welches eine der in lit. a oder b der allgemeinen Anmerkung zur Klasse XXXVIII des allgemeinen Tarifs genannten Bearbeitungen erfahren hat.		
	2. Flacheisen mit konvexem Profil an den Schmalseiten des Durchschnittes (zur Fabrikation von Wagenfedern, Meißelstahl und dergleichen) ist nicht als fassoniertes zu behandeln.		
aus 432	Blech und Platten:		
	a) roh (Schwarzblech), in der Stärke:		
	1. α von 5 Millimeter oder mehr	9,50	9,—
	β unter 5 Millimeter bis 2 Millimeter	9,50	9,50
	2. unter 2 Millimeter bis 1 Millimeter	10,70	10,—
	3. unter 1 Millimeter bis 0,6 Millimeter	11,30	11,—
	4. unter 0,6 bis 0,4 Millimeter	12,50	12,—
	5. unter 0,4 bis 0,25 Millimeter	13,70	13,—
	6. unter 0,25 Millimeter	15,—	14,—
	Anmerkung. Bandeisen in einer Breite von 100 Millimeter oder darüber und einer Stärke von mindestens 1 Millimeter in Ringen für Kaltwalzwerke auf Erlaubnisscheine unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Kontrollen	—	7,—
	b) dressiert oder dekapiert, in der Stärke:		
	1. von 1 Millimeter oder mehr	12,—	12,—
	2. unter 1 Millimeter bis 0,6 Millimeter	13,70	13,—
	3. unter 0,6 Millimeter bis 0,4 Millimeter	15,—	14,—
	4. unter 0,4 Millimeter	16,—	15,50
aus c)	verzinnt, verzinkt, verbleit, in der Stärke:		
	1. von 1 Millimeter oder mehr	19,—	18,—
	2. unter 1 Millimeter bis 0,6 Millimeter	20,—	19,—
	3. unter 0,6 bis 0,4 Millimeter	21,50	20,—
	4. unter 0,4 Millimeter	24,—	21,50
	c) dessiniert (farbig oder gepreßt), moiriert, lackiert	29,—	25,—
aus 433	Bleche und Platten, durchgeschlagene, gelochte, vertiefte oder zugeschnittene:		
	aus a) Schwarzbleche, in der Stärke von 1 Millimeter oder darüber	17,—	14,—

Bindungen und Zollermäßigungen, unter Gegenüberstellung der Sätze und des neuen Vertrags-Zolltarifs.

Bisheriger Zolltarif	Zollsatz nach dem geltenden autonomen Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen	Zollsatz nach dem neuen Vertrag für 100 kg Kronen	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden 1000 Kronen	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll ermäßigt für die deutsche Einfuhr im Werte von 1000 Kronen
4	5		6	
. . . . .	1,90	1,55	—	1 156
. . . . .	3,81	3,57	—	17
. . . . .	6,55	5,95	—	113
Flußeisenzaggel und Zaggel aus abgeschweißtem Schweißeisen, vertragsmäßig	—	*4,76*		
. . . . .	6,55	5,95	—	592
. . . . .	8,33	7,14	—	167
. . . . .	9,52	9,52	—	* 60
. . . . .	11,90	9,52 11,90	—	* 100
. . . . .	20,24	19,05	—	* 80
. . . . .	9,52	9,52		
. . . . .	11,90	11,31		
. . . . .	14,29	12,50		
. . . . .	14,29	11,90	* 29	* 300
. . . . .	14,29	13,69		
. . . . .	16,67	15,48		
auch vernickelt, poliert, in der Stärke:				
von 0,4 Millimeter und mehr	19,05	19,05		
unter 0,4 Millimeter	23,81	21,43		
dessiniert, moiriert, lackiert	28,57	—		
in der Stärke von 0,4 Millimeter und mehr, vertragsmäßig . .	—	*19,05*		
unter 0,4 Millimeter, vertragsmäßig	—	*21,43*		
(Dessiniert gepreßte Bleche werden derzeit wie Blechwaren verzollt.)				
. . . . .	14,29	13,09	—	188

Die mit einem Stern bezeichneten Werte sind geschätzt.

Digitized by Google

Nummer des österreichisch-ungarischen allgemeinen Zolltarifs	Benennung der Gegenstände	Zollsatz nach dem autonomen Zolltarif für 100 kg Kronen	Zollsatz nach dem Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen
1	2	3	
aus 434	Draht:		
	aus a) in der Stärke:		
	2. unter 1,₅ Millimeter bis 0,₅ Millimeter	12,50	12,—
	3. unter 0,₅ Millimeter	15,—	14,—
	Anmerkungen.		
	1. Walzdraht über 4 Millimeter stark, für Drahtziehereien auf Erlaubnisscheine unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Kontrollen	—	7,—
	2. Kratzendraht unter 1,₅ Millimeter Stärke für Kratzenfabriken, Stahldraht, ohne Rücksicht auf die Stärke, zur Fabrikation von Wirk- und Stricknadeln, gezahnter oder ungezahnter Eisenposendraht, ohne Rücksicht auf die Stärke, für Textilmaschinenfabriken und Spinnereien auf Erlaubnisscheine unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Kontrollen	—	8,—
	3. Stahlwalzdraht, ohne Rücksicht auf die Stärke, für Schirmschienen und Miederfedernfabriken auf Erlaubnisscheine unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Kontrollen	—	6,—
	4. Unter Nr. 434a des allgemeinen Tarifs fallen auch Drähte, die unmittelbar beim Ziehen ein blankes Aussehen erhalten haben, ferner Drähte, die nur infolge Anwendung von Kupfersalzlösungen beim Ziehen einen dünnen Kupferanflug aufweisen.		
	b) verzinnt, verzinkt, verbleit, verkupfert, vermessingt, gefirnißt, in der Stärke:		
	1. von 1,₅ Millimeter oder mehr	14,30	14,—
	2. unter 1,₅ Millimeter bis 0,₅ Millimeter	18,—	17,—
	3. unter 0,₅ Millimeter	21,—	19,—
aus 435	Gehärteter Draht:		
	b) poliert oder sonst weiter bearbeitet	38,—	32,—
	Anmerkung. Unter gehärtetem Draht wird gefederter Stahldraht (Draht für Klavierdraht usw.) verstanden. Hierher gehört auch gehärteter Schirmdraht.		
aus 438	a) Mit Asphalt überzogene Röhren aus unbearbeitetem nicht schmiedbarem Eisenguß, ohne Rücksicht auf die Wandstärke	7,20	5,75
aus 439	Röhren aus Schmiedeeisen, gewalzt oder gezogen, oder aus schmiedbarem Guß, auch mit gebörtelten, angelöteten oder aufgeschweißten Flanschen, mit Ausnahme von derlei Röhrenverbindungsstücken; Wellrohre:		
	a) roh, auch geschneuert, mit Gewinden oder mit gebohrten oder abgedrehten Flanschen	15,50	14,30
	b) in anderer Weise gewöhnlich bearbeitet	20,—	19,—
aus 440	Röhren aus Platten und Blechen genietet, gelötet oder gefalzt.		
	aus a) roh oder gewöhnlich bearbeitet:		
	2. andere, ausgenommen Ofenröhren und Kniestücke aus Schwarzblech	21,—	20,—
442	Eisenkonstruktionen (fertige Objekte oder fertig gearbeitete Bestandteile von solchen) aus Eisen oder Stahl in Stäben, Blechen oder Platten, genietet, verschraubt usw., auch grob angestrichen	17,—	15,—
443	Eiserne Fässer:		
	a) genietet, gepreßt, gefalzt, gelötet, geschweißt, auch grob angestrichen	21,—	18,—
	b) in anderer Weise gewöhnlich oder fein bearbeitet, auch in Verbindung mit gewöhnlichen Materialien	36,—	30,—
444	Kesselschmiedewaren, mit Ausnahme der zur Klasse XI. des allgemeinen Tarifs gehörigen, geschmiedet, genietet, gepreßt:		
	a) gewöhnlich bearbeitet	21,—	20,—
	b) fein bearbeitet, auch in Verbindung mit gewöhnlichen Materialien	29,—	29,—

Bisheriger Zolltarif	Zollsatz nach dem geltenden autonomen Tarif für 100 kg Kronen	Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden / ermäßigt für die deutsche Einfuhr im Werte von 1000 Kronen	1000 Kronen
4	5		6	
. . . . .	11,90	11,90	—	92
. . . . .	14,29	11,90	—	9
Walzdraht über 4 Millimeter für Drahtziehereien auf Erlaubnisscheine, unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Kontrollen	—	*7,14*	—	82
Kratzendraht unter 1,5 Millimeter beim Bezuge für Kratzenfabriken auf Erlaubnisscheine, unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Kontrollen, vertragsmäßig	—	*3,57*		
Die Anmerkungen 3 und 4 fehlen derzeit.			—	52
			—	• 10
. . . . .	—	-	—	37
Draht, gefirnißt, verkupfert, verzinnt, verzinkt, verbleit, vernickelt	19,05	—	—	58
in der Stärke von 1,5 Millimeter und mehr, vertragsmäßig . . .	—	*14,29*		
in der Stärke von weniger als 1,5 Millimeter, vertragsmäßig . . .	—	*16,67*	—	
. . . . .	35,71	28,57	—	126
roh, unbearbeitet	4,76	4,76		
gescheuert oder mit Asphalt, Teer, überzogen	9,52	9,52	—	129
*mit Asphalt überzogene Röhren aus unbearbeitetem gemeinem Eingu*ß*, vertragsmäßig*	—	*4,76*		
auch grob angestrichen, auch an einzelnen wenigen Stellen abgeschliffen usw.	15,48	14,29	—	792
abgedreht, abgeschliffen usw.	20,24	19,05	—	
roh oder an einzelnen wenigen Stellen abgeschliffen usw., auch grob angestrichen	15,48	14,29	—	siehe Nr. 439.
abgedreht, abgeschliffen usw.	20,24	19,05		
Eisenkonstruktionen, vorwiegend aus Stabeisen, auch grob angestrichen	11,90	11,90	—	55
grob angestrichen, jedoch nicht gebohrt, vertragsmäßig	—	*9,52*		
Eisenkonstruktionen, vorwiegend aus Platten und Blechen, auch grob angestrichen	14,29	13,09		
. . . . .	20,24	17,86	—	312
abgeschliffen, verzinnt, verzinkt usw.	35,71	28,57	—	
geschmiedete, genietete oder gepreßte Kessel, auch grob angestrichen	20,24	17,86	—	
abgeschliffen usw.	35,71	28,57		
fein angestrichen oder gefirnißt, verbleit, verzinkt, verzinnt, verkupfert	35,71	28,57	• 10	—
Kessel aus Eisen mit Böden oder Doppelböden oder Ausfütterungen aus Kupferblech	23,81	—		

Digitized by Google

Nummer des österreichisch-ungarischen allgemeinen Zolltarifs	Benennung der Gegenstände	Zollsatz nach dem autonomen Zolltarif für 100 kg Kronen	Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen
1	2	3	
aus 445	Blechwaren, im allgemeinen Tarif nicht besonders benannte:		
	a) aus rohem Schwarzblech:		
	1. in der Stärke von 1 Millimeter oder mehr	18,—	15,—
	2. andere		17,—
	b) aus Schwarzblech, grob angestrichen oder aus dressierten Blechen, auch grob angestrichen	23,—	22,—
	c) abgeschliffen, fein angestrichen oder gefirnißt, verbleit, verzinkt, verzinnt (auch aus Weißblech); auch in Verbindung mit gewöhnlichen Materialien	38,—	35,—
	d) bemalt, bedruckt, bronziert, lackiert; emailliert oder aus dessinierten Blechen; auch in Verbindung mit gewöhnlichen Materialien:		
	1. emailliertes Blechgeschirr mit Ausnahme der unter Nr. 480 fallenden Spielwaren	66,50	48,—
	2. andere		55,—
aus	e) poliert, verkupfert, vermessingt oder vernickelt, auch in Verbindung mit gewöhnlichen Materialien	120,—	65,—
448	Eisenbahnachsen und Radeisen (Naben, Radreifen [Tyres], Räderscheiben, Radsterne), auch abgedreht, abgeschliffen	14,50	12,—
aus 449	Eisenbahnräder und Eisenbahnradsatze, fertige, mit einem Durchmesser:		
	a) von 36 Zentimeter oder mehr	14,50	13,—
	Anmerkung zu Nr. 452 des allgemeinen Tarifs. Zu Nr. 452 gehören auch ganz oder teilweise gefirnißte, lackierte, bronzierte, polierte oder Anlauffarben aufweisende (irisierte) Sensen und Sicheln, ferner solche mit aufpatronierter Schrift, mit durch Schliff hergestellten Zierlinien oder mit durch Hammerschläge hervorgebrachten, auch reihenförmig oder musterbildend angeordneten Tupfen.		
aus 455	Heu-, Dung- und andere grobe Gabeln, Rechen und Harken, auch in Verbindung mit Holz:		
	b) in anderer Weise als durch Zurichten der Spitze gewöhnlich oder fein bearbeitet, auch poliert oder vernickelt	35,—	30,—
456	Hämmer, Schlägel; Äxte, Beile, Hacken; Zangen, mit Ausschluß der schweren Schmiedezangen; Ambosse, Amboßstöckel und Schmiedegesenke:		
	a) im Stückgewichte von 500 Gramm oder mehr:		
	1. schwarz oder gewöhnlich bearbeitet:		
	α) Hämmer, Schlägel, Ambosse		24,—
	β) Äxte, Beile, Hacken im Stückgewichte:		
	aa) von 500 Gramm bis 3 Kilogramm	33,—	30,—
	bb) über 3 Kilogramm bis 6 Kilogramm		27,—
	cc) über 6 Kilogramm		24,—
	γ) Zangen, Amboßstöckel, Schmiedegesenke		30,—
	2. fein bearbeitet:		
	α) Hämmer, Schlägel, Ambosse		24,—
	β) Äxte, Beile, Hacken im Stückgewichte:		
	aa) von 500 Gramm bis 3 Kilogramm	48,—	30,—
	bb) über 3 Kilogramm bis 6 Kilogramm		27,—
	cc) über 6 Kilogramm		24,—
	γ) Zangen, Amboßstöckel, Schmiedegesenke		33,—

Digitized by Google

Bisheriger Zolltarif	Zollsatz nach den geltenden autonomen Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen	Kronen	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden ermäßigt für die deutsche Einfuhr im Werte von 1000 Kronen	1000 Kronen
4	5		6	
. . . . .	14,29	14,29	—	200
aus Schwarzblech von 0,4 Millimeter und mehr, vertragsmäßig . .	—	*13,09*		
. . . . .	20,24	19,05	—	100
. . . . .	35,71	28,57	—	
. . . . .	59,52	47,62	—	
verkupfert	35,71	28,57	—	
poliert, vernickelt, vermessingt usw.	59,52	47,62	—	
versilbert	238,10	238,10	—	
in Verbindung:				
mit gemeinem Leder	59,52	—	—	874
mit weichem Kautschuk	71,43	59,52	—	
mit feinem Leder, Wachstuch u. b. h. usw.	83,33	77,38	—	
mit Hartgummi, Nickel, Aluminium oder anderen fein gearbeiteten unedlen Metallen	119,05	95,24	—	
mit anderen als seidenen Textilwaren (ausgenommen Spitzen) oder Buchbinderleinwand	wie Kurzwaren			
mit Meerschaum, Lava, künstlichen Schnitzstoffen, Arbeiten aus bossiertem Wachs, Stickereien auf anderen als Textilwaren				
mit Bein, Horn oder ornamentiertem, vernickeltem Eisen, sowie mit anderen gewöhnlichen Materialien nach dem Grade der Bearbeitung zu einem der obigen Sätze.				
Eisenbahnachsen und Radeisen:				
unbearbeitet	9,52	9,52	—	172
an einzelnen wenigen Stellen abgedreht, abgeschliffen usw. . .	11,90	11,90	—	
abgeschliffen, abgedreht usw.	20,24	19,05	—	
Eisenbahnräder, fertige, auch auf Achsen	14,29	13,09	—	8
Diese Bestimmung fehlt derzeit.				
. . . . .	23,81	23,81	—	116
. . . . .	23,81	23,81	—	228
verzinnt, verzinkt, verkupfert usw.	23,81	23,81	—	

Digitized by Google

Nummer des österreichisch-ungarischen allgemeinen Zolltarifs	Benennung der Gegenstände	Zollsatz nach dem autonomen Vertrags-Zolltarif für 100 kg	
		Kronen	Kronen
1	2	3	
(456)	b) im Stückgewichte von weniger als 500 Gramm, sowie alle ganz oder teilweise polierten oder vernickelten, ohne Rücksicht auf das Stückgewicht	60,—	50,—
457	Feilen und Raspeln, mit einer Hieblänge:		
	a) über 250 Millimeter	30,—	30,—
	b) von 150 bis 250 Millimeter	60,—	45,—
	c) unter 150 Millimeter	75,—	45,—
aus 458	Sägen und ungezähnte Sägeblätter, auch ganz oder teilweise poliert oder vernickelt:		
	b) 1. Bauch-, Gatter-, Mühl- und Zugsägen	60,—	36,—
	2. andere Sägen, mit Ausnahme der Laubsägen		56,—
aus 459	Fräser, Reibahlen (mit Ausnahme von Winkelreibahlen), Gewinde- und Spiralbohrer, Schneidebacken; alle diese auch ganz oder teilweise poliert oder vernickelt: im Stückgewichte:		
	aus a) von 250 Gramm oder mehr:		
	weder ganz noch teilweise poliert oder vernickelt	60,—	38,—
	aus b) unter 250 Gramm		
	weder ganz noch teilweise poliert oder vernickelt	85,—	45,—
	aus a) und b) ganz oder teilweise poliert oder vernickelt ohne Rücksicht auf das Stückgewicht	60 und 85	50,—
460	Hobel- und Stemmeisen, Meißel, nicht anderweitig im allgemeinen Tarif genannte Bohrer, Stempel, Stanzen und andere im allgemeinen Tarif nicht besonders genannte Werkzeuge:		
	1. ganz oder teilweise poliert oder vernickelt	60,—	50,—
	2. andere:		
	α) Schraubstöcke im Stückgewichte von mehr als 20 Kilogramm		30,—
	β) andere hierher gehörige Werkzeuge		45,—
466	Drahtwaren, im allgemeinen Tarif nicht besonders benannte:		
	a) roh oder gewöhnlich bearbeitet:		
	1. aus Draht in der Stärke von 1,5 Millimeter oder mehr . . .	22,—	20,—
	2. aus Draht unter 1,5 Millimeter Stärke	38,—	30,—
	b) fein angestrichen, verzinnt, verzinkt	40,—	34,—
	c) in anderer Weise fein bearbeitet, auch poliert oder vernickelt; mit Gespinstfäden übersponnener Draht	60,—	50,—
aus 467	Kratzen aller Art	90,—	65,—
468	a) Häkelnadeln		110,—
	b) andere Nadeln, soweit sie nicht unter Nr. 469 des allgemeinen Tarifs fallen; Schreibfedern und Federhülsen; Stahlperlen, auch vergoldet oder versilbert; Fischangeln, Hafteln, Schnallen, Knöpfe, Fingerhüte und dergleichen kleine Gebrauchsgegenstände . . .	120,—	75,—
	Anmerkung. Unfertige Schreibfedern für Schreibfederfabriken auf Erlaubnisscheine unter den im Verordnungswege vorzuzeichnenden Bedingungen und Kontrollen		40,—
aus 469	a) Nähnadeln (einschließlich der Heft-, Stick- und Stopfnadeln), auch mit vergoldetem Ohr	240,—	170,—
	b) Nähmaschinennadeln		100,—
aus 472	Bänder (Scharniere, Riegel, Fenster- und Türangeln, Angelknöpfe und Angelteile, Tür-, Fenster-, Möbel- und Wagenbeschläge); Sporerwaren; alle diese, mit Ausnahme der zu den Kunstschlosserarbeiten gehörigen, auch in Verbindung mit unedlen Metallen:		
	b) geschliffen, fein angestrichen, gefirnißt, verbleit, verzinkt oder in anderer Weise gewöhnlich bearbeitet (auch aus Weißblech), mit Ausnahme der gescheuerten, gebohrten oder grob angestrichenen	40,—	36,—

Bisheriger Zolltarif	Zollsatz nach dem geltenden autonomen Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen	Kronen	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden ermäßigt für die deutsche Einfuhr im Werte von 1000 Kronen	1000 Kronen
4	5		6	
poliert, vernickelt	59,52	47,62	—	228
im übrigen	47,62	35,71	—	
mit einer Hieblänge von 25 Zentimeter oder mehr	23,81	23,81	86	—
mit einer Hieblänge unter 25 Zentimeter	47,62	35,71	—	368
schwarze Sägen	23,81	23,81	—	1
im übrigen	47,62	35,71	—	306
Schneidekluppen, Bohrer	23,81	23,81	—	173
dieselben im Stückgewicht unter 500 Gramm	47,62	35,71	—	
Hobel- und Stemmeisen, Meißel, Reibahlen (auch Ausschlageisen [Locheisen], Punzen, Schneidestempel, Fräser, Schmiedeisen zu Schneidekluppen usw.), Gewindeschneider, Schabeisen, Müllerbillen, Harpunen, Stichel, Pfriemen und andere nicht namentlich aufgeführte eiserne Werkzeuge von ähnlicher Beschaffenheit und Verwendungsart	47,62	35,71	—	4573 (alle polierten Stahlwaren)
alle diese poliert, vernickelt, vermessingt, bronziert, lackiert, emailliert	59,52	47,62	—	
Drahtwaren aus Draht in der Stärke von 1,5 Millimeter oder mehr, roh	19,05	19,05	—	657
aus Draht unter 1,5 Millimeter Stärke, auch roh, dann alle aus gewöhnlich bearbeitetem Draht	35,71	28,57	—	
. . . . .	35,71	28,57	—	
verkupfert, verbleit	35,71	28,57	—	1
poliert, vernickelt, vermessingt, bronziert, lackiert, emailliert; mit Gespinstfäden übersponnener Draht	59,52	47,62	—	
Weberlitzen und Maillons aus verzinntem Draht	35,71	28,57	—	405
im übrigen (auch Maillons aus poliertem Stahl)	59,52	47,62	—	29
Stahlperlen, auch vergoldet oder versilbert	119,05	—	—	859
im übrigen	119,05	71,43	—	
Nähnadeln, auch Nähmaschinennadeln, unter 5 cm Länge, auch mit vergoldeten oder versilberten Öhren und Spitzen	238,10	119,05	—	413
Nähnadeln, auch Nähmaschinennadeln, von 5 cm Länge und darüber; dann Strick-, Stick- und Wirkmaschinennadeln	119,05	71,43	—	
(Heft-, Stick- und Stopfnadeln werden wie Nähnadeln, Nähnadelspitzen ohne Öhr nach der dermaligen Nr. 272 verzollt.)				
aus Blech, abgeschliffen usw. oder mit Köpfen oder anderen Bestandteilen aus Messing usw. (dermalige Nr. 279), sofern sie nicht in eine höhere Nummer fallen	35,71	28,57		* 500
im übrigen	20,24	19,05		

Digitized by Google

Nummer des österreichisch ungarischen allgemeinen Zolltarifs	Benennung der Gegenstände	Zollsatz nach dem autonomen Kronen	Zollsatz nach dem Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen
1	2	3	
473	Schlösser, Schlüssel und andere Schloßbestandteile:		
	a) Schlösser, gewöhnliche, mit Ausnahme der Sicherheitsschlösser und der zu den Kunstschlosserarbeiten gehörigen, im Stückgewichte:		
	1. von mehr als 300 Gramm	38,—	30,—
	2. von 300 Gramm oder darunter	50,—	38,—
	b) Sicherheitsschlösser, auch mit Kunstschlosserarbeit	65,—	50,—
	c) 1. gewöhnlich oder fein bearbeitete Schlüssel	50,—	40,—
	2. gewöhnlich oder fein bearbeitete Schloßbestandteile, mit Ausnahme der Schloßfedern		38,—
477	Sporen aller Art	120,—	80,—
aus 478	Waffen und Waffenbestandteile:		
	a) Hieb- und Stichwaffen, sowie Bestandteile von solchen	75,—	70,—
	aus b) Schußwaffen:		
	3. fertige Handfeuerwaffen, andere als Zimmer- und Bolzengewehre, auch feinst bearbeitet	150,—	150,—
	aus c) Bestandteile von Handfeuerwaffen:		
	1. Läufe, auch fertig gearbeitet	60,—	50,—
	2. andere rohe, nicht gehärtete, nicht eingesetzte, nicht brünierte Bestandteile von Handfeuerwaffen	75,—	60,—
aus 479	Messerschmiedewaren und Bestandteile zu solchen:		
	b) grobe Messer und Scheren für den gewerblichen oder landwirtschaftlichen Gebrauch	55,—	40,—
	Anmerkungen.		
	1. Unter Nr. 479 b fallen: Gartenscheren, Hagscheren (Heckenscheren), Rebscheren, Baumscheren, Viehscheren, Schafscheren, Blechscheren, Tuchmacherscheren, grobe Pappendeckelscheren mit Hebel, Bauernpuffer und Kneifer (Kniefe) ohne Feder, einfache und doppelte Spalter (Obst- usw. Stößel), Form- und Zugmesser, Schnitzerklingen, Binder-, Gerbermesser, Schlichtmonde und Schabmesser, Gärtnermesser mit Heft und Ring (feststehend), Schusterkneipe, Kürschnermesser, Sattler-Viertel- und Halbmonde, Webermesser, Vergoldermesser mit rohen Holzheften, Hackmesser, auf der Schneidseite über 20 Zentimeter lang, Wiegemesser mit 2 oder mehreren Klingen und mit über 25 Zentimeter Sehnenlänge, Abhäutemesser, Rübenstößel, Rebmesser, Strohmesser (Futterklingen), Häckselmesser, Stampfmesser, Maschinenmesser (zu Hobel-, Papier-, Scher-, Spalte-, Mähmaschinen, Strohschneide- oder anderen Schneidemaschinen).		
	2. Unter Nr. 479 b fallen grobe Messer und Scheren für den gewerblichen oder landwirtschaftlichen Gebrauch auch dann, wenn sie grob gepließt sind. Derlei Schneiderwerkzeuge kennzeichnen sich durch deutlich sichtbare gleichlaufende Schleifstriche.		
	c) Scheren (mit Ausnahme der groben für den gewerblichen oder landwirtschaftlichen Gebrauch), auch feinst bearbeitet:		
	1. unter 20 Zentimeter Länge (Länge eines Scherengliedes von der Spitze bis zum Griff)	175,—	45,—
	2. andere	175,—	145,—
	d) Taschen- und Schnappmesser aller Art, auch feinst bearbeitet	150,—	132,—
	e) alle anderen Messerschmiedwaren, auch feinst bearbeitet:		
	1. dergleichen, jedoch bloß grob gepließte Messerschmiedwaren in Heften aus rohem oder bloß gefärbtem, nicht lackiertem oder gebeiztem Holz oder in gewöhnlichen Heften aus Eisen	175,—	130,—
	2. andere	175,—	155,—
aus 480	a) Blechspielwaren, ohne Verbindung mit anderen Materialien	120,—	60,—
	b) andere Spielwaren, auch in Verbindung mit gewöhnlichen oder feinen Materialien	120,—	100,—

Digitized by Google

Bisheriger Zolltarif	Zollsatz nach dem geltenden autonomen Zolltarif für 100 kg Kronen	Zollsatz nach dem Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden ermäßigt für die deutsche Einfuhr im Werte von 1000 Kronen	1000 Kronen
4	5		6	
Schlösser, mit leichtem Ornamentguß oder in Verbindung mit Konstruktionsteilen aus unedlen Metallen der dermaligen Nr. 279	35,71	28,57	—	• 800
lackiert, bronziert, emailliert	59,52	47,62	—	
im übrigen	23,81	23,81	—	
wie Schlösser.			—	
. . . . .	119,05	71,78	—	• 50
. . . . .	59,52	59,52	—	20
. . . . .	119,05	107,14	• 349	
. . . . .	59,52	59,52	—	91
. . . . .	59,52	59,52	—	
grobe Messer und Scheren für den gewerblichen (auch Maschinen-) und landwirtschaftlichen Gebrauch	47,62	35,71	—	372
Diese Anmerkungen fehlen derzeit.				
. . . . .	119,05	107,14	—	827
Spielwaren	59,52	47,62	—	662
in Verbindung mit feinen Materialien wie bei Nr. 354 d des Entwurfes.				

Digitized by Google

Nummer des österreichisch-ungarischen allgemeinen Zolltarifs	Benennung der Gegenstände	Zollsatz nach dem autonomen Vertrags-Zolltarif für 100 kg	
		Kronen	Kronen
1	2	3	
481	Waren aus nicht schmiedbarem Guß, im allgemeinen Tarif nicht besonders benannte, auch mit Verbindungsstücken aus schmiedbarem Eisen oder in Verbindung mit Holz:		
	a) roh oder bloß geschneuert, bei einem Stückgewichte:		
	1. von mehr als 100 Kilogramm:		
	α) roh	6,—	5,—
	β) geschneuert	7,50	6,—
	2. von mehr als 40 Kilogramm bis 100 Kilogramm:		
	α) roh	8,50	6,—
	β) geschneuert	10,50	7,50
	3. von mehr als 5 Kilogramm bis 40 Kilogramm:		
	α) roh	8,50	7,—
	β) geschneuert	8,50	8,50
	4. von 5 Kilogramm oder darunter:		
	α) roh	10,50	8,—
	β) geschneuert	10,50	10,50
	b) in anderer Weise gewöhnlich bearbeitet, bei einem Stückgewichte:		
	1. von mehr als 100 Kilogramm	14,—	14,—
	2. von mehr als 40 Kilogramm bis 100 Kilogramm	16,—	16,—
	3. von mehr als 5 Kilogramm bis 40 Kilogramm	18,—	18,—
	4. von 5 Kilogramm oder darunter	22,—	20,—
	c) fein bearbeitet, bei einem Stückgewichte:		
	1. von mehr als 100 Kilogramm	20,—	19,—
	2. von mehr als 40 Kilogramm bis 100 Kilogramm	25,—	22,—
	3. von mehr als 5 Kilogramm bis 40 Kilogramm	30,—	27,—
	4. von 5 Kilogramm oder darunter	36,—	32,—
482	Kunstguß und anderer feiner nicht schmiedbarer Guß, auch mit Verbindungsstücken aus schmiedbarem Eisen oder in Verbindung mit Holz:		
	a) roh oder bloß geschneuert	36,—	32,—
	b) in anderer Weise gewöhnlich oder fein bearbeitet, auch in Verbindung mit anderen gewöhnlichen Materialien	50,—	48,—
483	Waren aus schmiedbarem Eisen, im allgemeinen Tarif nicht besonders benannte, auch in Verbindung mit nicht schmiedbarem Guß oder Holz:		
	a) roh od. geschneuert od. grob angestrichen, bei einem Stückgewichte:		
	1. von mehr als 25 Kilogramm	10,—	10,—
	2. von mehr als 3 Kilogramm bis 25 Kilogramm	12,—	12,—
	3. von mehr als 0,5 Kilogramm bis 3 Kilogramm	14,—	14,—
	4. von 0,5 Kilogramm oder darunter	16,—	16,—
	b) in anderer Weise gewöhnlich bearbeitet, bei einem Stückgewichte:		
	1. von mehr als 25 Kilogramm	20,—	20,—
	2. von mehr als 3 Kilogramm bis 25 Kilogramm	22,—	22,—
	3. von mehr als 0,5 Kilogramm bis 3 Kilogramm	24,—	24,—
	4. von 0,5 Kilogramm oder darunter	28,—	28,—
	c) fein bearbeitet, bei einem Stückgewichte:		
	1. von mehr als 25 Kilogramm	30,—	26,—
	2. von mehr als 3 Kilogramm bis 25 Kilogramm	32,—	32,—
	3. von mehr als 0,5 Kilogramm bis 3 Kilogramm	36,—	36,—
	4. von 0,5 Kilogramm oder darunter	40,—	40,—
484	Eisenwaren in Verbindung mit gewöhnlichen Materialien	40,—	38,—
485	Eisenwaren in Verbindung mit feinen Materialien	120,—	100,—
aus 486	Spielwaren aus Eisen oder Stahl, vergoldet oder versilbert oder in Verbindung mit feinsten Materialen	240,—	200,—
	Anmerkung zu Nr. 484 bis 486 des allgemeinen Tarifs. In der Klasse XXXVIII (Eisen und Eisenwaren) des allgemeinen Tarifs namentlich angeführte vergoldete oder versilberte Eisenwaren, dann alle in dieser Klasse besonders benannten Gegenstände, die wegen ihrer Verbindung in eine der drei vorgenannten Nummern fallen würden, jedoch mit Sätzen von mindestens 38 Kronen bezw. 100 oder 240 Kronen tarifiert sind, werden nach ihren speziellen Nummern behandelt.		

Digitized by Google

Bisheriger Zolltarif	Zollsatz nach dem geltenden autonomen Tarif für 100 kg Kronen	Zollsatz nach dem Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden ermäßigt für die deutsche Einfuhr im Werte von 1000 Kronen	1000 Kronen
4	5		6	
Gemeiner Eisenguß:				
roh, unbearbeitet	4,76	4,76	—	• 200
gescheuert	9,52	9,52		
grob angestrichen; gebohrt oder an einzelnen wenigen Stellen abgeschliffen, abgedreht oder gehobelt (auch an einzelnen wenigen Stellen gefeilt, abgeschruppt, abgeschmirgelt	9,52	9,52	—	in 481 a u. c mitenthalten
(ornamentierter Rohguß, nicht unter die dermalige Nr. 270 gehöriger, wird zum Satze der dermaligen Nr. 262 b verzollt.)			—	
abgeschliffen, abgedreht, gehobelt (auch gefeilt, abgeschruppt, abgeschmirgelt	20,24	19,05	—	
verkupfert, verzinnt, verzinkt, verbleit, emailliert, fein angestrichen (auch gefirnißt)	20,24	19,05	—	• 3 500
emailliertes Kochgeschirr, vertragsmäßig	—	*15,48*	—	
vermessingt, lackiert, bronziert	59,52	47,62	—	
Die unter b und c der dermaligen Nr. 262 genannten Waren auch mit lediglich zur Verbindung notwendigen schmiedeeisernen Bestandteilen, oder in Verbindung mit Holz.				
Kunstguß und leichter Ornamentguß	35,71	28,57	—	
derselbe vermessingt, lackiert, bronziert, emailliert, auch in Verbindung usw.	59,52	47,62	—	• 1 000
im übrigen, auch in Verbindung usw.	35,71	28,57		
gemeine Eisen- und Stahlwaren, d. i. aus schmiedbarem Eisenguß, aus Stahlguß, aus Schmiedeeisen oder Stahl, nicht besonders benannte, auch in Verbindung mit Gußeisen oder Holz:				
rauh, auch gescheuert	9,52	9,52		
grob angestrichen	11,90	9,52		
gebohrt oder an einzelnen wenigen Stellen abgeschliffen, abgedreht, gehobelt oder mit eingeschnittenen Gewinden (auch an einzelnen wenigen Stellen gefeilt, abgeschruppt, abgeschmirgelt)	11,90	11,90	1 627	• 50
abgeschliffen, abgedreht, gehobelt (auch gefeilt, abgeschruppt, abgeschmirgelt)	20,24	19,05		
verkupfert, verzinnt, verzinkt, verbleit oder fein angestrichen (auch gefirnißt)	20,24	19,05		
vermessingt, lackiert, bronziert, emailliert	59,52	47,62		
	35,71	28,57	—	1 180
wie bei Nr. 354 d des Entwurfes.				
Eisenwaren, vergoldet oder versilbert	238,10	238,10	—	• 50
in Verbindung mit feinsten Materialien wie b. Nr. 276 c des Entwurfes				
Diese Bestimmung fehlt derzeit.				

Nummer des österreichisch-ungarischen allgemeinen Zolltarifs	Benennung der Gegenstände	Zollsatz nach dem autonomen Vertrags-Zolltarif für 100 kg	
		Kronen	Kronen
1	2	3	

Allgemeine Anmerkungen zur Klasse XXXVIII (Eisen und Eisenwaren) des allgemeinen Tarifs.

Hinsichtlich der Bearbeitung, im Gegensatz zu roh, werden die bei Eisenwaren vorkommenden Bearbeitungsarten in drei Stufen unterschieden.

Dieser Unterscheidung entsprechend werden, sofern bei speziellen Nummern dieser Klasse einzelne Bearbeitungsarten nicht namentlich angeführt oder sonstige Ausnahmen festgesetzt sind, angesehen:

a) als gewöhnlich bearbeitet: alle gescheuerten, gelochten, gebohrten oder mit eingeschnittenen Gewinden versehenen, sowie alle ganz oder teilweise gefeilten, abgeschruppten, abgedrehten, abgeschmirgelten, gehobelten, geschliffenen oder mit einem groben Anstrich versehenen; dann alle vernieteten, verschraubten oder in ähnlicher Weise nachträglich zusammengefügten Eisenteile, soweit sie nicht der weiteren Bearbeitung wegen unter b u. c fallen.

Dagegen wird das Beseitigen der Guß- und Preßnähte (Grate) durch Abmeißeln, Abschleifen (auch auf Schmirgelscheiben), Feilen oder Bestoßen, das Ebnen von Bruchflächen, das Abstechen der Gußköpfe, dann bei Stahlguß das Vorschruppen zum Zwecke der Prüfung auf Fehlerfreiheit, nicht als Bearbeitung angesehen.

Stahlguß, der zum Zwecke der Prüfung auf Fehlerfreiheit bearbeitet (vorgeschruppt) ist, wird nur dann als roher Stahlguß behandelt, wenn nachgewiesen wird, daß noch eine weitere Bearbeitung der vorgeschruppten Fläche zur Fertigstellung des Stückes erfolgt.

Dieser Nachweis kann erbracht werden:

1. Durch eine derartige Deformierung der vorgeschruppten Fläche (durch Meißelschläge oder Abnehmen eines Querspanes), daß dadurch eine weitere Bearbeitung unerläßlich erscheint;
2. durch zollamtliche Nachbeschau.

Ohne Nachweis ist vorgeschruppter Stahlguß nur auf Grund von Erlaubnisscheinen für Maschinenfabriken od. Maschinenwerkstätten als roher zu verzollen.

b) als fein bearbeitet: alle ganz oder teilweise verzinnten, verzinkten, verbleiten, verkupferten, vermessingten, oxydierten, fein angestrichenen, gefirnißten, lackierten, bemalten, bronzierten oder emaillierten Eisenwaren; endlich

c) als feinst bearbeitet: alle polierten, gravierten, vernickelten, mit Kupfer, Kupferlegierungen oder Aluminium plattierten Eisenwaren.

Insofern im Tarif nicht besondere Bestimmungen getroffen sind, unterliegen feinst bearbeitete Waren einem Zuschlage zum Zolle für die betreffende Ware, der für polierte Waren 35 Prozent, für gravierte, vernickelte, mit Kupfer, Kupferlegierungen oder Aluminium plattierte Waren 50 Prozent beträgt. Sind bei der betreffenden Ware besondere Zollsätze für die gewöhnliche oder feine Bearbeitung vorgesehen, so ist der Berechnung dieser Zuschläge der Zollsatz für die feine Bearbeitung zugrunde zu legen.

(aus 526/538. Maschinen, Apparate und Bestandteile derselben aus Holz, Eisen oder unedlen Metallen, mit Ausnahme der in die Klassen XLI und XLII des allgemeinen Tarifs gehörigen.

526	Dampfkessel; Destillier-, Kühl- und Kochapparate; Zisternen und Tanks; alle diese fertig gearbeitet, auch mit dazu gehöriger und anmontierter Armatur:		
	a) aus Eisen:		
	1. Destillier-, Kühl- und Kochapparate	26,—	24,—
	2. andere		20,—
	b) aus Eisen, mit Bestandteilen aus unedlen Metallen	32,—	30,—
	c) aus unedlen Metallen:		
	1. Zisternen und Tanks	40,—	40,—
	2. andere		32,—

Bisheriger Zolltarif	Zollsatz nach dem geltenden autonomen Zolltarif für 100 kg Kronen	Zollsatz nach dem Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden ermäßigt für die deutsche Einfuhr im Werte von 1000 Kronen	1000 Kronen
4	5		6	
Dermalen gehören zu folgenden Nummern des geltenden Tarifes, und zwar:				
ad a):				
gescheuerter gemeiner Eisenguß zu Nr. 262 b;				
gescheuerte gemeine Eisen- und Stahlwaren zu Nr. 263 a;				
gelochte, gebohrte, mit eingeschnittenen Gewinden versehene, an einzelnen wenigen Stellen gefeilte, abgeschruppte, abgedrehte, abgeschmirgelte, gehobelte, geschliffene oder grob angestrichene:				
gemeine Eisengußwaren zu Nr. 262 b;				
gemeine Eisen- und Stahlwaren zu 263 c;				
ganz oder wesentlich gefeilte, abgeschruppte, abgedrehte usw. gemeine Eisengußwaren zu Nr. 262 b, gemeine Eisen- und Stahlwaren zu 263 c beziehungsweise Nr. 265 ter.				
Zu Nr. 262 c und 263 c gehören auch blau angelaufene, gebräunte, grau oder rötlich eingesetzte und solche Eisenwaren, welche unmittelbar bei ihrer Herstellung ein blankes Aussehen erhalten haben.				
Eisenstäbe, Trägereisen mit einzelnen wenigen Bohrlöchern an den Enden sowie grobe Schmiedewaren, nicht besonders benannte, mit nur eingehauenen Löchern werden von der Behandlung nach Nr. 263 a nicht ausgeschlossen.				
Vernietete, verschraubte oder in ähnlicher Weise nachträglich zusammengefügte Eisenteile, sofern sie nicht der weiteren Bearbeitung wegen untere höhere Zollsätze fallen, gehören zu Nr. 262 b oder Nr. 263 b.				
Beim gemeinen Eisenguß der Nr. 262 a ist dermalen nur das Abschlagen der Aufgüsse oder grobe Abstemmen der Gußnähte statthaft; das Abfeilen oder Bestoßen derselben mit der Feile hat die Behandlung nach 262 b zur Folge. Dagegen ist das Entfernen von Preßnähten bei gemeinen Eisen- und Stahlwaren der Nr. 263 a mittels Stanzen zulässig, wogegen derlei Eisenwaren mit abgefeilten Preßnähten zu Nr. 263 b gehören.				
Vorgeschruppter Stahlguß gehört derzeit stets zu Nr. 263 b oder c.				
ad b):				
verzinnte, verzinkte, verbleite, verkupferte, oxydierte, fein angestrichene oder gefirnißte Eisenwaren gehören zu Nr. 262 c oder 263 c, beziehungsweise 265 ter:				
emaillierter gemeiner Eisenguß zu Nr. 262 c, andere emaillierte Eisenwaren, sowie alle vermessingten, lackierten oder bronzierten nicht besonders benannten Eisenwaren zu Nr. 271. Mit Malereien oder farbigen Dessins versehene gefirnißte Blechwaren fallen gleichfalls unter Nr. 271.				
ad c): alle polierten oder gravierten oder vernickelten Eisenwaren gehören zu Nr. 271. Nachahmungen der in Nr. 280 tarifierten Gegenstände in Eisenguß, dessen Material durch galvanische Niederschläge von Bronze, Messing usw. (Kompositionsmetalle) verdeckt ist, gehören zu Nr. 280. Die Bestimmung bezüglich der mit Kupfer, Kupferlegierungen oder Aluminium plattierten Eisenwaren fehlt derzeit, allein aus der Anmerkung 13, letztes Alinea zu Eisenwaren (W. V.), geht hervor, daß derlei Waren den Charakter von Metallwaren der Nr. 279 oder 280 zugeschrieben werden müßte.				
Destillier-, Kühl- und Kochapparate	23,81	23,81	—	
Dampfkessel, Zisternen, Tanks:				
aus Eisen	20,24	17,86		
aus Eisen mit Bestandteilen aus unedlen Metallen (nicht mehr als 25 Prozent)	35,71	28,57		
Dampfkessel aus unedlen Metallen	35,71	28,57	* 50	* 700
Zisternen, Tanks aus unedlen Metallen	47,62	42,86	—	

Digitized by Google

Nummer des österreichisch-ungarischen allgemeinen Zolltarifs	Benennung der Gegenstände	Zollsatz nach dem autonomen Kronen	Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen
1	2	3	
aus 527	Komplette fahrbare Lokomobile für landwirtschaftliche Zwecke	29,—	21,—
528	Dampfmaschinen und andere im allgemeinen Tarif nicht besonders benannte Motoren (mit Ausnahme der zu den Klassen XLI und XLII gehörigen Motoren); Arbeitsmaschinen, in untrennbarer Verbindung mit Dampfmotoren (Dampfbagger, Dampfkrane, Dampfhämmer, Dampfpumpen, Dampfspritzen und dergleichen), bei einem Stückgewichte:		
	a) von 2 q oder darunter	40,—	40,—
	b) von mehr als 2 q bis 25 q	32,—	32,—
	c) von mehr als 25 q bis 100 q:		
	1. Dampfturbinen	26,—	26,—
	2. andere		22,—
	d) 1. von mehr als 100 q bis 500 q	22,—	21,—
	2. von mehr als 500 q bis 1000 q		19,—
	e) über 1000 q	20,—	18,—
	Anmerkung. Kolben- und Plungerpumpen, Dampfhämmer und Dampfkrane, mit Kolbendampfmaschinen direkt gekuppelt, im Stückgewicht bis 500 q	—	20,—
529	a) Holzbearbeitungsmaschinen bei einem Stückgewichte von 100 q oder darüber	24,—	13,50
	b) Holzbearbeitungsmaschinen bei einem Stückgewichte von weniger als 100 q; Steinbearbeitungsmaschinen bei einem Stückgewichte von 100 q oder darüber		18,—
	c) andere Werkzeugmaschinen		20,—
aus 530	Landwirtschaftliche Maschinen und Apparate, im allgemeinen Tarif nicht besonders benannte:		
	a) Dampfpflüge	10,10	10,—
	b) Dreschmaschinen	18,—	17,—
	aus c) andere		
	aus 2. aus Eisen, mit Ausnahme der Mähmaschinen	24,—	20,—
531	Maschinen für die Vorbereitung und Verarbeitung von Flachs, Hanf, Jute und anderen zu Klasse XXIII des allgemeinen Tarifs gehörigen Spinnstoffen, von Kammwolle und Seide; dann alle zur Spinnerei und Zwirnerei dieser Spinnstoffe gehörigen Maschinen; Zeugdruckrouleauxmaschinen; Stickmaschinen; Kratzensetzmaschinen	7,—	7,—
532	Maschinen für die Vorbereitung und Verarbeitung von Baumwolle nebst den zur Spinnerei und Zwirnerei derselben gehörigen Maschinen, soweit sie nicht unter die folgende Nummer fallen:		
	a) Selfaktoren, Karden (Krempel)	15,—	14,—
	b) andere		5,—
533	Vorbereitungs- und Verarbeitungsmaschinen, Spinn- und Zwirnmaschinen, alle diese für Abfall- oder Streichgarnspinnerei aus Baumwolle und Wolle	15,—	14,—
534	Web- und Wirkstühle, dann Hilfsmaschinen für die Weberei und Wirkerei:		
	a) Webstühle und Hilfsmaschinen für die Weberei mit Ausnahme von Schlicht- und Zettelmaschinen	15,—	14,—
	b) Riemen-, Gurten- und Schlauchstühle		5,—
	c) Wirkstühle, soweit sie nicht unter b fallen; Hilfsmaschinen für die Wirkerei; Schlicht- und Zettelmaschinen		10,—
535	Nähmaschinen und Strickmaschinen:		
	a) Gestelle, auch zerlegt	20,—	18,—
	b) 1. Köpfe für einnadlige Plattstich- und Wendlingstich-Nähmaschinen, dann Strickmaschinen	78,—	78,—
	2. Köpfe für andere Nähmaschinen		60,—
	3. fertig gearbeitete Bestandteile von Köpfen (mit Ausnahme der Nadeln)		78,—
	c) 1. Bestandteile zu Köpfen, unfertig gearbeitet, auch aus rohem Guß	50,—	50,—
	2. Einnadlige Plattstich- und Wendlingstich-Nähmaschinen, sowie Strickmaschinen mit Gestell		50,—
	3. andere Nähmaschinen mit Gestell		36,—
536	Maschinen und Apparate, im allgemeinen Tarif nicht besonders benannte, aus Holz (d. i. mit 75 Prozent und mehr Holz)	18,—	15,—
537	Maschinen und Apparate, im allgemeinen Tarif nicht besonders benannte, aus unedlen Metallen (d. i. mehr als 50 Prozent unedler Metalle) . . .	40,—	34,—

Bisheriger Zolltarif	Zollsatz nach dem geltenden autonomen Tarif für 100 kg Kronen	Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden ermäßigt für die deutsche Einfuhr im Werte von 1000 Kronen	1000 Kronen
4	5		6	
. . . . .	20,24	—	—	* 630
Lokomobile, vertragsmäßig	—	*19,05*		
			—	
			—	
als Maschinen, nicht besonders genannte, andere	20,24	17,86	—	
Schiffsdampfmaschinen, in kompletten (wenn auch zerlegten) Zustande, vertragsmäßig	—	*11,90*	—	4 134
			—	
			—	
			—	
			—	
als Maschinen, nicht besonders benannte, andere	20,24	17,86	—	
Werkzeugmaschinen im Stückgewichte von 100 q oder darüber, in kompletten (wenn auch zerlegten) Zustande, vertragsmäßig	—	*11,90*	—	821
			—	
. . . . .	10,12	10,12	6	
. . . . .	16,67	16,67	—	77
. . . . .	20,24	17,86	—	840
Zeugdruckrouleauxmaschinen; Stickmaschinen; Kratzensetzmaschinen	10,12	7,14	868	—
im übrigen, auch für die Verarbeitung von Asbest	7,14	7,14		
. . . . .	7,14	7,14	—	145
. . . . .	10,12	10,12	—	786
. . . . .	10,12	10,12	—	15,75
			—	
. . . . .	20,24	14,29	—	
. . . . .	71,43	59,52		
			—	1 879
. . . . .	47,62	35,71	—	
. . . . .	11,90		—	252
. . . . .	35,71	28,57	—	198

Digitized by Google

Nummer des österreichisch-ungarischen allgemeinen Zolltarifs	Benennung der Gegenstände	Zollsatz nach dem autonomen Vertrags-Zolltarif für 100 kg	
		Kronen	Kronen
1	2	3	
538	**Maschinen und Apparate, im allgemeinen Tarife nicht besonders benannte, andere, bei einem Stückgewichte:**		
	a) von 2 q oder darunter:		
	1. Metallbearbeitungsmaschinen	30,—	26,—
	2. sonstige hierher gehörige Maschinen		24,—
	b) von mehr als 2 q bis 10 q:		
	1. Metallbearbeitungsmaschinen	28,—	24,—
	2. sonstige hierher gehörige Maschinen		22,—
	c) über 10 q:		
	1. von mehr als 10 q bis 20 q:		
	α) Metallbearbeitungsmaschinen	24,—	21,—
	β) sonstige hierher gehörige Maschinen		20,—
	2. von mehr als 20 q bis 50 q		19,—
	3. von mehr als 50 q bis 100 q		18,—
	4. über 100 q		16,—
	Anmerkungen:		
	1. Hydraulische Mangen und Baumwoll-Walzenrauhmaschinen mit Kratzenbelageinrichtung, ohne Rücksicht auf das Stückgewicht, sowie Kalander im Stückgewicht über 60 q	—	5,—
	2. Dörrapparate ohne Rücksicht auf das Stückgewicht	—	12,—
	Anmerkungen zur Klasse XL. des allgemeinen Tarifs.		
	1. Als Teile von Maschinen oder Apparaten sind solche nicht namentlich tarifierte Gegenstände zu verzollen, welche keinen anderen Gebrauch als zur Zusammensetzung von Maschinen, beziehungsweise Apparaten zulassen. Einzeln zur Einfuhr gelangende Maschinen-, beziehungsweise Apparatenbestandteile sind wie die betreffenden Maschinen (Apparate) zu verzollen. Die in Nr. 526 bis 538 aufgestellten Zölle werden für solche Bestandteile dann angewendet, wenn bei der Eingangsverzollung seitens der Partei die zur tarifmäßigen Beurteilung der betreffenden Maschine (beziehungsweise des Apparates) nötigen Nachweise beigebracht werden. Liegen solche Nachweise nicht vor, so werden Maschinen- und Apparatenbestandteile (ausgenommen jene von Näh- und Strickmaschinen) folgendermaßen verzollt: Bestandteile aus Holz allein oder mit 75 Prozent oder mehr Holz nach Nr. 536: Bestandteile aus unedlen Metallen allein oder mit mehr als 50 Prozent unedler Metalle nach Nr. 537; alle übrigen Bestandteile bei einem Stückgewichte: von mehr als 2 q nach Nr. 528b, von 2 q oder darunter nach Nr. 528a.		
	2. Kratzenbeschläge sind stets nach Nr. 467 separat in Verzollung zu nehmen.		
	3. Nicht besonders benannte Teile von Maschinen oder Apparaten, welche ihrer Beschaffenheit nach unter Nr. 481a beziehungsweise 483a gehören, sind nach diesen Nummern zu verzollen, sofern sie unbearbeitet sind. Zerlegt zur Einfuhr gelangende Maschinen oder Apparate sind von dieser Begünstigung ausgeschlossen.		
	(aus 539/546) XLI. Elektrische Maschinen und Apparate und elektrotechnische Bedarfsgegenstände.		
539	**Dynamomaschinen und Elektromotoren (mit Ausnahme der Automobilmotoren), auch in untrennbarer Verbindung mit mechanischen Vorrichtungen oder Apparaten; Transformatoren (rotierende oder ruhende Umformer); im Stückgewichte:**		
	a) von 25 Kilogramm oder darunter	72,—	50,—
	b) von mehr als 25 Kilogramm bis 5 q	50,—	40,—
	c) von mehr als 5 q bis 30 q	43,—	32,—
	d) von mehr als 30 q bis 80 q	36,—	28,—
	e) über 80 q	24,—	20,—

Digitized by Google

Bisheriger Zolltarif	Zollsatz nach dem geltenden autonomen Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen	Zollsatz nach dem geltenden autonomen Vertrags-Zolltarif für 100 kg Kronen	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden ermäßigt für die deutsche Einfuhr im Werte von 1000 Kronen	Durch den neuen Vertrag ist der Zoll gebunden ermäßigt für die deutsche Einfuhr im Werte von 1000 Kronen
4	5		6	
Maschinen und Apparate, nicht besonders benannte, andere . .	20.24	17,86		
Die eigentliche Papiermaschine mit dem Trockenapparate; Ziegeleimaschinen (Maschinen zur Zerkleinerung, Pressung und sonstigen Formgebung von Tonerden); Teigwirkmaschinen; Dörrapparate für Obst und Gemüse; Kalander aller Art im Stückgewichte von 60 q oder darüber; alle diese im kompletten (wenn auch zerlegten) Zustande, vertragsmäßig	—	*11,90*	—	16 727
Diese Bestimmungen fehlen derzeit.				
als Maschinen, nicht besonders benannte, andere	20,24	17,86	—	
Dynamomaschinen (auch (Transformatoren) ohne Verbindung mit mechanischen Vorrichtungen usw., im kompletten (wenn auch zerlegten) Zustande, vertragsmäßig	—	*11,90*	—	827
Dynamomaschinen usw., mit mehr als 50 Prozent unedlen Metallen	35,71	28,57	—	

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. **E. Schrödter**, Geschäftsführer des **Vereins deutscher Eisenhüttenleute.** für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der **Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.** für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf

Nr. 5. **1. März 1905.** **25. Jahrgang.**

Seilbahn und Eisenbahn.

(Hierzu Tafel VII.)

Zu Anfang des vorigen Jahres wurde in Lothringen eine Transportanlage in Betrieb genommen, die in weiteren Kreisen Beachtung verdient. Es ist dies eine Drahtseilbahn, die die Firma J. Pohlig, Aktien-Gesellschaft in Köln, für den Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen ausführte und die in bezug auf ihre Jahres-Tonnenkilometer-Leistung (etwa 5 ½ Mill.) als die bedeutendste aller existierenden Seilbahnen bezeichnet werden kann.

Das Projekt dieser Drahtseilbahn entsprang dem Bedürfnis, einerseits die Transportkosten der vom Schacht Aumetz kommenden Erze, welche bisher mit der Reichseisenbahn von Aumetz nach der Kneuttinger Hütte gebracht wurden, zu ermäßigen und anderseits das Umladen der für den täglichen Verbrauch von 3 bezw. 4 und später 5 Hochöfen der Hütte Friede erforderlichen Erze zu vermeiden, sowie auch die Unkosten des Abladens der ins Depot zu bringenden Erze zu umgehen. In ersterem Punkte trat die Drahtseilbahn in Wettbewerb mit der Eisenbahn und zwar in einer für erstere außerordentlich vorteilhaften Weise, wie weiter unten ausgeführt wird. Die

Abbildung 1. Durchgangs- und Entladestation auf der Hütte.

Digitized by Google

Leistungsfähigkeit der Bahn beträgt jährlich 500 000 t in 300 Arbeitstagen zu zwei zehnstündigen Schichten, also täglich etwa 1700 t bei Tag- und Nachtbetrieb, welche Menge dauernd geleistet werden muß und auch effektiv geleistet wird.

Die Gesamtanlage besteht aus der Hauptseilbahn vom Schacht Aumetz bis zum Hüttenplatz in Kneuttingen und zwei Abzweigungen auf der Hütte, von denen die eine nach dem Erzdepot führt und die andere direkt auf die Hochöfen. Die Hauptseilbahn, deren Länge 10 750 m beträgt und die ein Gefälle von 145 m hat, beginnt bei Schacht Aumetz und geht in gerader Linie zwischen den Ortschaften Lüdelingen und Havingen durch bis zum Fentscher Walde, beschreibt dann hier auf dem unteren Teil der Linie eine Kurve, die automatisch durchfahren wird, und endigt in der auf dem Hüttenwerk in Kneuttingen errichteten Endstation. Die Seilbahn überschreitet dreimal die Eisenbahn, zwei Chausseen und sieben Feldwege bezw. Straßen. Diese Punkte sind durch geeignete Schutzbrücken gegen etwa herunterfallende Erzstücke gesichert. Die Tragseile der Bahn sind in patentverschlossener Konstruktion mit glatter Oberfläche (Simplexseil mit Kern aus Runddrähten) aus bestem Gußstahldraht von 90 bis 100 kg Bruchfestigkeit f. d. qmm Querschnitt hergestellt, während das Zugseil aus bestem Stahl von 180 kg Bruchfestigkeit f. d. qmm geliefert wurde. Die Tragseile werden durch 102 pyramidenförmige, auf Fundamenten stehende eiserne Stützen getragen, von denen mehrere eine Höhe von 30 bis 40 m haben. Während die mittlere Stützenentfernung etwa 100 m beträgt, sind mehrere größere Spannweiten bis zu 300 m vorhanden.

Abbildung 2. 40 m hohe Stütze mit Endstation auf der Hütte.

Die Stationen sowie die auf der Strecke vorgesehenen Spannvorrichtungen der Tragseile sind in Eisen ausgeführt. Die Hauptstrecke hat nur zwei Stationen und eine automatisch durchfahrbare Kurve, so daß nur an den beiden Enden der etwa 11 km langen Anlage Bedienung erforderlich ist. In der Beladestation, welche zu ebener Erde liegt, werden die Seilbahnwagen mittels sogenannter Füllklappen aus einem 1000 t fassenden Füllrumpf beladen. Die Füllung des letzteren geschieht derart, daß die aus dem Schacht kommenden Grubenwagen automatisch im Gefälle zu den drei auf dem Behälter stehenden Kreiswippern laufen, dort gekippt werden und dann im weiteren Kreislauf zu einer Schleppkette gelangen, welche sie leer wieder zum Schacht zurückfördert (siehe Tafel VII).

Die Endstation auf der Hütte liegt 6,5 m über Hüttensohle. Von ihr aus führt eine Abzweigung nach dem Erzlagerplatz, auf welche die Wagen der Seilbahn ohne Umladung übergehen. Die gesamte Länge dieser Zweigbahn beträgt 338 m; sie führt über den Lagerplatz bezw. über die unter der Bahn angeordneten Füllrümpfe in einer Länge von 210 m und ist so disponiert, daß die Seilbahnwagen ihren Inhalt automatisch

Digitized by Google

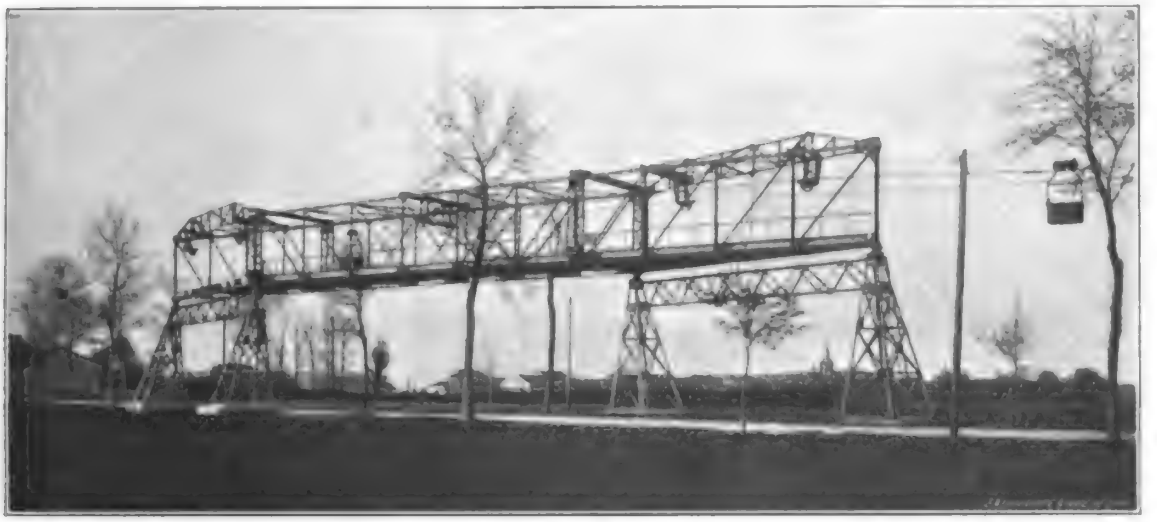


Abbildung 3. Chaussee-Schutzbrücke.

während der Fahrt in die Depots bezw. Füllrümpfe an jeder gewünschten Stelle entladen. Ebenso werden die Wagen am Ende dieser Zweigbahn automatisch um die Endseilscheibe durch das Zugseil herumgeführt, so daß hier keine Bedienung erforderlich ist, während ein Mann genügt, um die automatische Kippvorrichtung von Zeit zu Zeit zu verstellen und den Betrieb zu beaufsichtigen. Die Erze werden von dem Depot bezw. aus den Füllrümpfen in die hier angeordneten Gichtwagen abgefüllt und durch Aufzüge auf die Hochofengicht gefördert (siehe Tafel VII).

Um die Kosten dieser Umladung zu vermeiden, ist noch die bereits erwähnte zweite Abzweigung von der Hauptseilbahn vor den Öfen angeordnet, welche, als Hängebahn mit Seilbetrieb konstruiert, parallel mit der Achse der Hochöfen zwischen letzteren und den Winderhitzern durchführt und eine gesamte Länge von 302 m hat. Die für diese Nebenbahn erforderliche Abzweigstation, welche in gleicher Höhe liegt wie die Endstation (6,5 m), ist in die Hauptbahn eingebaut. Von ihr aus steigt die Hängebahn, welche auf Gitterträgern, die nur an wenigen Stellen unterstützt werden, ruht, etwa 34 m über Hüttensohle bezw. 7 m über Gichtplateau bis zum ersten Ofen und geht dann weiter in dieser Höhe horizontal bis zum letzten Ofen. Vor jedem Hochofen ist ein Füllrumpf von etwa 40 t Inhalt eingebaut, über dem die Seilbahnwagen sich während der Fahrt automatisch entleeren und ebenso wie bei der Lagerplatzbahn automatisch die Umkehrstation umfahren, ohne sich vom Zugseil loszukuppeln. Aus den Füllrümpfen werden die Gichtwagen mittels Schieber gefüllt und zu dem betreffenden Ofen gefahren.

Abbildung 4. Straßen-Schutzbrücke.

Digitized by Google

Abbildung 5. Beladestation auf der Grube Aumetz.

Auf dieser Hochofenbahn, die erst jetzt ihrer Vollendung entgegengeht, verkehren also die Wagen der Hauptbahn ohne Umladung, indem sie mittels Weichen auf die Nebenstrecke geleitet werden. Bei der Erzförderung mit der Hochofenbahn dienen die vorhandenen Gichtaufzüge lediglich zum Heben des Koks und werden nur in Ausnahmefällen, wenn von dem eisernen Bestand auf dem Lagerplatz bezw. aus den Füllrümpfen Erz entnommen werden muß, sowohl für Koks als auch für Erz benutzt. Der Hüttenplatz ist auf diese Weise wesentlich entlastet.

Abbildung 6. Kurvenstation zum selbsttätigen Durchfahren.

Wie erwähnt, ist auch ein Teil der auf der Hauptbahn ankommenden Erze für die nahegelegenen Fentscher Hochöfen der Hütte Friede bestimmt und wird an der Endstation auf dem Hüttenplatz in Eisenbahnwagen verladen und auf den bestehenden Geleisen dorthin übergeführt.

Der Antrieb der Hauptbahn sowie auch der Nebenbahnen erfolgt durch Elektromotoren, welche von der elektrischen Zentrale des Werkes gespeist werden. Sämtliche Antriebe befinden sich auf der Hütte, auch der der Hauptstrecke, die von hier aus durch ein nahezu 22 km langes Zugseil

Digitized by Google

Abbildung 7. Hochofenbahn.

ohne Ende in Bewegung gesetzt wird, ein Fall, der unseres Wissens bis jetzt vereinzelt dasteht. Infolge der Anwendung von Laufwerken mit Rollenlagern ist die erforderliche Betriebskraft eine außerordentlich geringe. Rechnerisch ergaben sich etwa 15 P.S. für die Hauptstrecke, aber in Wirklichkeit ist die Reibung der Laufwerke eine so niedrige, daß trotz des geringen Gefälles von etwa 1 : 70 die Bahn fast automatisch geht. Der Antrieb der Hauptbahn ist unter der Endstation auf horizontaler Welle angeordnet, welche durch ein Stirnräderpaar und eine Vorgelegewelle von einem Elektromotor mittels Riemen angetrieben wird. In der Antriebsstation sind zwei automatisch wirkende Zugseilspannvorrichtungen angeordnet, um eine gleichmäßige Spannung des außergewöhnlich langen Zugseils herbeizuführen. Eine weitere Spannvorrichtung befindet sich an der Beladestation. Der Antrieb der Erzdepotbahn befindet sich ebenfalls an der Endstation, während der Antrieb der Hochofenbahn bei der etwa 67 m vor dieser liegenden Abzweigestation angeordnet ist.

Die Seilbahnwagen haben einen Inhalt von $4^1/_2$ hl, was einem Gewicht von durchschnittlich 650 kg Erz entspricht. Sie folgen sich bei einer Zugseilgeschwindigkeit von etwa 2,5 m in der Sekunde in Abständen von etwa 65 m. Die Anlage ist mit Oberseil ausgeführt, d. h. das Zugseil liegt über bezw. neben den Tragseilen, was mancherlei Vorteile bietet. Der Kuppelungsapparat ist in diesem Falle mit dem Laufwerk vereinigt, und zwar ist hier der Pohligsche „Universalklemmapparat" in Anwendung gekommen, dessen zuverlässige Klemmwirkung sich bei Hunderten von Bahnen in allen Zonen, auch im hohen Norden bei stärkster Kälte und Schnee- und Eisbildung auf dem Zugseil aufs glänzendste bewährt hat. Sein An- und Abkuppeln erfolgt automatisch und man ist daher nicht von der mehr oder minder großen Zuverlässigkeit und Geschicklichkeit der Bedienungsmannschaft abhängig, weil der Arbeiter nur den Wagen über die Einkuppelungsstelle anzuschieben nötig hat.

Die Leistungsfähigkeit dieser Anlage ist, wie bereits bemerkt, die bedeutendste aller existieren-

Abbildung 8. Streckenspannvorrichtung.

Digitized by Google

den Drahtseilbahnen, denn sie beträgt jährlich über 5 Millionen Tonnenkilometer. Sie ist aber auch in finanzieller Hinsicht in hohem Maße beachtenswert, denn ihr Betrieb ermöglicht eine erstaunliche Ersparnis gegenüber dem früheren Eisenbahntransport, der einschließlich der Anschlußgebühren 1,20 ℳ f. d. Tonne betrug, während der Seilbahntransport einschließlich Unterhaltungs- und Erneuerungskosten sich nur auf etwa 25 ₰ f. d. Tonne stellen wird. Bedienung, Kraftverbrauch und Schmiermaterial kosteten bisher, wo Erneuerungen noch nicht erforderlich waren, etwa 13 bis 15 ₰ f. d. Tonne oder 1,2 bis 1,4 ₰ f. d. Tonnenkilometer. Durch diese Ersparnis macht sich die Anlage, die mit Rücksicht auf die große Leistung in solidester Weise, d. h. ganz in Eisenkonstruktion ausgeführt worden ist und ziemlich bedeutende Baukosten verursachte, in wenigen Jahren bezahlt.

Beiläufig sei hier noch erwähnt, daß die eingangs genannte Baufirma im Reichslande noch eine andere bemerkenswerte Drahtseilbahn zum Transport von granulierter Hochofenschlacke, nämlich für die Rombacher Hüttenwerke in Rombach Anfang 1904 ausgeführt hat, die bei einer Länge von etwa 2 km täglich in 10 Arbeitsstunden 2000 t bewältigt. Dieselbe steht in Verbindung mit einem Hebewerk, das die Schlacke mittels Selbstgreifern aus einem Sammelbassin hebt und in einen Füllrumpf entleert, aus dem die Seilbahnwagen gefüllt werden.

Vorschläge zur Modernisierung veralteter Walzwerksanlagen.

Von Ingenieur **Adolf Röck**, Ternitz, Nieder-Österreich.

(Nachdruck verboten.)

Unter obigem Titel ist in „Stahl und Eisen“ 1905 Heft 1 ein Aufsatz von Ingenieur Hübers erschienen, durch welchen einige Winke gegeben werden, wie in rückständigen Walzwerken durch Einführung geeigneter mechanischer Hilfsmittel die Zahl der erforderlichen Arbeiter und somit die Auslagen für Löhne eingeschränkt werden können, um dadurch bei sonst im allgemeinen gleich bleibenden Verhältnissen eine möglichst weitgehende Verminderung der Gestehungskosten des Walzerzeugnisses zu erreichen.

Weit mehr aber als durch die Löhne wird in zahlreichen Fällen der Unterschied in der Höhe der Selbstkosten der Erzeugnisse einzelner Walzwerke durch die Verschiedenheit im prozentualen Aufwande an Brennstoff und Einsatzmaterial verursacht. Welch große Differenzen in dieser Beziehung zwischen verschiedenen Unternehmungen tatsächlich vorkommen, würde man nicht für möglich halten, wenn man nicht selbst in der Lage gewesen ist, dieselben zweifellos zu konstatieren. Die Ursache hiervon ist in dem Umstande gelegen, daß es manches Walzwerk versäumte, seine Schweiß- bezw. Wärmöfen dem jeweiligen Stande der Hüttentechnik entsprechend auszugestalten, obwohl bei diesen im Laufe der Zeit gewiß nicht minder wichtige Verbesserungen gemacht wurden als z. B. bei den Walzstrecken selbst und deren Hilfsvorrichtungen zur Erleichterung bezw. Einschränkung der menschlichen Arbeit.

Der erste wichtige Schritt nach vorwärts in bezug auf die Betriebsökonomie der Schweißöfen wurde schon vor ungefähr einem halben Jahrhundert getan, indem man dem Rostflammofen zur besseren Ausnutzung der noch sehr heiß den Herd verlassenden Verbrennungsgase bezw. behufs rationellerer Verwertung des Brennstoffs einen Dampfkessel anschloß, um sich auf diese Weise eine sehr billige Betriebskraft zu verschaffen. Von dieser Neuerung wurde seinerzeit noch so ziemlich allgemein Gebrauch gemacht. Gar manches ältere Walzwerk unterließ es aber dann, auch die später folgende bahnbrechende Erfindung der Gasfeuerung und daher auch die damit im Zusammenhang stehenden wichtigen Verbesserungen an Schweiß- bezw. Wärmöfen in seinem Betriebe einzuführen, und verwendet sogar heute noch ganz dasselbe Schweißofensystem wie vor Jahrzehnten. Dies ist besonders dort häufig der Fall, wo das reichliche Vorhandensein eines guten und zugleich billigen Brennstoffs ein weitgehendes Sparen an diesem Material nicht als notwendig erscheinen ließ. Zweifellos wird aber der immer schärfere Wettbewerb schon sehr bald auch bei solch günstig gelegenen, im übrigen aber rückständigen Werken diesbezüglich gründlich Wandel schaffen.

Ohne hier auf diesen Gegenstand näher eingehen zu wollen, sei nur kurz bemerkt, daß es keinem Zweifel unterliegen kann, daß die erforderliche Dampfkraft viel rationeller in einer modernen, mit allen notwendigen Kontrollapparaten ausgestatteten Zentral-Kesselanlage erzeugt werden kann, als mittels der an Puddel- und Schweißöfen angehängten Kessel, zumal der Puddler bezw. Schweißer die Feuerung nie so regulieren wird, wie es für die Dampferzeugung am zweckmäßigsten wäre, sondern eben nur so, wie es der Ofeneinsatz jeweilig erfordert. Desgleichen ist es ja

Tabelle I. Vergleichende Zusammenstellung betreffs Brennstoffaufwand, Eisenabbrand, Leistungsfähigkeit und Wirkungsgrad einiger Schweißofensysteme.

Ofensysteme		Brennstoffaufwand: Steinkohle für 100 kg kalt eingesetztes und einhitzig verarbeitetes		Eisenabbrand: Abbrand für 100 kg kalt eingesetztes und einhitzig verarbeitetes		Leistungsfähigkeit: Tageserzeugung f. d. qm Herdfläche bei kalt eingesetztem und einhitzig verarbeitetem		Wirkungsgrad in % = Verhältnis der nutzbar gemacht. zur aufgewendeten Wärme
		Schweißeisen	Flußeisen	Schweißeisen	Flußeisen	Schweißeisen	Flußeisen	
		Kilogramm						
Rostschweißofen	etwa	40—60	30—45	12,5—15	4,5—5,5	3000	4 500	5—10
Siemens-Gasschweißofen älterer Bauart	„	20—26	16—20	11—14	3,5—5	5000	7 000	14—19
Neuer Siemens-Gasschweißofen	„	14—18	12—16	10,5—13,5	3—4,5	5500	7 500	16—22
Vorrollofen (Stoßofen)	„	—	8—12	—	2,5—4	—	10 000	(18—25)
Stapf-Ofen	„	11—15	6,5—10	8—12	2,2—4	7000	10 000	20—30

allgemein bekannt, daß man in einem modernen Gasschweißofen schon mit einem kleinen Bruchteil jener Brennstoffmenge ausreicht, welche bei Benutzung von Rostschweißöfen für dieselbe Erzeugung notwendig ist. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Wärmeübertragung bei Gasöfen unter wesentlich günstigeren Verhältnissen vor sich geht als bei Öfen mit direkter Feuerung, da bei jenen die Flamme viel besser regulierbar sowie auch bedeutend heißer ist und daher das Anwärmen des Einsatzes entsprechend weniger Zeit beansprucht. Hierdurch wird aber, auf die Gewichtseinheit der Erzeugung bezogen, nicht nur ein kleinerer Gesamt-Kohlenverbrauch, sondern zugleich auch ein geringerer Eisenabbrand bedingt. Kurz gesagt: Jenes Walzwerk, welches mit modernen Gasschweißöfen arbeitet und sich den erforderlichen Dampf in einer auf der Höhe der Zeit stehenden Zentral-Kesselanlage erzeugt, arbeitet viel ökonomischer als ein solches, welches den Einsatz für die Strecken in Rostschweißöfen anwärmt und den Dampf sich ganz oder teilweise von Abhitzkesseln liefern läßt.

Wie aus Heft 1 von „Stahl und Eisen" 1905 Seite 24 Abbildung 1, welche den Plan eines Walzwerks vor dessen Modernisierung darstellt, ersichtlich ist, hat sich Ingenieur Hübers dasselbe als mit einem Vorrollofen und 7 Rostschweißöfen ausgestattet gedacht. Bei 6 von diesen letzteren wird die Abhitze zur Dampferzeugung herangezogen, während beim siebenten ein Kessel nicht angeschlossen zu sein scheint, welcher Umstand in den späteren Betrachtungen aber nicht berücksichtigt werden soll. Aus der Abbildung 2 desselben Aufsatzes, welche das bereits modernisierte Walzwerk darstellt, ist zu entnehmen, daß mit alleiniger Ausnahme des Vorrollofens sämtliche übrigen Öfen ganz so, wie sie vor der Rekonstruktion waren, auch nach derselben beibehalten wurden. Es mag ja sein, daß Ingenieur Hübers in seinem Aufsatz die Ofenfrage überhaupt nicht berühren wollte; meines Erachtens würde es sich aber, wenn an jemand die Frage der Rekonstruktion eines veralteten Walzwerks herantritt, schon mit Rücksicht auf das früher Angedeutete, ganz besonders aber im Hinblick auf das im Nachstehenden näher Auseinandergesetzte empfehlen, sich zum Zwecke der Lösung dieser Aufgabe vor allem andern zu vergewissern, ob das (vielleicht schon seit Jahrzehnten) in Benutzung stehende Schweißofensystem noch auf der Höhe der Zeit ist oder ob es nicht besser durch ein moderneres, rationeller arbeitendes zu ersetzen wäre.

Über diese wichtige Frage vermag Tabelle I, welche auf Grund praktischer Erfahrungen zusammengestellt ist und den Kohlenverbrauch, den Eisenabbrand, die Leistungsfähigkeit und den Wirkungsgrad der verschiedenen, bei Walzwerken meist in Verwendung stehenden Schweißofensysteme übersichtlich einander gegenüberstellt, vollen Aufschluß zu erteilen. Demnach weist der Stapf-Ofen,* von welchem in Tabelle II einige laufende Betriebsergebnisse enthalten sind, die niedrigsten Brennstoffverbrauch- und Eisenabbrandziffern auf und wäre daher bei einer halbwegs vollständigen Modernisierung eines Walzwerks in erster Linie die Verwendung solcher Öfen in Rücksicht zu ziehen. Dies um so mehr, als sich der Stapf-Ofen infolge seiner Konstruktion und Arbeitsweise gleich gut zum Erhitzen von Schweißeisenpaketen wie zum Anwärmen von Flußeisen eignet und besonders dort sehr bedeutende Vorteile zu bieten vermag, wo in demselben Ofen abwechselnd Schweißeisen, Flußeisen oder Stahl verarbeitet werden müssen. Da in „Stahl und Eisen" 1903 Heft 24 eine ziemlich ausführliche Abhandlung über den Stapf-Ofen veröffentlicht wurde, möge hier nur kurz erwähnt werden, daß sich derselbe durch zwei Eigentümlichkeiten besonders kennzeichnet. Es ist das erstens die Zweiteilung des Herdes, welche durch Anbringen einer Zwischenfeuerbrücke und entsprechendes Herabziehen des Ge-

* D. R. P. 129911 usw.

Tabelle II. Betriebsergebnisse eines Stapf-Ofens in 12stündigen Arbeitsschichten.

Datum Februar 1904	Halb-Chargenzahl	Kohlenverbrauch in kg	Einsatz in kg		Erzeugung in kg				für 100 kg Einsatz			
			Puddelroheisen, Schweißeisenpakete	Martineisen und -Stahl	Summe	Dimensionen mm	Schweißeisen	Martineisen und -Stahl	Summe	Steinkohle in kg		Eisenabbrand in kg	
										Schweißeisen	Flußeisen	Schweißeisen	Flußeisen
1.	22	2200	12357	1207	13564	Flacheisen 16 12, 17, 11, 14 12, 19 12, 20 12, 21 12, 22,12	13542	1159	14701	13,13	9,19	10,46	3,95
1.	20[1]	2200	8617	14088	22705	„ 22 12, 24 13, 25 12, 30 12, 31 12, 32 12, 25/13, 26/3, Rundeis. 40	7711	13492	21203	12,30	8,61	10,51	3,65
2.	21[1]	2200	3907	17626	21533	Rundeisen 16, 18, 40	3481[2]	17135	20616	14,02	9,82	12,91[3]	2,79
2.	26	2200	3253	17473	20726	Flacheisen 26 14, 31 12, 32 13, 20 13, 22,5/14	4709	16789	21498	13,67	9,57	10,3	3,91
						Rundeisen 30, 32, 34, 35, 37, 38, 42							
3.	25	2200	12944	2052	20996	Flacheisen 22/14, 24 14, 22 13, 26, 28, 30 16, 28/18	16941	2941	19122	11,69	9,19	9,27	3,76
3.	23	2200	12220	1046	13266	„ 10 7, 30/1, 32 3, 36/6, 40 10, 46 10, 20 4, 20/3	15175	1053	16428	13,31	9,42	10,71	3,04
4.	24	2200	12824	1013	13837	„ 46 10, 52 10, 55 10, 45 10, 50 11, 52 11, 50/12, 46 12	11670	10142	21812	11,42	8,80	9,00	3,14
4.	25	2200	12159	1027	13186	„ 46 12, 46 14, 46 14, 50 16, 52 18, Rundeis. 24, 25	11965	10120	22085	11,69	8,49	8,94	2,94
5.	21[1]	2200	11786	1092	12878	Rundeisen 25, 26, 27, 30	7882	13428	21310	11,74	8,22	9,35	2,60
5.	21[1]	2200	12253	1040	13293	„ 28, 30, Quadrateisen 18, 20, 22, 24	9991[3]	9645	19636	14,21	9,95	11,21	3,34
6.	20	2200	10641	2264	12905	Quadrateisen 26, 28, 27, 28, 30, 42, 34, 35, 36	3228	21614	24840	10,15	7,41	11,15	2,70
6.	23	2200	11124	1701	12825	Flacheisen 50 14, Quadrateisen 36, 37, 38, 40	8188	13729	21917	12,65	8,46	9,05	2,66
7.	26	2200	9403	1414	10817	„ 50 18, Rundeisen 19,5	1148	31413	32461	9,21	6,66	12,03	3,04
7.	22	2200	11314	1450	12764	Rundeisen 19, 20, 21	—	32840	32840	—	8,93	—	2,73
8.	23	2200	11440	1415	12855	„ 18, 19,5, 19, 20,5, Federstahl 90 10	11945	8325	17270	12,91	9,04	9,15	2,64
9.	24	2200	12944	3658	20997	„ 19, 20	10389	2986	19375	11,40	7,98	9,67	2,19
Schicht. 10	180	36920[4]	16169	2018[2]	36571[1]		147303	197481	344784	12,06	8,44	9,82	3,12
einhitzig	15,8%	1[2]8[4]	2[0]8[2]	3[6]7[9]			138154	197481	335639	11,74	8,44	9,63	3,12
zweihitzig	17,2	10685	—	1044[5]			9145	—	9145	18,77		12,44	—

[1] Die Anheizkohle ist darin nicht berücksichtigt, in dem gegebenen Falle wurde für 100 kg Einsatz 0,44 kg hierfür aufgewendet. [2] Zweihitzig erzeugt. [3] Hiervon 5664 kg zweihitzige Ware.

Anmerkung: Der betreffende Stapf-Ofen wurde im Jahre 1899 gebaut, besitzt nur zwei Wärmespeicher für Luft, erhält heißes Gas von einem Unterwind-Generator, in welchem oberschlesische Steinkohle (zu 7000 Kal.) vergast wird, bedient eine Fein- und Mittelstrecke und hat eine gesamte Herdfläche von 6,35 qm.

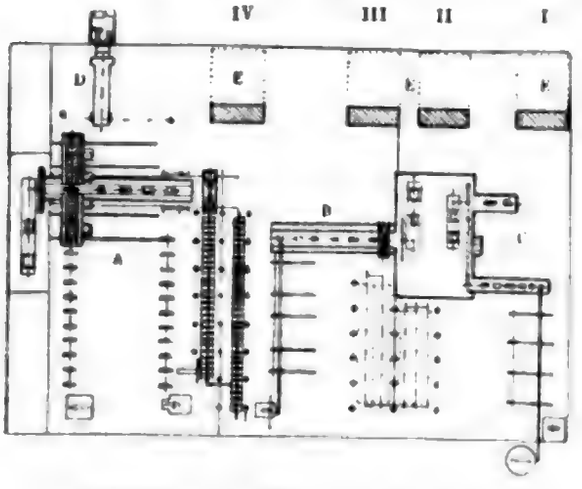
wölbes gegen dieselbe erreicht wird und es hierdurch möglich macht, fast unmittelbar — nämlich nur durch die Zwischenfeuerbrücke getrennt — neben dem bereits auf Schweißhitze erwärmten Teil einer Chargenhälfte auf der andern Herdhälfte kalte Vorwage einzusetzen, ohne dadurch die Temperatur der ersten Chargenhälfte herabzumindern,* da die Zwischenfeuerbrücke dies verhindert. Die andere Besonderheit besteht in der eigentümlichen Art der Flammenführung, welche die Verbrennungsgase zwingt, die von ihnen dem Herdraum zugeführte Wärme hauptsächlich nur an einen bestimmten, in der Nähe der Arbeitstür gelegenen Teil des Einsatzes in jeder einzelnen Herdhälfte abzugeben. Diese zwei Eigentümlichkeiten des Stapf-Ofens im Verein mit der Reversierbarkeit und der hohen Temperatur der Flamme gestatten, ein Arbeitsverfahren in Anwendung zu bringen, welches — speziell auch bei Verarbeitung von Schweißeisenpaketen — dem für eine rationelle Wärmeausnutzung ganz besonders geeigneten Gegenstromprinzip in weitgehendem Maße Rechnung trägt, indem die gewöhnlich kalt eingesetzte und durch die Abgase aus der andern Herdhälfte vorgewärmte Chargenhälfte durch Wenden der Flamme der Wärmequelle nähergebracht und außerdem jedes einzelne Stück — ähnlich wie beim Vorrollofen, der sich bekanntlich aber zur Schweißeisenverarbeitung im allgemeinen nicht eignet — vom Ofenarbeiter nach und nach auf die heißeste Stelle der betreffenden Herdhälfte gerückt wird, um von dort unmittelbar nach Erreichen der erforderlichen Schweiß- bezw. Walzhitze der Weiterverarbeitung zugeführt zu werden. Während einerseits durch das Vorerwähnte der außerordentlich niedrige Kohlenverbrauch begründet erscheint, ist anderseits gerade der zuletzt angedeutete Umstand die Hauptursache des geringen Eisenabbrandes, welcher mit dem Stapf-Ofen erzielt werden kann.

Wie würden sich nun die Verhältnisse gestalten, wenn in dem nach Ing. Hübers modernisierten Walzwerke auch noch die veralteten Rostschweiß-

* Dieser Übelstand haftet neben andern z. B. den in einzelnen Werken in Verwendung stehenden Siemens-Gasschweißöfen mit übermäßig langem aber ungeteiltem Herd — sogenannten Langöfen — an, bei welchen gleichfalls Halbchargen alternierend eingesetzt werden.

Digitized by Google

öfen ausschließlich durch Stapf-Öfen ersetzt würden? An Stelle der 7 Rostschweißöfen hätten zweckmäßigerweise 4 Stapf-Öfen mit je etwa 6½ qm Herdfläche zur Aufstellung zu gelangen; sie wären in der Lage, täglich ungefähr 160 t Schweißeisen bezw. 240 t Flußeisen auf die erforderliche Schweiß- bezw. Walzhitze zu bringen. Über die Aufstellung derselben gibt die nachstehende Abbildung näheren Aufschluß. Ofen IV kann entweder für die Grobstrecke oder für die Mittelstrecke oder nach Bedarf abwechselnd für diese oder jene betrieben werden. Ofen III arbeitet auf die Mittelstrecke, Ofen I auf die Feinstrecke, während Ofen II je nach Bedarf der Mittel- oder Feinstrecke zu dienen hätte. Eventuell könnte der eine oder andere Ofen in Reserve stehen. Bei der Annahme, daß im modernisierten Walzwerk alljährlich — mit Außerachtlassung



A = Grobstrecke, B = Mittelstrecke, C = Feinstrecke, D = Vorrollofen, E (I II III IV) = Stapf-Öfen.

der Erzeugung des Vorrollofens — 40 000 t Einsatz von den Stapf-Öfen verarbeitet würden, ließen sich bei Zugrundelegung von ½ Schweißeisen- und ½ Flußeisenware die voraussichtlichen Ersparnisse infolge der dadurch bedingten Verringerung des Eisenabbrandes und Kohlenverbrauchs folgendermaßen berechnen.

A. Ersparnis an Eisenabbrand. Bei obiger Annahme ist der Abbrand beim Stapf-Ofen laut Tabelle I für 100 kg Einsatz um 2,825 % geringer als beim Rostschweißofen; daraus ergibt sich f. d. Jahr ein Minderverbrauch an Einsatzmaterial von $40\,000 \times \frac{2{,}825}{100} = 1130$ t. Nimmt man den Preis des Einsatzes durchschnittlich mit 80 ℳ für die Tonne an, so erhalten wir $1130 \times 80 = 90\,400$ ℳ, welche alljährlich durch verringerten Eisenabbrand erspart werden.

B. Ersparnis an Brennstoffaufwand. Bei derselben Annahme wie vorhin stellt sich beim Rostschweißofen laut Tabelle I der Verbrauch an Brennstoff für 100 kg Einsatz durchschnittlich auf 43,75 kg, wobei gleichzeitig in dem angeschlossenen Dampfkessel durch die Abhitze des Ofens noch etwa 140 kg Wasser verdampft werden. Nimmt man an, daß 1 kg der verwendeten Kohle 7,5 kg Wasser zu verdampfen vermag, so wären zur Verdampfung von 140 kg Wasser $\frac{140}{7{,}5} = 18{,}667$ kg Kohle erforderlich. Wird diese Kohlenmenge von dem gesamten Kohlenverbrauche für 100 kg Einsatz in Abzug gebracht, so erhält man jene Brennstoffmenge, welche dem eigentlichen Ofenbetriebe zugerechnet werden muß und sich im gegebenen Fall auf 43,75 — 18,667 = 25,083 kg stellt. Da der Stapf-Ofen bei sonst gleichen Verhältnissen gemäß Tabelle I durchschnittlich nur 10,625 kg Kohle für 100 kg Einsatz benötigt, so ergibt sich ein Minderverbrauch für 100 kg um 14,458 kg oder für 40 000 t um $40\,000 \times \frac{144{,}58}{1000} = 5783{,}2$ t. Wäre nun der Preis der Kohle loco Hütte 12,50 ℳ für die Tonne, so erhält man die Summe von $5783{,}2 \times 12{,}5 = 72\,290$ ℳ, welche alljährlich durch verringerten Brennstoffverbrauch erspart werden.

Durch die Ausstattung des fraglichen Walzwerks mit Stapf-Öfen würden also im Vergleich zu dem von Ingenieur Hübers angenommenen Betriebe mit Rostschweißöfen an Eisenabbrand und Brennstoff allein jährlich schon die gewiß sehr bedeutenden Ersparnisse von $90\,400 + 72\,290 = 162\,690$ ℳ erzielt werden. Außerdem ist noch zu berücksichtigen, daß zu obiger Ersparnis — im Vergleich zum Betriebe mit Rostschweißöfen — auch noch solche infolge geringerer Reparaturkosten und niedrigerer Arbeitslöhne für die Ofenmannschaft hinzuzurechnen wären. Die Baukosten der 4 Stapf-Öfen einschließlich je eines modernen Generators betragen etwa 100 000 ℳ. Rechnet man für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals 20 % = 20 000 ℳ, so ergibt sich ein jährlicher Reingewinn von 142 690 ℳ oder mit anderen Worten: das durch die Modernisierung der Ofenanlage verausgabte Kapital bewirkt eine Herabsetzung der Gestehungskosten um etwa 4 ℳ f. d. Tonne Erzeugung und verzinst sich schon während der Amortisationsdauer mit ungefähr 143 %. Obwohl diese Ziffern für Manchen geradezu unglaublich hoch erscheinen dürften, so ist trotzdem durch dieselben für viele Fälle noch lange nicht die Grenze des Erreichbaren gegeben. Im Gegenteil, ich bin fest davon überzeugt, daß es zahlreiche Hüttenwerke gibt, wo die durch Ersatz der vorhandenen Öfen durch moderne erzielbaren Ersparnisse verhältnismäßig noch bedeutend höhere wären. Mir ist sogar ein Fall bekannt, wo dieselben, besonders infolge der bedeutend höheren Preise für Einsatzmaterial und Brennstoff, tatsächlich mehr als die doppelte Höhe der vorhin berechneten Ersparnisse erreicht haben. Hierzu sei noch bemerkt, daß in dem betreffenden Walzwerk vor dessen Rekonstruktion sogar

Siemens-Gasschweißöfen (älterer Bauart) in Verwendung gestanden haben, welche dann durch 4 Stapf-Öfen ersetzt wurden. Zwei der ersteren wurden nur mit geringem Kostenaufwand in Stapf-Öfen umgebaut und arbeiten so wie früher mit Braunkohlengas aus Zuggeneratoren älterer Konstruktion; zwei Öfen wurden dagegen neu gebaut und werden mit Steinkohlengas aus je einem modernen Unterwind-Generator betrieben.

Obwohl es sich schon aus dem Vorstehenden ergibt, sei trotzdem noch besonders darauf hingewiesen, daß selbst solche Walzwerke, welche bereits mit Gasöfen arbeiten (wie übrigens auch aus Tabelle I zu ersehen ist), sehr bedeutende Ersparnisse dadurch erzielen können, daß sie ihre alten Gasöfen durch Stapf-Öfen ersetzen. Häufig ist es sogar möglich, die vorhandenen Gasöfen mit verhältnismäßig geringen Auslagen ohne weiteres in Stapf-Öfen umzuwandeln, wie dies schon bei einer größeren Anzahl mit Erfolg durchgeführt wurde.

Der Vollständigkeit halber sei angeführt, daß die Verwendung von Gasöfen allerdings die Errichtung einer eigenen Kesselanlage bedingt, durch welche der für den Betrieb des Walzwerks erforderliche Dampf erzeugt wird. Es müßten also eigentlich bei den vorhin angegebenen Anlagekosten für die Öfen auch die Baukosten für die Kesselanlage in Rücksicht gezogen werden. Da aber die Ersparnisse, welche durch Modernisierung der bei älteren Walzwerken gewöhnlich vorhandenen unrationellen Dampfkesselanlage (besonders dann, wenn zugleich auch dafür Sorge getragen wird, daß veraltete und unökonomisch arbeitende Maschinen durch neue und gute ersetzt werden, desgleichen die Dampfleitungen sach- und fachgemäß disponiert und ausgeführt sind) erreicht werden können, derart sind, daß durch sie nicht nur die Verzinsung und Amortisation der hierfür aufgewendeten Bausumme gedeckt werden kann, sondern überdies noch ein bedeutender Rest als Gewinn übrig bleibt, so habe ich es unterlassen, die Baukosten der Kesselanlage mit jener für die Öfen zu verquicken, und wäre dieser Gegenstand ebenso wie die vorhin kurz besprochene Ofenfrage besonders zu behandeln.

Windtrocknung und Turbogebläse.

Von Professor **Mathesius**-Charlottenburg.

In der Diskussion über das Verfahren, den Gebläsewind für den Hochofenbetrieb zu trocknen, sind so verschiedene Ansichten über die Wirkung des Trocknens auf die Verbrennungsprozesse im Hochofen ausgesprochen worden, daß es sich vielleicht lohnt, darauf hinzuweisen, daß die bereits von Dr. ing. Lürmann in der Versammlung am 4. Dezember 1904 in Düsseldorf dargelegte Anschauung als die allein richtige angesehen werden kann, nach welcher Wasserdampf, der im Gebläsewind enthalten ist, noch in der Verbrennungszone des Hochofens durch die Einwirkung der hohen Temperatur in Gegenwart von glühendem Kohlenstoff in Kohlenoxyd und Wasserstoff umgewandelt wird. Der mit dieser Umwandlung verbundene Wärmeverbrauch muß sich daher direkt in der Verbrennungszone des Hochofens geltend machen, etwa in der Art, als ob der dem Ofen zugeführte Wind um die entsprechende Wärmemenge weniger hoch erwärmt gewesen wäre. Der Wärmeverbrauch bei der Umwandlung des Wasserdampfes ist ebenfalls von Lürmann bereits zutreffend angegeben worden zu 1643 W.-E. für 1 kg zu zerlegenden Wassers. Daß dieses Wasser, welches mit der Temperatur des Windes in den Ofen eingeführt wird, außerdem auf die im Gestell des Ofens herrschende Temperatur erwärmt werden muß, ist ebenfalls bereits von Hrn. Lürmann ausgesprochen worden und wird wohl allgemein als richtig anerkannt werden, trotz der augenscheinlich auf einem Mißverständnis beruhenden Äußerung von Ingenieur Grabau in Heft 3 von „Stahl und Eisen" 1905.

Lürmann hat, um den amerikanischen Zahlen entgegenzukommen, die Temperatur im Gestell zu 2000° angenommen und ist von der amerikanischen Windtemperatur von 466° ausgegangen; er zieht also eine Erwärmung des Wasserdampfes um 1534° in Rechnung. Diese Erwärmung dürfte für deutsche Verhältnisse zu hoch gegriffen sein, da in deutschen Hochofenanlagen die Windtemperatur kaum unter 600° liegen dürfte und da beim Erblasen von Thomaseisen z. B. die Temperatur des Hochofengestells wohl nicht höher als 1800° anzunehmen ist. Wenn wir also die Erwärmung des Wasserdampfes demgemäß um 1200° in Betracht ziehen, so ergibt sich hierdurch ein Wärmebedarf von $1200 \times 0{,}48 = 576$ W.-E. oder ein Gesamtwärmebedarf für 1 kg Wasser von 2119 W.-E. oder von 2,2 W.-E. für 1 g Wasser im Kubikmeter Luft. Das entspricht bei dem Gewicht von 1,293 kg für das Kubikmeter und der spezifischen Wärme der Luft von 0,2375 einer Temperaturerniedrigung des Gebläsewindes von $22 : 1{,}293 \times 0{,}2375 = 7{,}3°$.

Wenn man die Möglichkeit erwägt, daß der Wasserdampf nicht als solcher, sondern nach seiner Dissoziation auf die Temperatur des Hochofengestells erwärmt wurde, und wenn man ferner berücksichtigt, daß in höheren Temperaturen die spezifische Wärme der Gase bekanntlich erheblich steigt, so kann dieser Wärmebedarf vielleicht sich bis zu einer Erniedrigung der Windtemperatur um 8 bis 10° für 1 g Wasser im Kubikmeter der eingeführten Luft steigern. Das würde im Maximum zwischen ganz trockner und ganz feuchter Luft vielleicht einer Temperaturerniedrigung des Windes um 100 bis 130° entsprechen. Daß diese Temperaturerniedrigung des Gebläsewindes sich beim Erblasen kaltgehender Eisensorten stärker als durch den bereits von Hrn. Lürmann berechneten Koksmehrverbrauch von etwa 35 kg für die Tonne Roheisen aussprechen sollte, ist nicht anzunehmen. Anders kann sich die Sache allerdings gestalten, wenn wir uns beim Erblasen heißgehender Eisensorten an der Grenze der überhaupt im Hochofen erreichbaren Temperatur bewegen. Da kann wohl eine erheblich größere Differenz in Erscheinung treten. Aus dieser, wie ich glaube, besonders anschaulichen Darstellung des Vorgangs ergibt sich aber auch ohne weiteres, daß die Störungen im Hochofengang, welche gelegentlich durch schroffen Wechsel des Feuchtigkeitsgehalts der Luft eintreten können, recht empfindliche sein müssen.

Mit der Trocknung des Gebläsewindes ist deshalb zweifellos eine erhebliche Erhöhung der Betriebssicherheit verknüpft; immerhin darf es aber als mindestens recht unwahrscheinlich bezeichnet werden, daß hierdurch ein Gegenwert geschaffen werden könnte für die wesentliche Erhöhung der Anlage- und Betriebskosten eines Hochofenwerks, welche durch die Hinzufügung einer Eismaschinen-Anlage unausbleiblich erscheint. Schon in der Versammlung vom 4. Dezember 1904 legte ich mir deshalb die Frage vor, ob eine Trocknung des Gebläsewindes nicht auch durch andere Mittel ebenso gut und erheblich billiger bewirkt werden könnte. Die gleiche Frage hatten, wie ich im Gespräch erfuhr, auch andere Teilnehmer der Versammlung erwogen, die — wie ich — dabei an die dem Chemiker näherliegende Verwendung altbekannter Trocknungsmittel, wie z. B. Chlorkalzium und Schwefelsäure, gedacht hatten. Um die Eignung dieser Mittel zu diesem Zweck zu prüfen, habe ich nun eine Reihe von Versuchen ausgeführt, indem ich sorgfältig gemessene Luftmengen durch einen Apparat hindurch saugte, der entsprechend der Abbildung 1 zusammengesetzt war. In derselben stellen Turm A B C D Glasbehälter dar, welche mit Chlorkalzium gefüllt waren, hinter welche zwei Absorptionsgefäße E und F mit konzentrierter Schwefelsäure, sodann zwei U-Röhren mit Phosphorsäure-Anhydrit und dann wieder ein abschließendes Absorptionsgefäß mit Schwefelsäure geschaltet waren. Die Resultate der Versuche sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt. In derselben ergibt insbesondere die Spalte 9 die jeweilige Gewichtszunahme der einzelnen Apparate für 1000 l durch den Apparat gesaugter Luft. Die Resultate der Spalte 9 sind in Abbildung 2 durch Schaulinien übersichtlich

Abbildung 1.

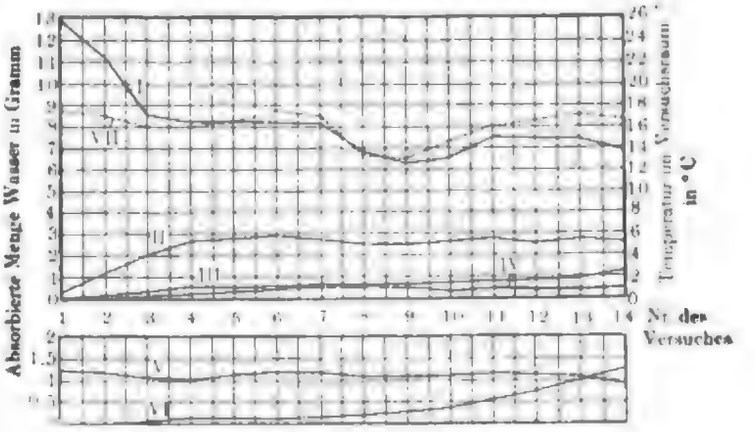


Abbildung 2.

I = Chlorkalzium-Vorlage Nr. I. II = Chlorkalzium-Vorlage Nr. II.
III = „ „ „ III. IV = „ „ „ IV.
V = Schwefelsäure-Vorlage Nr. I. VI = Schwefelsäure-Vorlage Nr. II.
VII = Temperatur im Versuchsraum.

zur Darstellung gebracht. Aus diesen Schaulinien ergibt sich, daß zunächst bis zum Versuch 3 das in der Vorlage enthaltene geglühte Chlorkalzium eine außerordentlich intensive Trocknungsfähigkeit zeigte, die erst von Versuch 3 ab in einen Beharrungszustand überging. Schon vom ersten Versuch an sammelte sich am Boden des ersten Chlorkalziumturmes eine gewisse Menge Chlorkalziumlauge an, die zwischen je zwei Versuchen durch Abgießen entfernt werden mußte. Der Inhalt des ersten Turmes im Betrage von 134,25 g Chlorkalzium verminderte sich im Laufe der Versuche durch Abschmelzen von unten her, so daß nach Beendigung von 14 Versuchen nur noch ein Rest Chlorkalzium im Gewicht von 48,46 g in dem Turm zurückblieb. Wie die Schaulinien zeigen, verminderte sich trotz dessen die ab-

1	2		3	4	5			6			7			8	9			10
Nr. des Versuchs	Zeitdauer des Versuchs		Luftmenge, die während dieser Zeit durch den Apparat gegang. in Liter	Luftmenge in der Minute	Gewichte der Chlorkalzium-Vorlagen in g		Gewichtszunahme in g	Gewichte der Schwefelsäure-Vorlagen in g		Gewichtszunahme in g	Gewichte der Phosphorpentoxyd-Vorlagen in g		Gewichtszunahme in g	Temperatur ° C.	Gewichtszunahmen der Vorlagen, berechnet auf 1000 l in g			Gesamtabsorption aller Vorlagen nach Durchleiten v. 1000 l in g
	Std.	Min.			vorher	nachher		vorher	nachher		vorher	nachher			Chlorkalzium	Schwefelsäure	Phosphorpentoxyd	
1	26	40	998,49	0,624	611,50 653,56 262,46 269,79	624,35 653,90 262,51 269,85	12,85 0,34 0,06 0,06	228,80 222,98	229,21 222,98	1,21 0,00	36,08 36,83	36,09 36,85	0,01 0,02	17,5	12,87 0,34 0,06 0,06	1,21 0,00	0,01 0,02	14,57
2	44	40	1686,90	0,629	612,28 653,90 262,51 269,85	631,08 656,03 262,77 269,90	18,80 2,13 0,26 0,05	229,21 222,98	231,20 222,98	1,18 —	36,09 36,85	36,11 36,85	0,02 —	17	11,14 1,20 0,154 0,03	1,18 0,00	0,012 —	13,716
3	24	15	917,26	0,630	608,64 656,03 262,77 269,90	616,60 657,91 263,14 269,97	7,96 1,88 0,37 0,07	231,20 222,98	232,17 223,00	0,97 0,02	36,11 36,85	36,11 36,85	— —	16	8,67 2,04 0,40 0,076	1,05 0,02	— —	12,256
4	43	40	1612,97	0,615	605,82 657,91 263,14 269,97	619,13 662,26 264,20 270,25	13,31 4,35 1,06 0,28	232,17 223,00	233,82 223,02	1,65 0,02	36,11 36,85	36,11 36,84	— — 0,01	16	8,25 2,70 0,65 0,17	1,02 0,12	— —	12,91
5	26	10	945,07	0,602	602,20 662,26 264,20 270,25	610,02 664,94 264,63 270,81	7,82 2,68 0,43 0,56	233,82 223,02	234,91 223,11	1,09 0,09	36,11 36,84	36,12 36,85	0,01 0,01	16,5	8,27 2,83 0,45 0,38	1,15 0,10	0,01 0,01	13,20
6	19	30	719,95	0,615	594,72 664,94 264,63 270,81	600,64 667,02 265,10 270,95	5,92 2,08 0,47 0,34	234,91 223,11	235,77 223,18	0,86 0,07	36,12 36,85	36,13 36,85	0,01 —	17,5	8,22 2,88 0,65 0,47	1,19 0,09	0,01 —	13,513
7	21	05	772,35	0,610	590,86 667,02 265,10 270,95	597,17 669,13 265,62 271,36	6,31 2,11 0,52 0,41	235,77 223,18	236,70 223,33	0,93 0,15	36,13 36,85	36,13 36,86	— 0,01	17	8,17 2,73 0,67 0,53	1,20 0,19	— 0,01	13,50
8	45	10	1637,70	0,604	584,13 669,13 265,62 271,36	595,40 674,30 266,64 272,10	11,27 4,17 1,02 0,74	236,70 223,33	238,49 223,66	1,79 0,33	36,13 36,86	36,1 3 36,85	— — 0,01	13,25	6,88 2,54 0,62 0,45	1,09 0,20	— —	11,78
9	21	30	778,17	0,608	577,26 673,30 266,64 272,10	582,23 675,26 267,15 272,51	4,97 1,96 0,51 0,41	238,49 223,66	239,35 223,88	0,86 0,22	36,13 36,85	36,13 36,86	— 0,01	13	6,38 2,51 0,65 0,52	1,10 0 28	— 0,01	11,466
10	24	10	837,99	0,578	573,64 675,26 267,15 272,51	579,13 677,41 267,72 272,75	5,49 2,15 0,57 0,24	239,35 223,88	240,30 224,20	0,95 0,32	36,13 36,86	36,13 36,83	— — 0,03	14,5	6,55 2,56 0,68 0,28	1,13 0,38	— — 0,03	11,55
11	29	00	1005,36	0,577	570,33 677,41 267,42 272,75	577,86 680,21 268 19 273,20	7,53 2,80 0,77 0,45	240,30 224,20	241,47 224,76	1,17 0,56	36,13 36,83	36,12 36,83	— 0,01 —	14	7,49 2,78 0,76 0,44	1,16 0,55	— 0,01 —	13,49
12	41	10	1523,05	0 616	563,50 680,21 268,19 273,20	574,73 684,07 269 45 273,76	11,23 3,86 1,26 0,56	241,47 224,76	243,20 225,89	1,73 1 13	36,12 36,83	36,125 36,84	0,005 0,01	16,5	7,37 2,53 0,82 0,37	1,13 0,74	0,003 0,006	12,989
13	45	54	1699,86	0,617	551,10 684,07 269,45 273,76	563,70 688,70 271,10 274,40	12,60 4,63 1,65 0,64	243,20 225,89	245,00 227,62	1,80 1,73	36,125 36, 4	36,12 36,86	— 0,005 0,02	17	7,41 2,72 0,97 0,37	1,06 1,01	— 0,012	13,552
14	41	00	1491,45	0,606	535,93 688,70 271,10 274,40	546,28 692,65 272,88 275,00	10,35 3,95 1,78 0,60	245,00 227,62	246,87 229,48	1,87 1,86	36,12 36,86	36,14 36,86	0,02 —	16,5	6,93 2,64 1,19 0,40	0,92 1,24	0,013 —	13,333

Digitized by Google

sorbierende Wirkung des ersten Turmes erst vom 13. Versuch ab. Der in diesem Turm zurückgebliebene Rest Chlorkalzium war feucht und wurde zur Trockne verdampft, wobei sich ein Rest von 27,52 g trocknes Chlorkalzium ergab. Das feuchte Chlorkalzium hatte also 20,94 g Wasser enthalten. Die gesamte Wasseraufnahme des ersten Turmes hat, wie sich durch Addition der in Spalte 5 eingetragenen Gewichtszunahme ergibt, 136,41 g Wasser betragen. Aus dem Turm waren abgeschmolzen 134,25 — 27,52 = 106,73 g $CaCl_2$. Mit diesem waren aus dem Turm heruntergeflossen 136,41 — 20,94 = 115,47 g Wasser; es bilden also unter den Bedingungen dieses Versuchs etwa 100 g Chlorkalzium mit 100 g Wasser die abschmelzende Lösung. Die fortschreitende Wirkung der Wasserabsorption war an dem ersten, bei den letzten Versuchen auch bei dem zweiten Turm erkennbar, doch hat sich bei letzterem eine tropfbar-flüssige Lösung nicht gezeigt. Das Abschmelzen vollzog sich bei der hier gewählten Luftgeschwindigkeit ungefähr in den untersten 2 bis 3 cm der Chlorkalziumschicht, während das erkennbare Feuchtwerden derselben sich von unten herauf etwa 7 cm hoch erstreckte. Die Trockenfähigkeit des Chlorkalziums ergibt sich aus Spalte 9 in den mittleren Versuchen etwa bis zu einem Wassergehalt von 1,3 g im Kubikmeter durchgesaugter Luft.

Wie die Schaulinien der Schwefelsäure-Vorlagen ergeben, wurde dieser Feuchtigkeitsrest bis etwa zum 10. Versuch überwiegend von der ersten Schwefelsäure-Vorlage aufgenommen; vom 13. Versuch ab sinkt die Aufnahmefähigkeit dieser Vorlage, so daß mit der hier eingetretenen Verdünnung die Absorptionsfähigkeit der Schwefelsäure diejenige von Chlorkalzium nicht mehr wesentlich übersteigt. Die Schwefelsäure war angewendet worden mit einem spezifischen Gewicht von etwa 1,84 und hatte in der ersten Vorlage nach dem 14. Versuch das spezifische Gewicht 1,62 angenommen. Das Gewicht der Schwefelsäure in der ersten Vorlage betrug 42,59 g, so daß 100 g Schwefelsäure 43,13 g Wasser absorbierten. Um nach Eintritt dieser Verdünnung die fernere Absorptionsfähigkeit der Schwefelsäure zu prüfen, wurde ein Versuch unter gleichen Bedingungen gemacht, bei Hintereinanderschaltung von 3 Schwefelsäure-Vorlagen ohne Vorschaltung der Chlorkalziumtürme. Bei diesem Versuch ergab die erste Schwefelsäure-Vorlage für 1000 l in 24 Stunden durchgesaugter Luft eine Gewichtszunahme von 11,27 g, die zweite eine solche von 3,41 g und die dritte Vorlage keine Gewichtszunahme. Die Konzentration der Schwefelsäure sank hierbei von 1,62 auf das spezifische Gewicht 1,48; es ergab sich also, daß Schwefelsäure von etwa 1,5 bis 1,6 spezifischem Gewicht unter den hier obwaltenden Bedingungen im Kubikmeter Luft noch einen Restbetrag von 3,41 g Wasser zurückließ, d. h. also eine geringere Trocknungsfähigkeit zeigte als Chlorkalzium in dem oben erwähnten Beharrungszustande. Hiernach dürfte konzentrierte Schwefelsäure zwar gegenüber Chlorkalzium als das energischere Trocknungsmittel anzusehen sein bis zum spezifischen Gewicht 1,6; dann sinkt die Trocknungsfähigkeit der Schwefelsäure aber sehr rasch, und das Kilogramm Schwefelsäure vermag bis zu diesem Punkt nur etwa $^1/_2$ kg Wasser zu absorbieren. Die Schwefelsäure ist also ein erheblich teureres Trocknungsmittel als Clorkalzium und muß hiermit aus den weiteren Erwägungen über Verwendung dieser Mittel für den hier behandelten Zweck ausscheiden, wenn man außerdem die erheblich größeren Schwierigkeiten ihrer Anwendung und Konzentrierung nach der erfolgten Verdünnung in Betracht zieht. Schwefelsäure könnte vielleicht höchstens dann in Erwägung gestellt werden, wenn es sich darum handelte, Windmengen — vielleicht für Bessemereizwecke —, nachdem man den größten Teil der Feuchtigkeit durch Chlorkalzium aus denselben entfernt hat, vollkommen zu trocknen.

Die hinter die Schwefelsäure-Vorlage geschalteten Röhrchen mit Phosphorsäure-Anhydrit ergaben, wie Spalte 7 der Tabelle zeigt, keine deutlich erkennbare Gewichtszunahme; die Differenzen in dem Gewicht derselben sind anscheinend überwiegend auf Wägefehler zurückzuführen. Bei den Versuchen ist also die Luft, soweit es hier durch die verwendeten Mittel möglich erscheint, vollkommen getrocknet worden. Wie aus den Spalten 8 und 10 der Tabelle sich ergibt, hat es sich bei den Versuchen um fast vollkommen mit Feuchtigkeit gesättigte Luft gehandelt.

Der lichte Durchmesser des ersten Chlorkalziumturmes betrug etwa 42 mm, sein Querschnitt daher etwa 13,85 qcm. Da die Fördermenge der Luft im Mittel 0,61 l i. d. Minute betrug, war bei dem Versuch die Geschwindigkeit der Luft = 610 : 13,85 = 44 cm in 1 Minute. Schätzen wir den freien Raum zwischen den Chlorkalziumstücken auf $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ des Querschnitts, so hat die wirkliche Geschwindigkeit der Luft 4,4 bis 8,8 m i. d. Minute betragen. Es wird keinem Bedenken unterliegen, diese Geschwindigkeit bei etwaiger Anwendung im großen auf etwa das 60fache, d. h. also im Maximum zwischen den Chlorkalziumstücken bis auf etwa 9 m i. d. Sekunde zu steigern, wobei allerdings Vorsorge getroffen werden müßte für das sichere Wiederauffangen mitfortgerissenen Chlorkalziumstaubes. Bei dieser Steigerung der Geschwindigkeit würde sich voraussichtlich die Länge des Turmes, auf welche hin sich ein Abschmelzen und Feuchtwerden des Chlorkalziums bemerken läßt, ebenfalls auf das 60fache, d. h. also Abschmelzlänge maximal 2 m und die Strecke des

Feuchtwerdens auf 4 m ausdehnen. Die Anwendung eines ersten Apparates von 8 m Höhe erscheint daher für diese Geschwindigkeit ausreichend. Bei der oben angedeuteten Geschwindigkeitserhöhung würde die auf den ganzen Querschnitt bezogene Geschwindigkeit der Luft etwa $60 \times 0{,}44 =$ etwa 25 m i. d. Minute betragen. Um also in der Minute 1000 cbm Luft durch einen solchen Apparat passieren zu lassen, würde ein Querschnitt von $1000 : 25 = 40$ qm erforderlich sein; das entspräche einem Durchmesser des Absorptionsturmes von 7 m oder von zwei parallel geschalteten Türmen von je etwa 5 m Durchmesser. Der Turm könnte hergestellt werden aus Eisenblech, welches durch sorgfältigen mehrmaligen inneren Anstrich mit guter Lackfarbe genügend sicher gegen Rost geschützt werden müßte. Das Chlorkalzium wäre auf einen schmiedeisernen oder gußeisernen Rost mit ziemlich großen Spaltöffnungen zu lagern, da das Zusammenbacken des Chlorkalziums dasselbe vor dem Durchfallen sichert. Bei den allerdings nur in recht kleinem Maße ausgeführten Versuchen habe ich ein dem Luftdurchgange hinderliches Zusammenbacken nicht bemerken können. Dieser Punkt sowie das Fortreißen des Chlorkalziumstaubes müßte durch in großem Maßstabe durchgeführte Versuche studiert werden. Dieses Fortreißen würde wahrscheinlich zu verhindern sein, wenn der mit Chlorkalziumstaub beladene Luftstrom in der Richtung von oben nach unten durch einen zweiten mit Chlorkalzium beschickten Turm geleitet würde, der denselben Querschnitt wie der Hauptturm haben müßte, dafür aber vielleicht nur eine Höhe von 3 m zu haben brauchte. Der Chlorkalziuminhalt dieses Turmes würde nach dem Ergebnis der vorliegenden Versuche außerordentlich lange Zeit unverändert erhalten bleiben.

Wenn angenommen wird, daß während einer längeren Zeit aus je 1 cbm Wasser 10 g Wasserdampf durch Absorption mittels Chlorkalzium entfernt würden, so würde das bei einer Luftmenge von 1000 cbm i. d. Minute einer Wassermenge von 10 kg i. d. Minute entsprechen oder einer in 24 Stunden zu kondensierenden Wassermenge von 14 400 kg, der ein Bedarf von trockenem Chlorkalzium in gleicher Höhe gegenüberstehen würde. Zum Zwecke der Wiedergewinnung dieses Chlorkalziums wäre also eine Abdampfanlage mit einer Leistungsfähigkeit von 600 kg Wasser in der Stunde in Aussicht zu nehmen; das entspräche bei einer Verdampfungsleistung von 10 bis 6 kg Wasser f. d. Quadratmeter Heizfläche und Stunde einer anzuwendenden Heizfläche von 60 bis 100 qm. Zur Verdampfung dieser Wassermengen wären, wenn sechsfache Verdampfung in Aussicht genommen wird, 2400 kg Kohle für 24 Stunden erforderlich, wenn man diese Wärmemengen nicht ganz oder zum Teil der bisher unausgenutzten, den Gichtgasen innewohnenden Wärme entnehmen wollte, welche Gichtgase sowieso zum Zwecke der Reinigung von Staub der Kühlung bedürfen.

Durch die Einschaltung von Absorptionstürmen in die Windleitung wird zweifellos, selbst wenn die Querschnitte dieser Türme so groß gewählt werden wie hier angenommen ist, ein nicht unbeträchtlicher Widerstand in der Windleitung neu hervorgerufen. Sollte dieser Widerstand sich bei der Anwendung einfacher Türme, wie sie hier vorausgesetzt wird, als zu groß erweisen, so läßt sich zweifellos durch veränderte Anordnung der Absorptionsapparate Abhilfe schaffen. Immerhin bleibt eine Belastung der Gebläsemaschinen übrig, die in den meisten Fällen diese zu tragen nicht in der Lage sein werden. Die Einschaltung der Absorptionsapparate zwischen Gebläsemaschine und Hochofen würde allerdings den Vorteil eines erheblich geringeren Volumens der die Apparate durcheilenden Luft ergeben; die Absorption müßte aber dann bei schon etwas höherer Temperatur der Gebläseluft erfolgen und die Apparate wären kräftiger zu bauen. Auch würde die Einführung von Chlorkalzium etwas größeren Schwierigkeiten begegnen, ferner wäre die Kompressionsarbeit für die nachher zu absorbierende Wasserdampfmenge nutzlos aufzuwenden. Die Einschaltung der Absortionsapparate vor die Gebläsemaschinen würde den Ansaugewiderstand der Maschine unzulässig erhöhen und damit die Fördermenge derselben entsprechend vermindern. Es sei mir deshalb gestattet, im Anschluß an das oben Vorgetragene auf eine Konstruktion hinzuweisen, deren Anwendung bei der eben geschilderten Schwierigkeit besonders geeignet erscheint. Die Herren Geheimrat Riedler und Professor Stumpf von der Königl. Techn. Hochschule in Charlottenburg haben soeben die Erprobung der Neukonstruktion eines Turbogebläses beendet und mir in dankenswerter Weise gestattet, die vorläufigen Versuchsdaten hier anschließend zu veröffentlichen. Abbildung 3 stellt einen Querschnitt durch den Ventilator dar, der für eine Kompression von 1000 cbm in der Minute bis zu einer Spannung von etwa 1,25 Atm. abs. bei 3000 Umdrehungen in der Minute konstruiert ist. Aus der Abbildung ist ohne weiteres ersichtlich, daß der Ventilator von Axialdrucken frei ist und einstufige Kompression vorsieht. Der Antrieb dieses Kompressors ist durch eine Dampfturbine von etwa 800 P. S. Leistung vorgesehen. Dieses Turbogebläse würde nach den Versuchen mit einem Nutzeffekt von etwa 75 % arbeiten. Der Nutzeffekt ist zu verstehen von der effektiven Leistung der Dampfturbine aus gerechnet, gemessen durch die tatsächlich gelieferte Windmenge, welche doppelt auf der Ansauge- und Förderseite bestimmt worden ist. Bei diesem Nutzeffekt sind also im

Digitized by Google

Verhältnis zur Gebläsemaschine berücksichtigt alle Ventilwiderstände, sowie alle Verluste durch Undichtigkeiten der Ventile oder Kolben, worauf ich mir besonders aufmerksam zu machen gestatte, weil diese letzteren Verluste bei der Feststellung von Gebläsemaschinen-Leistungen nach den Diagrammen, wie das gewöhnlich geschieht, nicht berücksichtigt werden können. Es darf demnach ausgesprochen werden, daß diese Turbogebläse mindestens ebenso günstig arbeiten wie Dampfgebläsemaschinen, ohne deren nur zu wohl bekannte Betriebsnachteile zu besitzen.

Schalten wir nun einen solchen Ventilator als Hilfsapparat vor eine bereits bestehende Gebläse-

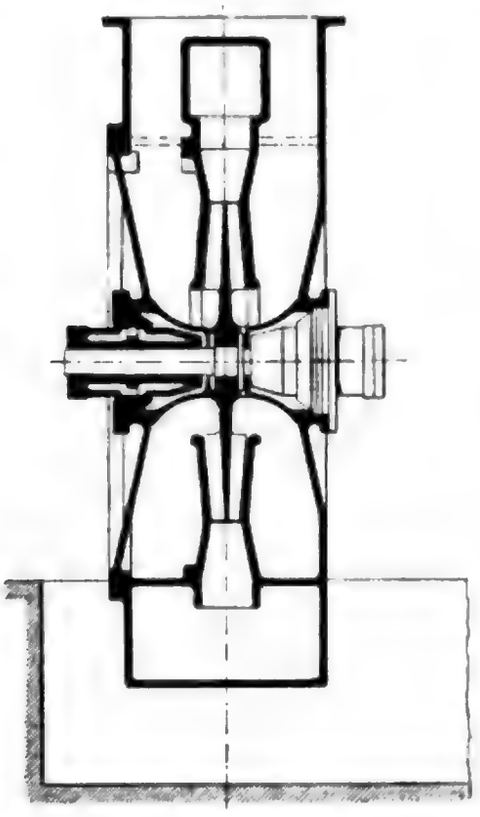


Abbildung 8.

maschine, so ergibt sich das in den nachstehenden Diagrammen (Abb. 4) zur Darstellung gebrachte Bild. Es ist angenommen, daß die vorhandene Gebläsemaschine bereits befähigt gewesen sei, Wind bis zu dem abs. Drucke von 1,79 Atm. zu komprimieren. Dieser Arbeitsleistung entspräche das Diagramm F_1. Durch die Hinzufügung des Ventilators soll die Gebläsemaschine nun in den Stand gesetzt werden, Wind mit der abs. Pressung von 2 Atm. zu liefern. Die bisherige Arbeitsleistung derselben wird daher bei dem gleichen Hubvolumen dem Diagramm F_2 entsprechen, d. h. also ihr muß von dem Ventilator Wind mit der Pressung von 1,25 Atm. abs. zugeführt werden. Aus Diagramm F_2 und F_3 geht aber hervor, daß bei Beibehaltung des Hubvolumens und der gleichen Tourenzahl, also der gleichen Arbeitsleistung der Gebläsemaschine, die von ihr gelieferte Windmenge sich um etwa 24,5 % erhöht. Soll eine Erhöhung dieser Windmenge nicht eintreten, so muß die Umdrehungszahl der Gebläsemaschine entsprechend erniedrigt werden, was natürlich auch eine Verminderung des Dampfverbrauches derselben zur Folge hat. Der Kraftverbrauch des Ventilators würde sich bei einer Ansaugeleistung von 1245 cbm in der Minute hierbei auf etwa 1000 P. S. stellen.

Die in vorstehendem geschilderte Kombination ergibt also wie ersichtlich die erfreuliche Möglichkeit, mit vorhandenen Gebläsemaschinen ohne besondere Änderung derselben sowohl eine erhebliche Erhöhung der Windspannung, als auch eine beträchtliche Erhöhung der Fördermenge durchführen zu können, ohne dabei dem Hochofen-

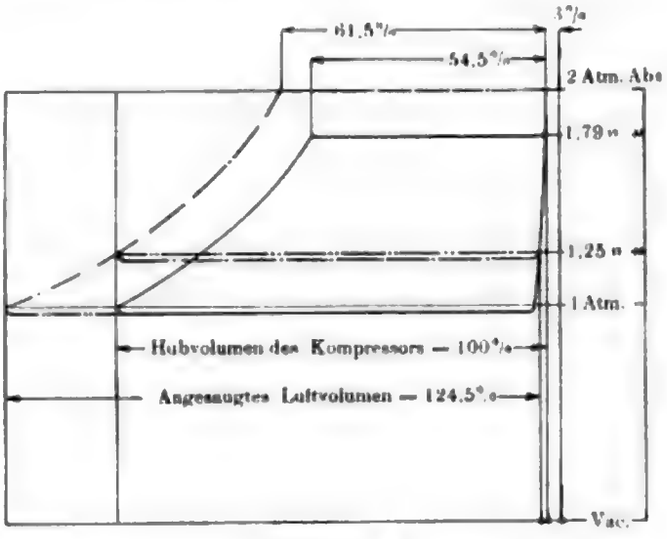


Abbildung 4.

——— Ursprüngliche Kompressor-Arbeit $F_1 = 2984$ qmm
— — — Neue " " $F_2 = 2980$ qmm
———— Arbeit des Zentrifugal-Kompressors $F_3 = 1530$ qmm

betriebsleiter die durch Verwendung der Gebläsemaschine altgewohnte Kontrolle des Betriebes irgendwie zu erschweren. Die Absorptionsapparate wären nun zweckmäßig zwischen Ventilator und Gebläsemaschine einzuschalten.

Die HH. Riedler und Stumpf sind nicht bei der Konstruktion einstufiger Ventilatoren für verhältnismäßig niedrige Drucke stehen geblieben, wie demnächstige Veröffentlichungen zeigen werden, sondern die Versuchsausführung hat sich sofort auf mehrstufige Ventilatoren erstreckt, die für hohe Drucke verwendbar sind und, wie die Versuche bewiesen haben, bisher anderweit nicht erreichte Nutzeffekte ergeben. Diese Ventilatoren sind in der Form der Turbogebläse speziell für den Betrieb von Hochöfen, auch ohne Gebläsemaschinen, bestimmt, und es muß hier hervorgehoben werden, daß das Turbogebläse für diese Zwecke ganz besondere Vorzüge besitzt. Es ist bekannt, daß ein Ventilator bei einer bestimmten

Tourenzahl Wind von einer gewissen Pressung liefert. Erhöht sich im Hochofen der Widerstand gegen das Durchdringen der Gebläseluft, so kann sich, der Eigenart des Ventilatorbetriebes entsprechend, wenn bei der betreffenden Tourenzahl die Druckleistungsfähigkeit des Ventilators erschöpft ist, eine Verminderung der vom Ventilator gelieferten Windmenge herausstellen. Da mit der Verminderung der Windmenge aber auch eine Verminderung des Kraftbedarfs Hand in Hand geht, jedoch anderseits die Dampfzuführung zur Dampfturbine dieselbe bleibt, so erhöht sich automatisch sofort die Tourenzahl der Dampfturbine in entsprechendem Maße, so daß nun der Ventilator in der Lage ist, Wind von höherer Spannung bei einer etwas verminderten Liefermenge dem Ofen zuzuführen in dem Maße, daß die vom Ventilator verbrauchte Arbeitsmenge dieselbe bleibt. Wird der Dampfturbine nun mehr Dampf zugeführt, so kann bei weiterer Steigerung der Geschwindigkeit auch die ursprüngliche Windmenge bei höherer Pressung dem Ofen wieder zugeführt werden.

Immerhin darf ich nicht unterlassen darauf hinzuweisen, daß diese augenscheinlichen Vorteile auch einen Nachteil einschließen, indem sie dem Hochofenbetriebsleiter die bisher gewohnte, durch die Beobachtung der Tourenzahl der Gebläsemaschine gegebene Betriebskontrolle über die dem Hochofen zugeführte Menge Gebläseluft entziehen. Es würde ein Ersatz für diese zu suchen sein etwa in der Einschaltung von Apparaten in die Dampfzuführungsleitung der Dampfturbine, welche die von derselben verbrauchte Arbeitsmenge anzeigen, oder durch Einschaltung von Geschwindigkeitsmessern (Anemometern) in irgend eine Stelle der Windleitung, vielleicht in die Saugleitung des Ventilators. Durch Kombination der Anzeigen eines dieser Instrumente mit dem in der Windleitung jeweils herrschenden Drucke kann der Hochofenbetriebsleiter dann wie bisher den Gang des Ofens überwachen.

Das Kjellinsche Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl.

Von Oberingenieur **V. Engelhard** - Wien.

(Schluß von Seite 212.)*

Festigkeitszahlen. Es liegen bereits Untersuchungen nach dieser Richtung über den Gysingestahl sowohl bei Verwendung von saurem als basischem Futter vor. Dieselben sind in den Tabellen VIII bis X enthalten. Außerdem wurden von den definitiven Probechargen Nr. 923, 929, 935, 939 und 947 je fünf Vierkantstäbe 25 × 25 × 300 mm der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule in Wien übergeben und ist das Resultat der unter Leitung von Hofrat Professor von Tetmajer durchgeführten Versuche in Tabelle XI wiedergegeben.

Produktion Gysinge. Der elektrische Ofen in Gysinge wird von der „Metallurgischen Patent Aktiebolaget“ außer zu verschiedenen Versuchen über spezielle Eisenlegierungen zur laufenden Fabrikation von Werkzeugstahl in den in Tabelle XII verzeichneten Marken und Härtegraden verwendet. Der Gysingestahl wird nicht nur in Blöcken und Stangen geliefert, sondern auch in der eigenen Schmiede auf Fertigfabrikate verarbeitet. So übernimmt z. B. das Gysinger Werk speziell die Herstellung von Bohrern und Meißeln, geschmiedeten Stempeln, geschmiedeten Stahlstücken nach Skizze, Schmiedestahl für Gewehr- und Geschützläufe, Magneten, kleinen Maschinenteilen nach Skizze, Stahl für Stanzen und Prägestempel usw. Als besonders günstige Eigenschaften dieses Stahls werden hervorgehoben: seine große Dehnbarkeit, absolute Homogenität und Dichtigkeit, große Weichheit, die Möglichkeit große Kohlenstoffgehalte zu erreichen und seine ausgezeichneten magnetischen Eigenschaften. Trotzdem der Gysingestahl mit Kohlenstoffgehalten bis zu 2 % hergestellt wird, sei er, wenn er richtig angelassen wird, leichter zu behandeln als andere Sorten. Das Zusammenschweißen mit Eisen kann bei Kohlenstoffgehalten bis zu 1,4 % einfach mit Sandzwischenlage ausgeführt werden. Verbundplatten zeigen eine derartige Verbindung mit dem Eisen, daß eine Trennung unmöglich ist. Der Stahl zeigt weder Blasen noch Risse. Ausschuß infolge von verborgenen Fehlern kommt äußerst selten vor. Er wird besonders auch für leichte Schilde für Schnellfeuer- und Marinegeschütze sowie für Munitionswagen empfohlen. Stahlplatten aus

* Für die untere Kurvengruppe (Kraftverbrauchskurven) der Abbildung 6 auf Seite 211 im letzten Heft sind nur die rechts angeführten K. W.-Zahlen maßgebend. Die linksstehenden Voltzahlen gehören nicht zu diesen Kurven und sind nur irrtümlich beim Abbrechen der Originalzeichnung in zwei Hälften abgedruckt worden.

Ältere Zahlen vom Ofen mit saurem Futter.

Tabelle VIII. Zerreißversuche.*

		Kohlenstoff %	Durchmesser mm	Querschnittsfläche qmm	Proportionalitätsgrenze kg/qmm	Elastizitätsmodul	Verlängerung bei der Proportionalitätsgrenze %	Streckgrenze kg qmm	Bruchgrenze kg qmm	Dehnbarkeit zur Normallänge $11{,}3\sqrt{F}$ %	Kontraktion %	Bruchstellenabstand von nächster Einmarke mm
Gysinge-Elektrostahl	Ungeglühte Proben	0,70	20,00	314,2	47,7	21 100	0,226	51,7	91,0	11,6	27,8	109
		0,80	19,98	313,5	43,1	20 720	0,208	47,8	94,4	8,7	17,9	74
		1,00	20,00	314,2	47,7	20 740	0,230	55,4	87,0	6,0	41,5	75
		1,20	20,00	314,2	57,3	20 540	0,279	67,0	117,9	4,3	13,5	78
Österby-Tiegelstahl „Dora"		0,6	15,00	176,7	50,9	21 080	0,2415	52,1	76,2	15,0	36,0	30
		0,8	15,01	176,9	50,9	21 250	0,2395	56,5	94,8	9,0	15,2	74
		1,0	15,00	176,0	67,9	20 960	0,3240	70,2	103,1	9,0	15,3	87
		1,2	15,00	176,6	50,9	20 570	0,2474	55,5	72,1	2,9	5,3	74
Gysinge-Elektrostahl	Geglühte Proben	0,70	20,00	314,2	30,2	20 830	0,145	32,6	72,9	14,6	19,9	95
		0,80	20,00	314,2	28,6	21 500	0,133	31,8	79,1	12,6	19,0	80
		1,00	20,00	314,2	44,6	20 840	0,214	46,1	85,4	11,1	19,9	57
		1,20	20,00	314,2	42,2	20 790	0,203	46,9	82,3	13,0	28,6	93
Österby-Tiegelstahl „Dora"		0,6	15,00	176,7	44,1	21 510	0,2050	45,0	65,9	17,3	45,2	34
		0,8	15,03	177,4	43,8	21 310	0,2055	46,2	84,9	12,3	29,7	52
		1,0	15,01	176,9	54,3	21 170	0,2565	56,5	95,0	9,7	17,9	34
		1,6	15,02	177,2	42,9	20 980	0,2046	45,3	69,1	4,9	5,5	8

Tabelle IX. Schlagproben.*

30 mm Querschnitt. Kerben 6 mm tief, 1 mm breit. Fallbär 18 kg.

	Kohlenstoffgehalt %	Ohne Kerbe				Mit Kerbe			
		Ungeglüht		Geglüht		Ungeglüht		Geglüht	
		Schlagzahl	Schlagarbeit kg	Schlagzahl	Schlagarbeit kg	Schlagzahl	Schlagarbeit kg	Schlagzahl	Schlagarbeit kg
Gysinge-Elektrostahl	0,80	8	65	4	18	5	27	3	11
	1,00	5	27	4	18	4	18	4	18
	1,20	5	27	7	50	3	11	5	27
	1,40	5	27	5	27	3	11	3	11
Fagerstastahl	0,79	6	38	6	38	3	11	4	18
	1,05	5	27	6	38	2	5,4	3	11
	1,17	5	27	8	65	2	5,4	2	18

Neuere Zahlen vom Ofen mit basischem Futter.

Tabelle X. Zerreißversuche.

Geglühte Proben. Durchmesser 20 mm, 200 mm Länge.

Proportionalitätsgrenze	Streckgrenze	Bruchgrenze	Dehnung	C %	P %	Si %	Mn %	S %	
38,2	56,7	77,2	0,5	2,32	0,015	0,21	0,77	0,011	Material-Prüfungs-Anstalt der Technischen Hochschule Stockholm Herbst 1903.
44,0	51,0	96,3	7,1	0,91	0,019	0,23	0,33	0,011	
44,3	50,7	97,6	10,6	0,91	0,018	0,30	0,47	0,010	
33,0	43,3	93,2	10,0	0,89	0,015	0,27	0,30	0,005	
33,8	48,3	94,9	9,0	0,80	0,015	0,27	0,48	0,007	
36,1	40,8	76,0	15,0	0,63	0,017	0,30	0,44	0,008	
30,2	33,4	48,3	23,8	0,18	0,014	0,12	0,17	0,008	
14,3	19,9	32,1	28,0	0,07	0,013	0,012	0,06	0,009	

* Neumann: „Stahl und Eisen" 1904 S. 824 bis 825.

Tabelle XI. Makroskopische Gefügeuntersuchung,

ausgeführt im Auftrag der Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Wien, von dem Mechanisch-Technischen Laboratorium der k. k. Technischen Hochschule in Wien unter Professor Tetmajer.

Material: Vierkanteisen; die Ätzproben entstammen den Köpfen der nachstehend besprochenen Zerreißproben; untersuchte Fläche quer zur Stabachse.

Lfd. Nr.	Form und Bezeichnung der Probekörper		Beschaffenheit der polierten Oberfläche vor der Ätzung	nach der Ätzung
	rund			
1	939	1,10 % C	poliert, homogen	homogen, kaum merkbare, etwas dunkle Randbildung
2		1,10 „ „	„ „	Rand- und Kernbildung; Kern leichter mit welliger Zeichnung
3	929	1,00 „ „	„ „	ebenso
4		1,00 „ „	„ „	ebenso
5	923	0,70 „ „	„ „	Rand- u. Kernbildung; Rand dunkel, Kern etwas lichter u. seitlich verschoben
6		0,70 „ „	„ „	Rand- u. Kernbildung; Rand dunkel, Kern lichter mit dunkler, schneeblumenartiger Zeichnung
7	947	2,00 „ Cr	„ „	Rand- u. Kernbildung; Rand dunkel, Kern lichter und poröse
8		2,00 „ „	„ „	homogen; Mitte mit strichartiger Zeichnung
9	935	1,70 „ C	„ „	Rand- und Kernbildung; Rand dunkel, Kern lichter mit einigen Poren
10		1,70 „ „	„ „	homogen, mit einigen porösen Stellen

Tabelle XIa. Kaltbruchproben.

Material: Vierkanteisen mit unbearbeiteter Oberfläche und abgerundeten Kanten.

Lfd. Nr.	Form und Bezeichnung der Probekörper		Beschaffenheit der Oberfläche	Querschnitts-Abmessungen: Breite b in cm	Dicke s in cm	Versuchsresultate: Krümmungswinkel α^0	Mittlerer Krümmungs-Halbmess r in cm	Krümmungs-Koeffizient $K = 50\frac{\alpha^0}{r}$	Oberflächenbeschaffenheit nach der Probe
1	939	1,10 % C	Mit Walzhaut, fehlerfrei, Kanten abgerundet	2,51	2,53	16°	14,14	8,95	Plötzlicher völliger Querbruch, feinstes Korn, teils strahlig, mit dunklem Strahlenzentrum, teils muschelig
2		1,10 „	Desgl.	2,55	2,49	17°	15,26	8,16	Desgl.
3	929	1,00 „	Desgl.	2,53	2,54	14°	17,73	7,16	Desgl.
4		1,00 „	Desgl.	2,49	2,49	9°	30,96	4,02	Wie vorher, Strahlenzentrum: klein, grobkörnig, glänzend
5	923	0,70 „	Desgl.	2,56	2,54	23°	12,53	10,1	Wie vorher; Strahlenzentrum: dunkel, matt, groß
6		0,70 „	Desgl.	2,57	2,57	17°	20,52	6,27	Desgl.
7	947	2 % Cr	Desgl.	2,53	2,55	19°	13,53	9,43	Wie vorher; Strahlenzentrum: klein, dunkel, matt
8		2 „ „	Desgl.	2,54	2,53	2°	29,04	4,36	Wie vorher; Strahlenzentrum: schwach ausgeprägt
9	935	1,70 % C	Desgl.	2,49	2,51	42°	6,45	19,5	Wie vorher; strahlig. Strahlenzentrum: groß, dunkel, matt
10		1,70 „	Desgl.	2,51	2,50	40°	6,75	18,5	Desgl.

Gysingestahl haben bei nicht mehr als 3 mm Dicke auf 200 m, bei 4 mm auf 100 m dem modernen Infanteriegeschoß mit Nickelmantel widerstanden. Gewehrläufe aus diesem Stahl haben bei Proben in Lüttich einem Druck von über 2000 Atmosphären widerstanden, während anderer Stahl bei 1300 Atmosphären Druck sprang. Nach Dr. Neumann in „Stahl und Eisen" 1904 ist der Gysingestahl dem besten Tiegelstahl vollkommen ebenbürtig. In einem Briefe der Firma Böhler an die Gysinge-Gesellschaft vom 3. Februar 1904 wird mitgeteilt, daß der Gysingestahl dem Böhlerschen Tiegelstahl nahekommt, und nur der Mangangehalt zu hoch ist. Dieser Mangangehalt hängt jedoch nicht mit dem Verfahren selbst zusammen, wie an früherer Stelle schon ausgeführt wurde.

Zusammenfassung. Auf Grund der in den vorstehenden Abschnitten niedergelegten Resultate und Betriebsbeschreibungen wäre das Kjellinsche Ofenverfahren nach zwei Richtungen mit konkurrierenden Arbeitsmethoden in Vergleich zu ziehen, nämlich einerseits mit anderen ebenfalls für Zwecke der Stahlfabrikation dienenden elektrischen Öfen, anderseits mit den in der Praxis im großen Maßstabe betriebenen rein thermischen Einrichtungen, dem Tiegelofen und dem Siemens-Martinofen.

Die elektrischen Öfen für die Stahldarstellung können wir in solche mit und ohne Anwendung von Elektroden zur Stromzuführung einteilen. Zu ersterer Gruppe gehören die Öfen von Stassano, Conley, Héroult, Keller, Harmet usw. Sie verwenden die Elektroden in verschiedener

Digitized by Google

Tabelle XIb. Schlagbiegeproben.

Bärgewicht 9,994 kg. Fallhöhe 8,50 m Stützweite 25,0 cm. Totale Arbeitsmenge eines Schlages 84,98 kg/m.

Probestück Nr.	(NB.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bezeichnung des Probestücks		939 1,10 % C	939 1,10 % C	929 1,00 % C	929 1,00 % C	923 0,70 % C	923 0,70 % C	947 2 % Cr	947 2 % Cr	935 1,70 % C	935 1,70 % C
Breite b in cm		2,56	2,53	2,58	2,49	2,50	2,48	2,53	2,28	2,54	2,50
Dicke s in cm		1,44	1,43	1,55	1,47	1,45	1,03	1,49	1,48	1,37	1,45
Querschnitt in qcm		3,68	3,62	4,00	3,66	3,62	2,55	3,77	3,37	3,48	3,62
Nach dem ersten Schlage: Aufgenommene Arbeit in kg/m		31,40	30,63	29,93	29,83	31,85	32,00	26,08	24,63	30,76	—
Nach dem ersten Schlage: Desgl. in $\frac{\text{kg m}}{\text{qcm (Querschnitt)}}$		8,53	8,46	7,49	8,15	8,80	12,5	6,92	7,32	8,85	—
Nach dem ersten Schlage: Krümmungswinkel $\alpha°$		13°	14°	12°	13°	15°	14°	7°	4°	32°	—
Nach dem ersten Schlage: Mittlerer Krümmungsradius r in cm		26,1	29,4	35,5	33,7	27,6	24,5	52,4	100	15,8	—
Nach dem ersten Schlage: Krümmungskoeffizient $50\frac{s}{r}$		2,78	2,43	2,19	2,18	2,63	2,06	1,42	0,74	4,34	—
Anzahl der Schläge bis zum Bruch		5	2	3	2	6	5	3	2	2	1
Dem Bruch entsprechend: Krümmungswinkel $\alpha'°$		60°	21°	19°	13°	61°	27°	12°	5°	89°	8°
Dem Bruch entsprechend: Mittlerer Krümmungsradius r' in cm		7,0	23,5	25,3	30,7	7,7	16,8	38,6	90	4,4	46,1
Dem Bruch entsprechend: Krümmungskoeffizient $50\frac{s}{r'}$		10,3	3,05	3,07	2,40	9,42	3,01	1,93	0,82	15,6	1,58
Totale Arbeitsmenge kg/m		174,90	69,96	104,94	69,96	209,88	174,90	104,94	67,96	69,96	34,98
Desgl. in $\frac{\text{kg/m}}{\text{qcm}}$		47,5	19,2	26,2	19,1	58,0	68,5	27,8	20,8	20,1	9,67
Beschaffenheit des Bruchgefüges		feinstes Korn, teils strahlig, teils muschelig. Mit matten Strahlenzentren	—		körnig, homogen	feinstes Korn, teils strahlig, teils muschelig. Mit matten Strahlenzentren	—	—		körnig, strahlig, von mattem Strahlenzentrum aus	feinstes Korn; teils strahlig, teils muschelig

Tabelle XIc. Zerreißproben.

Material: Vierkanteisen.

Lfd. Nr.	Form und Bezeichnung der Probekörper	Beschaffenheit der Oberfläche	Querschnittsabmessungen: Dicke s cm	Querschnittsabmessungen: Fläche f qcm	Meßlänge l cm	Versuchsresultate: Streckgrenze S, t	Streckgrenze σ t/qcm	Bruchlast B, t	Bruchlast β t/qcm	Verlängerung nach Bruch λ %	Einschnürung φ %	Arbeitskoeffizient $c = \beta\frac{\lambda}{100}$	Beschaffenheit der Oberfläche und des Bruchgefüges
1	rund 939 1,10 % C	fein geschlichtet, fehlerfrei	2,00	3,14	20	15,8	5,03	26,1	8,32	4,5	12	0,37	Oberfläche intakt; Bruchgefüge: feinstes Korn, strahlig Strahlenzentrum: dunkel, matt
2	939 1,10 % C	Desgl.	1,79	2,52	18	14,2	5,63	21,4	8,48	4,3	15	0,36	Desgl.
3	929 1,00 % C	Desgl.	1,78	2,49	18	13,0	5,22	23,5	9,45	6,0	10	0,57	Desgl.
4	929 1,00 % C	Desgl.	1,76	2,43	18	12,8	5,27	22,3	9,19	6,1	8	0,56	Desgl.
5	923 0,70 % C	Desgl.	1,80	2,54	18	11,95	4,31	22,5	8,86	10,2	22	0,90	körniger Bruch: in d. Mitte schwammig
6	923 0,70 % C	Desgl.	1,79	2,52	18	17,0	6,75	20,3	8,05	4,3	32	0,35	feinkörnig; i. d. Mitte u. am Rande große matte Stellen
7	947 2 % Cr	Desgl.	1,80	2,54	18	14,8	5,83	24,8	9,75	4,3	8	0,42	Bruch an zwei Stellen a) feinkörnig, homogen b) feinstes Korn, homogen, muschelig
8	947 2 % Cr	Desgl.	1,85	2,69	18	14,0	5,20	24,7	9,19	5,0	8	0,46	feinkörnig, strahlig
9	935 1,70 % C	Desgl.	1,80	2,54	18	15,8	6,23	20,9	8,23	2,4	2	0,23	ebenso; Strahlenzentrum a. Rande, matt
10	935 1,70 % C	Desgl.	1,80	2,54	18	15,7	6,18	21,7	8,55	2,3	4	0,23	Desgl.

Tabelle XId. Resultate der Elastizitätsmessung.

Probestab Nr.	Elastizitätsgrenze in t	Elastizitätsgrenze in t/qcm	Elastizitätsmodul in t/qcm
1	15,0	4,78	2170
2	13,0	5,16	2290
3	11,0	4,42	2100
4	10,5	4,14	2090
5	10,0	3,94	2050
6	15,0	5,95	2080
7	14,0	5,51	2120
8	13,0	4,83	2140
9	15,0	5,91	2100
10	14,0	5,52	2070

Form. Während der Ofen von Stassano mehr einen reinen Lichtbogenofen darstellt, ist der Conleysche Ofen als Widerstandsofen ausgebildet. Héroult läßt die den Strom zuführenden Elektroden in eine das Metallbad bedeckende Schlackenschicht bis nahe an die Metalloberfläche eintauchen während Keller und Harmet in ihren Raffinieröfen die Elektroden nicht so tief in das Schlackenbad eintauchen lassen, aber ebenfalls eine Schlackenschicht gewissermaßen als Erhitzungswiderstand verwenden. Der Kjellinsche Ofen enthält keine Elektroden und spart hierdurch sowohl die Ausgabenposten für Elektrodenabbrand und Kraftverlust durch die Elektroden als auch diejenigen für Amortisation und Verzinsung der starken Leitungen für die Stromzuführung, außerdem bewirkt die Anwendung von Kohlenelektroden sonstige Nachteile im Betriebe. Die Elektroden wirken an der Kohlung mit, abgelöste in das Metallbad fallende Kohlenstücke (durch Einfressen der Kohlen am Schlackenrand) können ganze Chargen verderben, die Kohlen wirken reduzierend auf Bestandteile der Schlacke, die dadurch in das Eisen kommen, und endlich ist, besonders beim reinen Lichtbogenofen, die Temperatur eine für den Stahlschmelzprozeß viel zu hohe, so daß unnötige Überhitzung eintritt. Trotz dieser Vorteile des Kjellinschen Induktionsofens und der dadurch möglichen genaueren Einstellung des Kohlungsgrades bleibt er bezüglich des Kraftverbrauchs unterhalb der für andere Systeme mitgeteilten Grenzen, welche für den Schrottprozeß bei kaltem Einsatz mit 900 bis 950 Kilowattstunden, bei Anwendung von geschmolzenem Roheisen mit rund 650 Kilowattstunden angegeben werden, während der Kjellinsche Ofen je nach Ofengröße, Chargendauer und Einsatzgewicht laut den früher eingehend angegebenen Betriebszahlen bei kaltem Einsatz 590 bis 966, bei geschmolzenem Roheisen 490 bis 650 Kilowattstunden f. d. Tonne Stahl als Block erfordert. Bezüglich des Betriebes kann

Tabelle XII. Produzierte Sorten.

Marke	% C	Verwendung	Schmiedehitze	Härtung	Schweißen
gelb sehr hart	1,5 1,6	Für Dreh-, Hobel- und Stoßmeißel zum Bearbeiten härterer Metalle, für Rasiermesser, Mühlpicken, Metallsägefeilen, Ziehscheiben usw.	rotwarm	braunrot in Wasser von 15 bis 20° C., besser in Salzlösungen od. Schwefelsäure	–
orange hart	1,3 1,4	Für Dreh-, Hobel- und Stoßmeißel, kleine Fräser, Spiral- und Gewindebohrer, Sägefeilen, Meißel auf französische Mühlsteine, Mühlpicken usw.	rotwarm	dunkelrot in Wasser, Salzlösungen, Schwefelsäure	muß vorsichtig mit Borax geschehen
rot mittelhart	1,1 1,2	Lochstempel, Gewindebohrer und Schneidbacken, Lochbohrer, Reibahlen, Fräser, Kreismesser, Planierrollen, Scherenmesser für dünnere Bleche, Schnitte, Werkzeuge für hartes Holz und mittelhartes Gestein.	rotwarm	dunkelrot in kaltem Wasser	ohne Borax noch möglich
rosa zähhart	0,9 1,0	Flach- und Kreuzmeißel, Kalt- und Warmschrottmeißel, große Lochstempel, Patrizen, Matrizen, Scherenmesser für Stabeisen und dickere Bleche, Münzstempel, Grubenbohrer, für Verstählen von Holzwerkzeugen.	hellrot	rotwarm in kaltem Wasser	gut möglich
dunkelblau zäh	0,7 0,8	Warmmatrizen, Gesenke, Döpper, Patrizen für weiche Metalle, Pick- und Breitbacken, Schmiedewerkzeuge, zum Verstählen von Schneidewerkzeugen, großen Flächen und feineren Maschinenteilen.	dunkelgelb	rotwarm	sehr leicht
hellblau weich	0,5 0,6	Achsen, Maschinenteile, Federn, welche starkem Druck ausgesetzt sind und in Vereinigung mit Zähigkeit hohe Festigkeit bedingen, für Warmmatrizen, große Schmiedehammer usw.	dunkelgelb	rotwarm	sehr leicht
Silber-Spezialchrom		Für Dreh- und Hobelstähle, zur Bearbeitung von Stahl- und Hartguß, hartgebrannten Bandagen, für Zieheisen und speziell auch für Werkzeuge, die, ohne harte Stöße zu erleiden, ungehärtet auf warmem Stahl und Eisen arbeiten, wie Scheren usw.	rotwarm nach vorsichtiger Erhitzung im Holzkohlenfeuer	braunrot in Wasser von 15 bis 20° C.	–
Gold-Spezialwolfram		Desgleichen.	desgl.	desgl.	–

Digitized by Google

der Verfasser mangels eingehender eigener Erfahrungen mit anderen Systemen kein Urteil abgeben, doch ist nicht anzunehmen, daß der äußerst einfache und glatte Betrieb beim Kjellinschen Ofen von den anderen derzeit industriell oder probeweise betriebenen Konstruktionen übertroffen werden könnte.

Gehen wir nun zum Vergleich mit den in Betracht kommenden rein thermischen Methoden der Stahlerzeugung über, so wollen wir, der historischen Entwicklung des Kjellinschen Verfahrens, welches heute noch in erster Linie für die Herstellung von Qualitätsstahl verwendet wird, Rechnung tragend, zunächst die Tiegelstahlerzeugung ins Auge fassen. Tiegelstahl wird heute entweder durch Umschmelzen von Rohstahl in Tiegeln erzeugt und man erhält auf diese Weise die besten, speziell für Schneidewerkzeuge benötigten Stahlsorten, oder man schmilzt im Tiegel Roheisen und Schmiedeisen zusammen, welche Mischung speziell für Stahlgußstücke verwendet wird. Bei diesen Methoden spielt die Wechselwirkung zwischen dem Tiegelmaterial und dem Inhalt des Tiegels eine wesentliche Rolle. Der Stahl nimmt aus dem feuerfesten Ton Silizium und, wenn Graphittiegel verwendet werden, auch Kohlenstoff auf. Die durch den Tiegelguß besonders erreichbare hohe Dichte und Gasfreiheit des Stahls läßt sich beim Kjellinschen Ofen, wie schon viele gutachtliche Äußerungen beweisen, ebenfalls erreichen. Da ferner bekanntlich der Ofen, der die größte Hitze liefert, das beste Resultat erzielen läßt, so ist der Kjellinsche Ofen als elektrischer Ofen an und für sich und dann durch seine leichte Regulierbarkeit bezw. durch die Möglichkeit der Anwendung beliebiger Energiedichten in der Schmelzrinne für die Herstellung derartiger Stahlsorten bei entsprechenden Rohmaterialien vom technischen Standpunkt aus jedenfalls geeignet. Hierzu kommt noch der Vorteil, daß ohne Elektroden gearbeitet wird und keine mitwirkende Gasatmosphäre vorhanden ist. Zum weiteren Beweis sei auf die an früherer Stelle wiedergegebenen Tabellen über die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften des im Kjellinschen Ofen erschmolzenen Stahls verwiesen. Zu diesen rein technischen Vorteilen ist bezüglich der ökonomischen Seite hervorzuheben, daß der Verbrauch an teuren Tiegeln entfällt und daß infolge der größeren Chargen und der Einfachheit des Betriebes mit einer geringeren Anzahl von minder geschulten Arbeitern gearbeitet werden kann als beim Tiegelschmelzen.

Neumann gibt an,* daß der Tiegelofen 1200 kg Kohle = 12 ℳ und etwa 40 ℳ Tiegelkosten f. d. Tonne erfordere, was 52 ℳ für Gefäße und Schmelzen bedeuten würde. Von anderer Seite wird der Kohlenverbrauch bis zu 200 % = 20 ℳ f. d. Tonne Stahl beziffert, dafür aber mit geringeren Kosten für die Tiegel gerechnet. Immerhin wird man für diese beiden Posten im Durchschnitt mindestens 20 bis 40 ℳ f. d. Tonne Tiegelgußstahl einsetzen können. Für die Herstellung von Qualitätsstahl wird man nur einen Kjellinschen Ofen mittlerer Größe in Vergleich ziehen können, wie sie z. B. der in Gysinge arbeitende Ofen von etwa 165 bis 170 KW. Energieaufnahme darstellt. Wenn wir nun die frühere Betriebsart in Betracht ziehen (sechsstündige Chargen und rund 4000 kg Tagesproduktion), für welche effektive Betriebszahlen aus längerer Periode über die Kosten für das Futter vorliegen, so wären den Auslagen für Tiegel und Kohle entgegenzustellen

966 Kilowattstunden zu 2 Pfg. . . .	19,32 ℳ
Kosten des Futters f. d. Tonne . . .	2,55 „
Zus.	21,87 ℳ

Bei vierstündigen Chargen und gleicher Dauer des Futters würden sich hingegen nur ergeben:

800 Kilowattstunden zu 2 Pfg. . . .	16,00 ℳ
Kosten des Futters f. d. Tonne . . .	1,75 „
Zus.	17,75 ℳ

wobei die Ersparnis an Arbeitslöhnen gar nicht berücksichtigt ist. Die übrigen Posten bleiben die gleichen, da für beide Fälle mit bestem Rohmaterial gerechnet werden muß und die Posten für Gießformen, Allgemeinunkosten und Aufsicht in beiden Fällen nicht differieren werden. Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß der Kjellinsche Ofen ein dem Tiegelstahl vollständig gleichwertiges Produkt, aber mit niedrigeren Betriebskosten zu liefern imstande ist.

Auf andere Verhältnisse muß man dagegen bei einem Vergleich des Kjellinschen Ofens mit dem Siemens-Martinofen Bedacht nehmen. Mit Rücksicht auf die bei solchen Öfen geleistete Massenfabrikation muß man vor allem auch beim Kjellinschen Ofen zu größeren Typen greifen. Ein Ofen für z. B. 736 KW. = 1000 P. S. leistet infolge der mit der zunehmenden Ofengröße erfolgenden Abnahme der Verluste durch Wärmeleitung und -Strahlung 30 t täglich bei kaltem Einsatz und 36 t bei Verwendung von geschmolzenem Roheisen. Nimmt man hingegen* an, daß ein normaler Martinofen Chargen von 20 t bewältigt, und zwar bei saurem Futter in etwa 8 bis 10, bei basischem Futter in etwa 10 bis 12 Stunden, so erzeugt ein solcher Ofen täglich im Mittel bei zehnstündiger Chargendauer 48 t. Es entspricht daher ein

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 16 S. 950.

* Nach Dammer: „Chemische Technologie“ II S. 191 und 192, Artikel Eisen, bearbeitet von Beckert.

normaler Martinofen etwa $1^1/_3$ bis $1^1/_2$ Kjellinschen Öfen zu 1000 P. S. Dabei ist natürlich stets das einfache Verdünnungs-(Schrott-)Verfahren als Grundlage genommen. Der Abbrand beim Martinofen beträgt rund 5 %, in dieser Beziehung arbeitet also der Kjellinsche Ofen mit seinen 2 % Abbrand im Mittel günstiger. Was die zu verwendenden Rohmaterialien anbelangt, so kann man bei einer dem Martinieren entsprechenden Großproduktion natürlich nur mit den für diesen Prozeß heute in Betracht kommenden Rohmaterialien rechnen und nicht mit den besonders reinen Rohmaterialien, die man für den Tiegelguß verwendet. Es wird also auch das im Kjellinschen Ofen erzeugte Produkt in diesem Falle nicht von Tiegelstahlqualität sein. Wohl wird es aber dem gewöhnlichen Martinflußstahl gegenüber jenen Qualitätsvorsprung haben, der sich durch das Tiegelschmelzen an und für sich auch bei minderen Rohmaterialsorten erzielen läßt.

Die Gleichmäßigkeit der chemischen Zusammensetzung wurde schon in Tabellen an früherer Stelle nachgewiesen und erübrigt von technischer Seite nur noch, auf einen Unterschied in den beiden Verfahren hinzuweisen. Beim Martinofen schreitet die Entkohlung bis zum Ende der Charge weiter und muß eventuell rückgekohlt werden. Beim Kjellinschen Ofen hingegen tritt nach erfolgtem Einschmelzen praktisch keine Entkohlung (Nachfrischen) ein und hat man daher genügend Zeit, nach vorgenommener kolorimetrischer Bestimmung durch entsprechende Zusätze einen bestimmten Kohlungsgrad genau einzuhalten. Als einziger Nachteil des Kjellinschen Ofens in technischer Beziehung wäre zu erwähnen, daß die relativ schmale Schmelzrinne das Chargieren von sehr voluminösem Schrott erschwert, doch soll auch nach dieser Richtung durch Abänderung des Schmelzrinnenquerschnitts (siehe unter B) Abhilfe geschaffen werden. Die Dauer des basischen Futters (3 Monate) ist auch für den Vergleich mit dem Martinofen eine günstige, da nach Angaben, die dem Verfasser von kompetenter Seite gemacht wurden, das Futter im basischen Martinofen im günstigsten Falle etwa zwei Monate halten soll. Die Kosten für den Martinprozeß schwanken natürlich je nach dem Preis des Einsatzes, doch kann man im Mittel für das basische Verfahren 75 bis 80, für das saure Verfahren 85 bis 88 ℳ f. d. Tonne annehmen.

Für einen Kjellinschen Ofen von 736 KW. Kapazität und für einen Inhalt von 3740 kg bei 2000 kg Abstichgewicht berechnet sich eine tägliche Erzeugung von 30 bezw. 36 t (bei Einsatz von geschmolzenem Roheisen) mit einem Kraftverbrauch von 590 bezw. 490 Kilowattstunden f. d. Tonne. Die Löhne für die Produktionseinheit werden bei den größeren Öfen natürlich auch entsprechend vermindert und sind für einen Ofen der genannten Kapazität nach schwedischen Verhältnissen zwei Schmelzer zu 3,60 ℳ = 7,20 ℳ und 14 Arbeiter zu 2,66 ℳ = 37,24 ℳ, zusammen 44,44 ℳ für 24 Stunden nötigt. Bezüglich des Futters steigt die Masse desselben nur im Verhältnis von 3 : 2 im Vergleich zu dem Ofen von 170 KW. und wird auch hier eine zwölfwöchige Dauer des Futters angenommen.

Man kann also auf Grund der vorstehend angeführten Zahlen nachstehende Betriebskosten f. d. Tonne Stahl bei Zugrundelegung eines Kjellinschen Ofens von 736 KW. Kapazität annehmen:

Kosten einer Tonne	Roheisen . . . Flußeisen . . . Tageserzeugung	kalt kalt 30 Tonnen ℳ	geschmolzen kalt 30 Tonnen ℳ
Elektrische Energie: Bei einem angenommenen Kraftpreise von 2 Pfg. f. d. Kilowattstunde und rund 0,6 Kilowattstunden-Verbrauch f. d. Kilogramm bei kaltem Roheisenneinsatz und 0,5 Kilowattstunden-Verbrauch bei flüssigem Roheisen		12,00	10,00
250 kg Roheisen, angenommen zu 55 ℳ f. d. Tonne . . .		13,75	13,75
790 kg Flußeisenschrott zu 45 ℳ f. d. Tonne		35,55	35,55
12 kg Ferrosilizium zu 115 ℳ f. d. Tonne		1,38	1,38
Arbeitslöhne		1,48	1,23
Anheizen		0,18	0,15
Ofenfutter		0,43	0,36
Verschiedene Materialien . .		1,14	1,14
Gießformen		1,30	1,00
Zinsen und Amortisation . .		1,21	1,00
Aufsicht und Allgemeinunkosten		3,00	2,50
	Zusammen	71,42	68,06

Aus dieser Aufstellung ersieht man, daß der einzige größere Posten, welcher wesentlichen Schwankungen im Einheitspreis unterworfen sein kann, die erforderliche Kraft bildet. Der eingesetzte Preis von 2 Pfg. f. d. Kilowattstunde läßt noch eine Konkurrenz mit dem Siemens-Martinverfahren erfolgversprechend erscheinen. Das Kjellinsche Verfahren wird also in jenen Fällen für die Massenfabrikation mit dem Siemens-Martinverfahren in Konkurrenz treten können, wo z. B. für vorhandene Wasserkraft noch billigere Preise für die Kraft eingesetzt werden können oder wo für andere Teile des Betriebes noch nicht verwertete, also überschüssige und billig einzusetzende Kraftgase (Hoch- oder Koksofengase) vorhanden sind. Auch in letzterem Falle kommt man mit dem Ansatz von 2 Pfg. für die Kilowattstunde gut aus.

Digitized by Google

Welleneisen.

Das Welleneisen ist ein neu eingeführtes Walzerzeugnis, welches als Stabeiseneinlage für Betonausführungen dient. Es besteht aus einem geraden Stab von rundem, quadratischem oder auch anders geformtem Querschnitt, an den dünne gewellte Bänder sich anschließen (vergleiche die Abbildungen 1 und 2).

Bekanntlich haben die Betonausführungen in den letzten Jahren im Bauwesen immer mehr Anwendung gefunden, besonders die Verbindung von Eisenkonstruktionen mit Betonkörpern, bei welchen sowohl ersteren als auch letzteren in statischer Beziehung bestimmte Funktionen in einem Gesamtobjekte zugeteilt werden. Diese Betonkörper haben zur Aufnahme der Zugkräfte meist Stabeiseneinlagen von quadratischem, rundem oder rechteckigem Querschnitt, welche ihren Zweck nur dann vollkommen erfüllen, wenn die Verbindung der Betonmasse mit den Einlagen an allen Berührungsstellen eine innige ist, so daß ein Gleiten der Stäbe im Betonkörper ausgeschlossen ist. Die Innigkeit der Verbindung der Betonmasse mit den glatten Einlagestäben ist selbst bei sorgfältigster Ausführung von Zufälligkeiten abhängig, wie Beschaffenheit der Oberfläche der Stäbe, Oxydanflügen, Fettflecken usw., welche die Sicherheit der Verbindung vermindern oder das Zusammengreifen beider Körper stellenweise ganz vereiteln. Auch ist es kein Geheimnis, daß in nicht seltenen Fällen die Erscheinung zutage trat, daß Betonausführungen, welche die strengen Probebelastungen aushielten, in einigen Jahren bedenkliche Senkungen zeigten. Die Untersuchung ergab, daß der Verband des Betons mit den Einlagestäben gelockert war, weshalb diese den Zweck nicht mehr erfüllten.

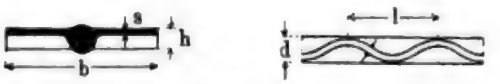


Abbildung 1.

Die Ursache der allmählichen Lösung des innigen Verbandes kann in kaum merkbaren, sich aber stets wiederholenden Erschütterungen liegen, wie sie bei Brücken, Fabriksböden usw. auftreten. Ein geringes Vibrieren der Massen kann aber auch durch Vorgänge erfolgen, die sich außer dem Bereiche des Bauobjektes ereignen, wie durch fahrende Züge, schwere Fuhrwerke usw. Gar nicht ausgeschlossen scheint, daß als Folge der ungleichen Ausdehnung der Betonmasse und der Einlageeisen bei Temperaturschwankungen sich im Laufe der Zeit der Verband allmählich löst, wodurch ein Gleiten beider Körper möglich ist. Solche Vorgänge im Innern der Betonkörper entziehen sich jeder Beobachtung, schreiten allmählich vor und führen im Laufe der Zeit zur unvermeidlichen Katastrophe. Infolge dieser Umstände wurde von den Fachleuten schon lange das Bedürfnis nach einem vollkommen gleitsicheren und nicht zu teuren Einlagematerial empfunden; es fehlte auch nicht an Vorschlägen und Erfindungen, welche zum Teil patentrechtlichen Schutz genießen.

An diesem Wettstreit beteiligten sich in jüngster Zeit vorzüglich Amerika und die Schweiz. Es wurden spiralförmig gewundene, verschiedenartig gepreßte Stäbe, gewalzte Knoteneisen, durch spezielle Bearbeitung erzeugte Einlagen, wie Bandeisen mit angenieteten Winkeln usw., vorgeschlagen und auch angewendet. Alle diese Einlageeisen erfüllen entweder ihren Zweck nicht vollkommen oder sie stellen sich für die allgemeine Anwendung zu teuer.

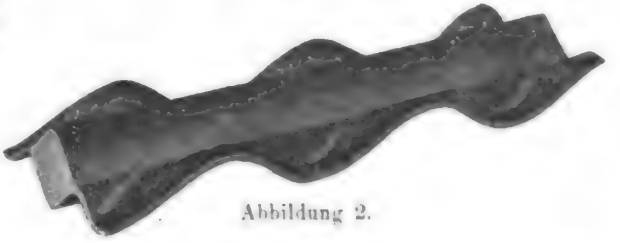


Abbildung 2.

Der Vorstand des Brückenbaues der Königin Marienhütte in Cainsdorf, Oberingenieur C. Doncas, hat in voller Würdigung des Umstandes, daß eine Verbindung der Eisenkonstruktion mit Betonkörpern bei Ausführung vieler Probleme Vorteile bietet, daher eine bedeutende Zukunft hat, diesem Zweige des Bauwesens seine besondere Aufmerksamkeit und seine Studien gewidmet. Er ging von der Ansicht aus, daß die in einem Bau eingereihten Betonglieder die unbedingteste Sicherheit für die Dauer bieten müssen, weshalb bei denselben nur gleitsichere Einlagestäbe verwendet werden können. Hierbei wurde der hohe Preis solcher Einlagen sehr fühlbar. Dieser Umstand veranlaßte Doncas, ein Einlageeisen zu ersinnen, welches aus einem geraden Stab mit angeschlossenen gewellten Bändern besteht und von welchem er voraussetzte, daß es mittels des Walzprozesses erzeugt werden könne.

Während im Beton der gerade Stab die Zugkräfte aufzunehmen habe, sollen die Wellen ein Gleiten des Stabes verhindern.

Digitized by Google

Die Lösung der Aufgabe, solches Welleneisen zu erzeugen, begegnete jedoch Schwierigkeiten; ich mußte vom gewöhnlichen Walzverfahren teilweise abgehen und die Wellung, nachdem der Vorstab auf einen geeigneten Querschnitt gebracht war, zwangsweise durchführen, wobei jedoch eine Verbiegung der Mittelrippe vollkommen zu vermeiden war.

Mit dieser Walzmethode ist es möglich, ein Welleneisen in Längen bis 40 m zu erzeugen, welches bei einer beliebig dimensionierten Mittelrippe Bänder von bestimmter Wellen-Breite, -Länge und -Tiefe besitzt. Es ist wohl klar, daß ein solches Einlageeisen den Anforderungen voll entspricht, ist doch der Widerstand gegen Gleitung, welcher im bestimmten Verhältnis zu der auf den Stab wirkenden Zugkraft steht, eine Funktion der Wellenform. Bei Betonausführungen kann für jeden einzelnen Fall jene Type des Eisens verwendet werden, welche der Beanspruchung entspricht; der Konstrukteur ist daher in der Lage, mit ganz bestimmten Faktoren zu rechnen.

Es wurde eine große Anzahl vergleichender Belastungsproben mit Betonkörpern vorgenommen, in welche Rund-, Quadrat-, Flach-Stäbe und Welleneisen eingelegt waren. Die Versuchskörper wurden in gleicher Dimension, bei Verwendung gleicher Betonmasse und bei Beobachtung gleicher Sorgfalt ausgeführt. Die Belastungen erfolgten bis zum Bruche und es hielten jene Betonkörper, welche Welleneiseneinlagen hatten, um durchschnittlich über 50 % mehr Belastung bis zum erfolgten Bruch aus, als jene mit glatten Einlagestäben. Hierbei wurde auch beobachtet, daß die Probekörper mit Welleneiseneinlagen nahezu gleiche Belastungsergebnisse zeigten, während jene mit gewöhnlichen Einlagen sehr abweichende Resultate ergaben. An den gebrochenen Stücken konnte gesehen werden, daß ein Gleiten der Welleneisen selbst während des Bruches niemals stattfand, während dies bei mehreren glatten Einlagen der Fall war. Sehr belehrend war folgender Versuch:

In einem Körper wurden Welleneisen einbetoniert, welche man vorher mit einer breiigen fetten Masse bestrich, so daß eine unmittelbare Verbindung des Betons mit dem Eisen verhindert war. Die Belastungsprobe ergab trotzdem ein sehr günstiges Resultat, und als der Körper gebrochen war, sah man deutlich, daß die noch vorhandene Fettschicht eine direkte Berührung beider Körper nicht zuließ. Bei Verwendung von Welleneisen als Einlagematerial ist es daher nicht unbedingt nötig, daß sich Beton und Eisen verbinden, die Wellenform verbürgt auch ohne Bindung den nötigen Zusammenschluß von Beton und Einlage, dies ist eine sehr beachtenswerte Tatsache.

Eine Reihe weiterer Versuche wurde im Beisein von Behörden ausgeführt, welche sowohl bei den Betonierungen als auch bei den Belastungsproben gegenwärtig waren. Außer Betonkörper mit verschiedenen Einlagen wurden an einem Eisenkonstruktionsfelde die Belastungsproben ausgeführt. Die Ergebnisse waren sehr befriedigend und zeigten die große Überlegenheit des Welleneisens gegenüber andern Einlagematerial.

Das Welleneisen fand bereits bei einigen bedeutenden Bauten, welche die Königin Marienhütte A.-G. ausführte, Anwendung. Es werden 9 Typen dieses Eisens gewalzt. Das schwächste Welleneisen hat eine ovale Mittelrippe von 4 × 6 mm, 20 mm Breite, 1 mm Wellenstärke, 18 mm Wellenlänge und 4 mm Wellentiefe, das stärkste hingegen hat eine quadratische Mittelrippe von 27 mm Seite, ist 80 mm breit, hat eine 2 mm starke Welle von 25 mm Tiefe und 100 mm Länge.

Interessant sind die Ergebnisse der mit Welleneisen vorgenommenen Zerreißproben, über deren Ergebnisse die nachstehende Tabelle Aufschluß gibt.

Probe Nr.	Stärke der Mittelrippe mm Durchm.	Querschnitt in qmm der Mittelrippe	Querschnitt in qmm des ganzen Stabes	Belastung pro qmm an der Streckgrenze kg: berechnet auf den Querschnitt der Mittelrippe	Belastung pro qmm an der Streckgrenze kg: berechnet auf den Querschnitt d. ganzen Stabes	Belastung pro qmm im Momente, wenn die Wellenbänder vollkommen ausgezogen sind kg: berechnet auf den Querschnitt der Mittelrippe	Belastung pro qmm im Momente, wenn die Wellenbänder vollkommen ausgezogen sind kg: berechnet auf den Querschnitt des ganzen Stabes	Bruchbelastung in qmm kg: berechnet auf den Querschnitt der Mittelrippe	Bruchbelastung in qmm kg: berechnet auf den Querschnitt des ganzen Stabes	Dehnung %: im Momente, wo d. Wellenbänder vollkommen ausgezogen sind	Dehnung %: Dehnung nach dem Bruche gemessen
1	6	28	58	44,6	21,5	85	41	92,8	44,8	12	25,2
2	6	26,5	57,5	49,0	22,6	75,4	34,7	101,8	46,9	10,1	33,3
3	6	29	58	37,9	19,0	72,4	36,2	82,7	41,3	10,7	28,5
4	6,5	33	64,5	42,4	21,7	69,7	35,6	89,4	45,7	12,2	33,3
5	8	49,5	78,5	36,3	22,9	42,4	26,7	71,7	45,2	11,4	24,8
6	9	58	79	36,2	26,5	62,0	45,0	63,7	46,8	11,7	22,8
7	8	50	80	36	22,5	59,0	36,8	65	40,6	12,5	31,7
8	9	58	79	—	—	—		56,9	41,7	—	26,0
9	5,5	23,8	54	—	—	—	—	94,5	40,9	—	22,5
10	5,5	22,0	50,3	—		—	—	95,9	41,9	—	24,5
11	6	26,4	50,4	—	—			86,9	45,6	—	23,0
12	6	27,1	57,1	—	—	—	—	94,6	43,8	—	23,5
13	8	50,4	80,9	—	—	—	—	65,0	40,5	—	29,0
14	8,5	55,0	83,2	—	—	—	—	60,0	39,6	—	28,5

Digitized by Google

Es war anzunehmen, daß die gewellten Bänder an der Tragfähigkeit nur im geringen Maße teilnehmen, da ja die Wellen entsprechend der Belastung sich geradestrecken und die Bänder erst wenn dies geschah zur Wirksamkeit kämen. Die Resultate zeigen jedoch, daß die gewellten Bänder infolge ihrer Versteifung durch die Mittelrippe einen ganz bedeutenden Anteil der Belastung aufnehmen. Die Welleneisen wurden aus Flußeisen von 40 bis 46 kg Festigkeit f. d. qmm erzeugt.

Die Belastungen sind für den Querschnitt der Mittelrippe und für den Gesamtquerschnitt des Stabes berechnet. Bei den Versuchsstäben Nr. 1 bis 7 wurde außer der Bruchbelastung die Belastung an der Streckgrenze und jene im Momente, als die Bänder vollkommen geradegezogen waren, verzeichnet. Die Dehnungen sind für eine Probelänge, welche der Bachschen Formel entspricht, bestimmt. Als Querschnitt wurde jener der Mittelrippe angenommen. Dieselben wurden bei den Proben Nr. 1 bis 7 außer nach erfolgtem Bruche auch im Momente gemessen, wo die Wellung der Bänder verschwand.

Alexander Sattmann,
Vorstand des Walzwerks und der Martinhütte in Calbedorf.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Über die Bewertung der bei Verhüttungsprozessen als Nebenprodukte gewonnenen Kraftgase.

Das Problem der Verwertung von Kraftgasen, die bei Verhüttungsprozessen als Nebenprodukte gewonnen werden, nimmt immer mehr Interesse für sich in Anspruch. Bei Erörterung der Frage der Kraftgasbewertung und bei Rentabilitätsberechnungen von Kraftgasanlagen findet man oft die Ansicht ausgesprochen, daß das Gas mit einem Werte von Null in die Berechnung einzusetzen sei. Ein flüchtiger Überschlag über die Wertfeststellung läßt diesen Schluß allerdings zu. Hochofengas z. B. ist auf den ersten Blick ja nichts anderes als ein nebensächlich, sich selbstverständlich ergebendes Erzeugnis des Hochofenprozesses, das nicht mit Willen erzeugt wird, sondern eben vorhanden ist, gleichgültig ob man Verwendung oder keine Verwendung für dasselbe hat. Der nächstliegende Schluß geht also dahin, das Hochofengas mit dem Werte Null einzusetzen.

Beleuchten wir diese Frage jedoch einmal von anderer Seite: Man hat im Hochofengas bei moderner Auffassung der Lage ein Produkt, das in zivilisierten Ländern auf jeden Fall kapitalisierbar ist. Selbst wenn eine Verwendung dieser Kraftquelle im eigenen Betriebe in vollem Umfange nicht möglich sein sollte, würde eine rentable Ausnutzung derselben nicht schwer zu finden sein, zumal man ja bei ihrer Verwertung nicht an Ort und Stelle gebunden ist. Das Kabel leitet die in elektrischen Strom umgesetzte Energie des Gases viele Meilen weit und gestattet eine vielfache Verwertung derselben. Fast jede Stadt hat ihre elektrische Beleuchtung, ihre elektrischen Bahnen und zahlreiche Abnehmer für diese billige Kraftquelle, und selbst wo ein derartiger Absatz nicht möglich ist, liegt eine Ausnutzung durch eine eigens zu diesem Zweck gebaute Anlage nahe. Sollte also das als nebensächliches Produkt sich ergebende Kraftgas nicht zu vergleichen sein mit dem natürlichen Wassergefälle, das als Antriebskraft sehr geschätzt, und dessen Wert meist recht hoch beziffert wird? Sowohl das nicht oder unrationell ausgenutzte Gas, als auch das nicht ausgenutzte Wassergefälle stellen Werte dar, deren Brachliegen unverzinstes Kapital bedeutet. Zugegeben sei, daß die Wasserkraft in ihrer Ausnutzung immerhin noch billiger ist als die Gaskraft, bedingt durch die geringeren Betriebskosten und die weniger hohe Amortisation einer Turbinenanlage. Eine Gegenüberstellung der Gesamt-Anlagekosten einer Wasserkraft- und einer Gaskraftanlage dürfte jedoch so sehr verschiedene Werte nicht ergeben, zumal wenn man bei Wasserkraftanlagen die Kosten der meist erforderlichen Ober- und Untergräben berücksichtigt.

Brauchbare Wassergefälle werden nun dank ihrer einfacheren Dienstbarmachung in zivilisierten Ländern recht intensiv ausgenutzt; scheute man doch selbst nicht die riesigen Kosten einer Turbinenanlage zur Ausnutzung eines Teils der Kräfte des Niagarafalles und des Rheinfalles bei Schaffhausen. In beiden Fällen nahm man die Verteuerung, die die Anlage eines meilenlangen Kabels mit sich brachte, und die durch dieses bedingten Stromverluste mit in Kauf. Eine ebenso wertvolle Kraftquelle wie diese Wasserfälle stellt auch das Kraftgas dar. Die idealste Verwertung des Kraftgases ist selbstverständlich die im eigenen Werke. Die wachsende Konkurrenz im Eisengeschäft und die stets sich

vervollkommnenden und größere Verbreitung findenden Gaskraftmaschinen bürgen dafür, daß künftig die rationelle Ausnutzung des Gases ein Faktor unter den Lebensbedingungen der Werke wird, der ihnen den Zwang auferlegt, dasselbe im Interesse ihrer Konkurrenzfähigkeit rationell auszubeuten. Man wird dann, wenn diese Zwangslage eingetreten ist, in Hochofenwerken, um dem Roheisen konkurrenzfähige Gestehungskosten nachzuweisen, einen Teil der Produktionskosten dem Kraftgas aufbürden, und das dürfte der modernere und auch richtigere Standpunkt sein, denn an der Seite des erzielten Roheisens besitzt auch das Hochofengas, dessen Energie 1. in Form von elektrischer Kraft an die einzelnen Betriebe des Werkes abgegeben oder 2. auch nach außerhalb verkauft werden kann, einen bestimmbaren Handelswert, der sich in ersterem Falle aus der Verringerung der Betriebsunkosten berechnen läßt. Es gibt Werke, die bahnbrechend mit der vollkommenen Ausnutzung ihres Hochofengases durch Gaskraftmaschinen vorgehen, zu diesen gehören z. B. die Ilseder-Peiner Werke, die fast ihre gesamten Peiner Walzwerksanlagen elektrisch mit in Ilsede durch Gaskraftmaschinen erzeugtem Strom antreiben oder antreiben werden, da der vollkommene Ausbau der Anlagen noch nicht beendet ist. Werke, die die Anlegung von Gaskraftmaschinen weniger beschleunigen, werden folgen, und mit der allgemeinen Einführung rationeller Gasausnutzung muß dann auch eine Bewertung der Gestehungskosten der als Nebenprodukt gewonnenen Kraftgase, wie z. B. des Hochofengases, eintreten. Man wird demselben, wie schon bemerkt, einen Teil der Produktionskosten des Roheisens im Interesse konkurrenzfähiger Roheisenpreise zumessen, zumal das Hochofengas neben dem Roheisen einen bestimmbaren Wert hat. Um nun zu einer Entscheidung der Frage zu kommen: Wie ist das als Nebenprodukt gewonnene Kraftgas zu bewerten, ließe sich wohl der Vorschlag machen, es zum mindesten mit dem Heizwerte zu bemessen, der sich aus dem Vergleich der kalorischen Werte des Gases mit der Kohle oder besser noch des Kokses ergibt. Diese Forderung wäre wohl gerechtfertigt, da sie ungefähr die faktischen Gestehungskosten des Gases, das im Hochofen zu seiner Bildung eine seinem Kalorienwert entsprechende Menge Kohlenstoff in Form von Koks verbraucht, entspricht.

Borsigwerk, Januar 1905.

Geldmacher, Ingenieur.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Zur Kohlenstoffbestimmung.

Baker* hatte festgestellt, daß bei der Kohlenstoffbestimmung Verluste eintreten, wenn der feuchte Kohlenstoffrückstand bei 100° getrocknet wird, weil sich ein geringer Teil als Kohlensäure verflüchtigt. Trocknet man bei 90°, so sind 1½ bis 2 Stunden erforderlich. James A. Aupperle** hat nun Versuche angestellt, um die Zeit abzukürzen. Verwendet wurden Proben von Martin-, Bessemer- und Tiegelstahl, in denen der Kohlenstoff in Form von Perlit, Sorbit, Martensit und Zementit vorhanden war. Martinstahl mit 0,09 % C konnte 30 Minuten bei 200° getrocknet werden ohne Verlust; bei 0,19 bis 0,80 % C (als Perlit und Sorbit) in Tiegelstahl gingen 0,053 % verloren. Bei 150° gingen auch bei reicheren Stahlsorten (1,47 % C) nur 0,06 % verloren, dagegen konnten alle Proben 30 Minuten bei 125° getrocknet werden, ohne daß ein nennenswerter Verlust eintrat. Den größten Verlust wiesen bei höheren Temperaturen (200°) Stahlsorten auf, welche Kohlenstoff als Zementit enthielten, namentlich wenn noch Chrom zugegen war; bei 125° trat auch hier kein Verlust ein. Aupperle untersucht dann, ob Zusatz von Nitraten oder Salpetersäure zur Kupferlösung irgendwelchen nachteiligen Einfluß ausübe, und fand, daß ein Zusatz von 20 g Ammonnitrat oder 5 Vol.-Prozent Salpetersäure zu 60 ccm der salzsauren Kupferlösung ohne Einfluß auf die Richtigkeit der Kohlenstoffbestimmung ist, wenn der Kohlenstoff nachher 30 Minuten bei 125° getrocknet wird. Eine Tabelle zeigt die Verluste der verschiedenen Kohlenstoffarten, wenn dieselben bei verschiedenen Temperaturen (90° bis 200°) verschieden lange getrocknet werden. Es wurde 1 g Stahl in 60 ccm Kupferlösung in einer Glasstöpselflasche in Lösung gebracht, die Flasche eine Minute in einer Zentrifuge geschleudert, der Rückstand durch einen Gooch-Tiegel abfiltriert, mit verdünnter Salzsäure und Wasser gewaschen und 15 bis 30 Minuten bei 125° getrocknet. Zur Verbrennung des Kohlenstoffs wurde der Tiegel dann in einen besonderen Verbrennungstiegel eingesetzt, welcher in einem oben verschlossenen und mit einem Gas-Zu- und Abführungsrohr versehenen Platintiegel bestand; nun erhitzte er auf Rotglut, leitete vorgewärmte kohlensäurefreie Luft oder Sauerstoff hindurch und fing die gebildete Kohlensäure in 100 ccm 2 %proz. Baryumhydroxydlösung in einem Zehnkugelrohr auf. Zur Verbrennung genügen bei 100 bis 150 ccm Luftdurchgang in der Minute 5 Minuten. Das gebildete Baryumkarbonat wird nachher abfiltriert und bestimmt.

* „Journ. Chem. Soc." 51, 253.

** „Iron Age" 1904, 6. X., p. 30.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Klassifikations-Vorschläge für Giessereiroheisen.*

Von Professor Dr. Wüst-Aachen.

(Fortsetzung von Seite 230.)

Wirft man weiter die Frage auf, ob aus den vorhandenen Roheisensorten sämtliche Gußwaren hergestellt werden können, so muß unter Zurgundelegung der Zusammensetzung der Gußwaren diese Frage verneint werden. In Tabelle 6 ist die durchschnittliche Zusammensetzung der Gußwarenklassen angegeben.

Tabelle 6. Zusammensetzung der verschiedenen Gußwarenklassen.

Gußwarenklassen	Si	Mn	P	S
1. Geschirrguß	2,3—2,6	0,4—0,6	1,0—1,5	0,06—0,08
2. Kleine Maschinengußstücke	1,8—2,2	0,5—0,7	0,6—1,0	0,06—0,08
3. Mittlere Maschinengußstücke	1,5—2,0	0,6—0,8	0,6—1,0	0,06—0,08
4. Grobe Maschinengußstücke	1,2—1,5	0,7—1,0	0,4—0,8	0,07—0,09
5. Dampf- und Gasmotorenzylinder	1,0—1,4	0,7—1,0	0,2—0,4	0,07—0,10
6. Bauguß	1,5—2,2	0,5—0,7	0,6—1,2	0,06—0,09
7. Röhrenguß	1,6—2,2	0,6—0,8	0,6—1,4	0,06—0,09
8. Hartguß	0,5—0,9	0,3—0,5	0,2—0,5	0,08—0,15
9. Kokillenguß	1,8—2,2	0,4—0,6	0,06-0,10	0,06—0,08
10. Tübbinge	1,5—2,0	0,5—0,7	0,6—1,0	0,06—0,08
11. Temperguß	0,4—1,0	0,2—0,3	unter 0,12	0,10—0,25

* Es ist hier und da aufgefallen, daß die mitgeteilten Preise des Gießereiroheisens in den im letzten Heft veröffentlichten Tabellen so hohe sind. Dies rührt daher, daß die Preise sich auf die Jahre 1901, 1902 und 1903 verteilen und daher zum Teil aus der Zeit der Hochkonjunktur stammen. *Der Verf.*

Obgleich in dieser Richtung eine große Mannigfaltigkeit herrscht, so habe ich doch nur diejenige Zusammensetzung aufgeführt, welche nach meinem Dafürhalten als zweckentsprechend anzusehen ist. Die Gußwarenklasse I und II ist aus dem vorhandenen deutschen Rohmaterial außerordentlich leicht und in guter, tadelloser Qualität herzustellen. Jedoch schon bei der Herstellung des mittleren Maschinengusses treten Schwierigkeiten ein, da das Roheisen meist zu viel Silizium enthält, um diese Gußwarenklasse in dichter, feinkörniger Beschaffenheit, also mit möglichst hoher Festigkeit und Zähigkeit erzeugen zu können. Diese Schwierigkeiten vermehren sich, wenn es sich darum handelt, großen Maschinenguß zu erzeugen, da hier der Unterschied zwischen dem Siliziumgehalt des Roheisens und dem erforderlichen Siliziumgehalt des Gusses ein zu großer ist. Bei den großen Querschnitten des groben Maschinengusses erfolgt die Erkaltung äußerst langsam und liegt die Gefahr nahe, daß bei einem zu hohen Gehalt an Silizium das Gefüge zu grobkörnig ist und die einzelnen Graphitabsonderungen zu blättrig werden, so daß infolge der vorhandenen Rutschfläschen die Zerreißfestigkeit im Inneren des Gußstücks oft nur 8 bis 10 kg beträgt. Um diesem Mißstande entgegenzuwirken, darf der Siliziumgehalt nicht über 1,4 % bei einigermaßen starkwandigen Gußstücken steigen. Da

Digitized by Google

Roheisen von derartiger Zusammensetzung nicht zur Verfügung steht, muß nun der Siliziumgehalt durch Zusatz von Puddeleisen oder durch Stahlabfälle reguliert werden. Beide Hilfsmittel haben Mißstände im Gefolge. Verwendet man manganarmes Puddeleisen, so bringt man mit demselben einen zu hohen Schwefelgehalt in das Gußstück, während bei Anwendung manganreichen Puddeleisens die Gefahr nahe liegt, daß der Mangangehalt des Gußstücks zu hoch wird. In beiden Fällen leidet die Zähigkeit des Materials. Der Zusatz von Stahlabfällen ist ein beschränkter, da sonst der Kupolofen zu kalt gehen würde, was allerdings durch Aufwendung von reichlichem Schmelzkoks verhindert werden könnte. Der Stahl nimmt beim Schmelzen Kohlenstoff auf und geht in Roheisen über. Dieses Roheisen mischt sich jedoch nicht gut mit dem siliziumhaltigen Material, so daß bei mangelnder Rührvorrichtung das Gußstück häufig aus verschieden zusammengesetztem Material besteht, wodurch ebenfalls die Festigkeitseigenschaften desselben ungünstig beeinflußt werden. Dampfzylinderguß kann ferner aus dem gewöhnlichen Gießereiroheisen beziehungsweise Hämatit nicht in der angegebenen Zusammensetzung hergestellt werden. Auch hier muß man zu den obengenannten Hilfsmitteln greifen, welche jedoch in diesem Fall nicht allein Abhilfe schaffen, sondern man ist gezwungen, noch Spezialroheisensorten zu verwenden, die neben einem nicht zu hohen Silizium- und Schwefelgehalt einen mäßigen Gehalt an Mangan besitzen. Für Hartguß trifft dasselbe zu. Hier ist das Bedürfnis für ein der Zusammensetzung des Hartgusses sich eignendes Rohmaterial nicht so vorhanden, weil der Hartguß meist im Flammofen geschmolzen wird, und der Flammofen hierbei gleichzeitig als Frischapparat in Tätigkeit tritt, so daß man es durch die Führung des Frischprozesses in der Hand hat, ein Material von gewünschter Zusammensetzung zu erhalten. Auch für Temperguß fehlt das Material zurzeit in Deutschland und wird noch vielfach aus dem Auslande eingeführt, nur ein Hochofenwerk Deutschlands beschäftigt sich meines Wissens mit der Herstellung dieser Spezialroheisensorte. Der Kokillenguß erfordert eine möglichst manganarme Zusammensetzung; jedoch ist die Herstellung des Kokillengusses immerhin mit dem vorhandenen Rohmaterial möglich.

Die von mir ausgeführten Roheisenanalysen zeigen, daß der Gehalt an Silizium im Roheisen ein immer höherer geworden ist infolge der günstigen Bedingungen für die Reduktion desselben im Hochofen. Anderseits aber hat die Entwicklung der Technik es mit sich gebracht, daß die Gußstücke immer größere Dimensionen und größere Wandstärken annehmen, wodurch das Bedürfnis nach siliziumarmem Material infolge der hochsilizierten Beschaffenheit des Rohmaterials ein immer größeres wurde. Es ist deshalb heute unzweifelhaft ein Bedarf nach solchem Roheisen, welches zur Herstellung groben Maschinengusses geeignet ist, vorhanden, bei welchem es auf eine etwas größere Höhe des Schwefels nicht ankommt, wenn das Material nur im Preise nicht zu hoch ist. Anderseits ist Bedarf nach einem niedrig silizierten Material da, das zu Qualitätsguß Verwendung findet, bei dem die Abwesenheit des Schwefels eine große Rolle spielt. Letzteres Material würde Verwendung finden für die Herstellung von Dampfzylindern, Gasmotorenzylindern usw., und könnte als Ersatz der in den Gießereien verwendeten Flußeisenabfälle dienen. Es würde dadurch ein gleichmäßigeres Niederschmelzen der Gattierung ermöglicht werden und infolgedessen auch ein gleichmäßigerer Guß des Materials herbeigeführt werden.

Die manganarmen Spezialroheisensorten könnten als Ersatz des immerhin in beträchtlichen Mengen noch eingeführten ausländischen Materials für den Temperprozeß dienen. Falls der Temperguß im Kupolofen hergestellt wird, so brauchen die Anforderungen in bezug auf den Schwefel nicht so peinlich zu sein. Dem Gießereifachmann ist jedoch nicht damit gedient, wenn er ein Roheisen von guter Qualität vom Hochofenmann geliefert bekommt, er kann mit dem Material nur dann befriedigende Betriebsresultate erzielen, wenn die Qualität der verschiedenen Roheisenmarken eine durchaus gleichmäßige ist. Ebenso, wie der Thomas-Stahlmann bestrebt ist, seinen Birneneinsatz in möglichst gleichmäßiger Zusammensetzung zu erhalten, und, um dies zu erreichen, die Anwendung umständlicher Verfahren nicht scheut, ebenso muß der Gießereimann bestrebt sein, Roheisen von möglichst gleichmäßiger Zusammensetzung zu bekommen, damit die Gattierungen für die verschiedenen Gußwarenklassen jahraus jahrein, namentlich in bezug auf die Höhe des Siliziumgehalts, dieselben bleiben. Dieses Bestreben des Gießereimannes wird mit der fortschreitenden Technik ein immer intensiveres werden und er wird gezwungen sein, im Interesse der Güte seiner Ware Anforderungen in dieser Beziehung an den Hochofenmann zu stellen, welche er bisher zu verlangen nicht genötigt war, da anderseits die Technik ihn zwingt, Gußstücke für Anwendungszwecke zu liefern, die Beanspruchungen auszuhalten haben, welche sich immer mehr steigern. Ich erinnere hier nur an die Heißdampfmaschine, ebenso an die Gasmaschine, und möchte betonen, daß in bezug auf die Zusammensetzung des Zylindermaterials große Anforderungen an das Gußeisen gestellt werden, denen nur mit einem vorzüglichen Material nachzukommen ist, welches

jedoch nur dann in immer gleichbleibender Qualität geliefert werden kann, wenn das Roheisen entsprechend gleichmäßig zusammengesetzt ist.

Für die wechselnde Zusammensetzung der angelieferten Roheisensorten bringe ich in Abbildung 1 (Seite 289) einige Beläge. In dem einen Falle sind 86 Doppelwagen rheinisch-westfälischen Eisens angeliefert und von mir untersucht worden. Der Siliziumgehalt schwankt von 1,14 bis 3,66 %, also in einer weiten Grenze. Die Übergänge sind zum Teil sehr rapid, so daß dadurch ein ungünstiger Einfluß auf die Betriebsverhältnisse der Gießerei ausgeübt wird. Die zweite Lieferung bezieht sich ebenfalls auf rheinisch-westfälisches Gießereiroheisen. Es wurden insgesamt 20 Wagen angeliefert. Aus Abbildung 1 ist ersichtlich, daß die Zusammensetzung eine ziemlich gleichmäßige geblieben ist.

Tabelle 7 zeigt die Lieferung von einigen Wagen rheinisch-westfälischen Hämatitroheisens. Aus den Analysen geht deutlich hervor, wie wenig gleichmäßig das Material zusammengesetzt ist, und wie schwierig, ja beinahe unmöglich es ist, mit diesem Material gleichmäßige Gattierungen herzustellen.

Tabelle 8 gibt die Zusammensetzung einiger Wagen westfälischen Gießereiroheisens Nr. III. Die Zusammensetzung des Materials wechselt wenig und zeigt außerordentlich gute Beschaffenheit. Auffallend ist auch hier der hohe Siliziumgehalt des Eisens, der dasselbe eigentlich zu Nr. I stempelt. Es hat also in diesem Falle das Hochofenwerk der Gießerei ein Material von höherem Werte als dem bezahlten geliefert.

Tabelle 9 (Lollar) zeigt nicht die Zusammensetzung einzelner Wagen, sondern den Durchschnittsgehalt einer ganzen Lieferung von 50 bis 100 t. Die Probenahme geschah sorgfältig aus der ganzen Lieferung, und ist zu ersehen, daß die Qualität des Roheisens eine ziemlich gleichbleibende ist.

Hervorgehoben muß werden, daß das Verfahren des Roheisenstapelns auf den Gießereien dem Erlangen einer gleichmäßigen Qualität des zu verschmelzenden Materials direkt widerspricht. Meist werden die einzelnen Wagen einzeln gestapelt und Schilder vor die einzelnen Stapel gesetzt. Würden die Gießereien immer von dem angelieferten Material Stapel von etwa 100 t machen, und beim Verschmelzen am Kopf dieser Stapel mit dem Abtragen beginnen, so könnten sie auf diese Weise das Roheisen auf dem Lagerplatz mischen und würden ein Material von gleichmäßigerer Beschaffenheit erhalten. Bei kleineren Gießereien ist dies jedoch nicht gut möglich, da dieselben meist nicht in der Lage sind, sich einen größeren Vorrat an Roheisen anzulegen. Anderseits

Tabelle 7. Zusammensetzung rhein.-westf. Hämatitroheisens.

1. Lieferung:

Wagen Nr.	Si	Mn	P	S
1	1,60	0,64	0,051	0,089
2	3,14	0,99	0,073	0,020
3	2,88	1,37	0,063	0,026
4	2,31	0,58	0,079	0,021
5	3,88	0,68	0,155	0,022

2. Lieferung:

1	3,22	1,20	0,073	0,027
2	3,90	1,19	0,069	0,028
3	2,82	1,20	0,068	0,021
4	2,68	1,19	0,071	0,026
5	2,69	1,19	0,080	0,022

Tabelle 8. Zusammensetzung rhein-westf. Gießereiroheisens Nr. III.

Wagen Nr.	Si	Mn	P	S
1	3,80	0,69	0,607	0,025
2	2,90	0,69	0,549	0,038
3	3,16	0,62	0,612	0,027
4	3,20	0,73	0,632	0,028
5	3,01	0,71	0,617	0,040

Tabelle 9. Zusammensetzung verschiedener Lieferungen von 50 bis 100 t nassauischen Gießereiroheisens Nr. III.

Lieferung	Si	Mn	P	S
1	2,50	0,45	0,590	0,010
2	2,52	0,47	0,547	0,005
3	2,28	0,47	0,693	0,010
4	2,30	0,47	0,693	0,003
5	2,33	0,56	0,448	0,008
6	2,54	0,47	0,553	0,005
7	2,94	0,43	0,572	0,004
8	2,80	0,42	0,547	0,004

stehen bei größeren Gießereien diesem Verfahren manchmal räumliche Hindernisse entgegen.

Aus der Zusammenstellung der Analysen obiger Lieferungen ist zu ersehen, daß die Zusammensetzung des Rohmaterials für die Gußwarenherstellung nicht immer eine gleichmäßige genannt werden kann. Dies erschwert dem Gießerei-Ingenieur die Möglichkeit, seine Eisengattierungen in der richtigen Weise herzustellen, und es kann leicht vorkommen, daß die Qualität des erzeugten Gusses infolgedessen von Tag zu Tag schwankt. Häufig kommen in die Gattierung nur zwei Roheisensorten und Brucheisen. Wenn nun der Siliziumgehalt einer dieser beiden Roheisensorten wesentlich heruntergeht, so kann dadurch schon die Gefahr naheliegen, daß der Guß weiß und hart wird. Will es aber der Zufall, daß der Siliziumgehalt in beiden Roheisen gleichzeitig sinkt, so ist der Guß natür-

lich vollständig Ausschuß. Ein Beispiel eines derartigen Vorkommnisses ist aus der Tabelle 10 zu ersehen. Es wurde kleiner Maschinenguß erzeugt, und man sieht, wie der sonst gleichbleibende Siliziumgehalt plötzlich so tief sinkt, daß die kleinen Maschinengußteile nicht mehr bearbeitbar sind. Der Guß von mehreren Tagen wurde in diesem Falle Ausschuß, und erst, als die Mischung geändert wurde und andere Roheisenmarken in die Gattierung eingeführt wurden, waren die Gußstücke wieder bearbeitbar. Gießt man anderseits große Gegenstände, und der Siliziumgehalt geht in die Höhe, so läuft man Gefahr, einen zu graphitischen, schaumigen Guß zu bekommen, der nicht die nötige Festigkeit besitzt.

Manche Gießereien helfen sich dadurch, daß sie recht viele Roheisensorten in die Gattierung nehmen, um die Zufälligkeiten in der Zusammensetzung des Roheisens hierdurch auszugleichen. Namentlich bei Gießereien für Nähmaschinenteile ist dieses Verfahren in Anwendung, weil hier schon ein geringes Sinken des Siliziumgehalts unangenehme Folgen nach sich zieht. In den Maschinengießereien greift man nur selten zu diesem für die Herstellung der gewöhnlichen Gattierung etwas umständlichen Mittel. Außerdem ist bei der Herstellung des gewöhnlichen Maschinengusses in bezug auf den Siliziumgehalt ein ziemlicher Spielraum gestattet. Anders ist es natürlich, wenn man Qualitätsmaschinenguß, wie Dampfzylinder, Gasmaschinenzylinder usw., herstellen will. Dann erfordert die Gattierung eine sehr große Aufmerksamkeit und es ist unerläßlich, falls man eine gleichbleibende Beschaffenheit des Gusses erzielen will, von der Zusammensetzung des Rohmaterials Kenntnis zu haben. In diesem Falle ist es möglich, eine befriedigende Gleichmäßigkeit zu erzielen, wie aus Tabelle 11 hervorgeht, in welcher die Analysen einer Anzahl von Dampfzylindern ein und derselben Firma durch drei Jahre hindurch angegeben sind. Die Roheisenmarken, welche zu der Gattierung verwendet wurden, wechselten häufig. Im Anfang waren nur englische Spezialmarken, die zum Teil 140 ℳ die Tonne kosteten, im Gebrauch, und die meist ziemlich hoch im Schwefelgehalt standen. Von Mitte 1903 ab wurde nur noch deutsches Material verwendet, welches nicht höher im Preise stand, als etwa 70 ℳ die Tonne ab Hütte. Es ist aus der Zusammenstellung zu ersehen, daß die Qualität eine gleichmäßige bleibt, und daß infolge des niedrigen Schwefelgehalts der deutschen Marken der Schwefelgehalt der Gußstücke herunterging. Diese Beispiele können als Beleg dafür dienen, daß es bei Kenntnis der Zusammensetzung des Roheisens mit billigem deutschen Material möglich ist, eine gleichmäßigere Qualität des Gusses

Tabelle 10. Zusammensetzung kleiner Maschinengußstücke.

Si	Mn	P	S	Bemerkungen
1,91	0,55	0,552	0,062	
1,94	0,57	0,791	0,064	
1,94	0,56	0,771	0,079	
2,08	0,52	0,762	0,090	Guter Guß
1,83	0,40	0,585	0,064	
2,15	0,52	0,781	0,069	
2,14	0,41	0,668	0,071	
1,69	0,48	0,679	0,086	Noch
1,72	0,48	0,681	0,078	brauchbar
2,03	0,60	0,815	0,119	
1,94	0,41	0,605	0,095	
1,97	0,48	0,610	0,100	Guter Guß
2,27	0,18	0,614	0,071	
1,90	0,49	0,698	0,089	
1,49	1,02	0,295	0,074	
1,27	1,04	0,287	0,072	
1,36	1,10	0,298	0,094	Unbrauch-
1,16	0,90	0,339	0,102	barer Guß
1,04	1,02	0,327	0,172	
1,38	0,95	0,402	0,089	
1,83	1,08	0,987	0,062	Guter Guß

Tabelle 11. Analysen von Dampfzylindern.

Si	Mn	P	S	Jahrgang
1,11	0,50	0,590	0,130	
1,45	0,57	0,694	0,109	
1,06	0,52	0,652	0,113	
1,05	0,57	0,681	0,216	
1,07	0,52	0,771	0,149	
1,41	0,59	0,463	0,067	1902
1,28	0,66	0,516	0,098	
1,28	0,53	0,396	0,077	
1,21	0,56	0,252	0,125	
1,15	0,50	0,257	0,119	
1,16	0,53	0,527	0,117	
1,26	0,80	0,298	0,083	
1,13	0,38	0,391	0,133	
1,34	0,42	0,482	0,122	
1,18	0,34	0,535	0,159	
1,28	0,40	0,453	0,146	1903
1,24	0,52	0,380	0,169	
1,19	0,85	0,294	0,065	
1,17	1,03	0,250	0,059	
1,18	0,99	0,315	0,044	
1,28	1,02	0,317	0,087	
1,45	0,90	0,310	0,109	
1,29	0,99	0,270	0,043	
1,31	0,99	0,280	0,053	
1,19	0,97	0,258	0,050	
1,42	0,79	0,301	0,051	
1,26	0,89	0,285	0,078	
1,04	0,74	0,279	0,106	1904
1,26	0,83	0,266	0,047	
1,27	0,89	0,269	0,068	
1,44	0,41	0,191	0,085	
0,98	0,72	0,210	0,034	
0,93	0,71	0,211	0,067	
1,15	0,88	0,337	0,055	
1,08	0,82	0,242	0,067	
1,06	0,72	0,240	0,093	

Tabelle 12.

Wechsel in der Zusammensetzung verschiedener Abstiche von Hämatitroheisen.

Abstich Nr.	Probe Nr.	Si	Größte Differenz	Mn	Größte Differenz	S	Größte Differenz
I	1	3,794	0,391	1,043	0,137	0,0110	0,018
	2	3,695		1,975		0,0130	
	3	3,483		1,053		0,0180	
	4	3,526		1,014		0,0190	
	5	3,742		1,034		0,0270	
	6	3,874		1,112		0,0290	
II	1	2,275	0,062	1,189	0,138	0,0050	0,005
	2	2,295		1,060		0,0064	
	3	2,289		1,170		0,0090	
	4	2,241		1,189		0,0040	
	5	2,233		1,165		0,0040	
	6	2,264		1,051		0,0056	
III	1	2,713	0,216	0,970	0,050	0,0080	0,0048
	2	2,727		0,960		0,0064	
	3	2,659		0,950		0,0096	
	4	2,545		1,000		0,0112	
	5	2,511		0,965		0,0096	
	6	2,563		0,981		0,0096	
IV	1	2,309	0,254	1,070	0,12	0,0096	0,0032
	2	2,257		0,950		0,0064	
	3	2,248		0,965		0,0080	
	4	2,144		0,970		0,0064	
	5	2,139		1,010		0,0080	
	6	2,055		0,965		0,0096	
V	1	1,834	0,104	1,097	0,037	0,0168	0,0120
	2	1,810		1,123		0,0176	
	3	1,787		1,129		0,0120	
	4	1,730		1,118		0,0128	
	5	1,747		1,125		0,0096	
	6	1,740		1,134		0,0056	
VI	1	1,412	0,090	1,110	0,051	0,0216	0,0136
	2	1,341		1,126		0,0128	
	3	1,400		1,126		0,0760	
	4	1,384		1,151		0,0152	
	5	1,365		1,161		0,0192	
	6	1,431		1,141		0,0080	
VII	1	1,223	0,040	1,060	0,130	0,0256	0,0304
	2	1,194		1,090		0,0416	
	3	1,189		1,010		0,0112	
	4	1,189		1,010		0,0304	
	5	1,204		1,140		0,0240	
	6	1,229		1,100		0,0160	
VIII	1	1,453	0,528	1,146	0,035	0,0232	0,0112
	2	1,510		1,136		0,0176	
	3	1,690		1,111		0,0160	
VIII	4	1,833	0,528	1,118	0,035	0,0160	0,0112
	5	1,933		1,126		0,0120	
	6	1,981		1,129		0,0120	
IX	1	1 862	0,279	1,146	0,030	0,008	0,0048
	2	1.810		1,130		0,005	
	3	1,742		1,116		0,008	
	4	1,970		1,133		0,0072	
	5	2,021		1,121		0,0088	
	6	1,949		1,131		0,0040	
X	1	1,861	0,235	1.141	0,075	0,0096	0,0046
	2	1,732		1,090		0,0072	
	3	1,661		1,075		0,0050	
	4	1,686		1,085		0,0080	
	5	1,626		1,066		0,0080	
	6	1,638		1,080		0,0080	
XI	1	1,704	0,235	1,141	0,036	0,0080	0,0142
	2	1,662		1,136		0,0054	
	3	1,608		1,146		0,0050	
	4	1,665		1,131		0,0120	
	5	1,672		1,141		0,0050	
	6	1,843		1,110		0,0192	
XII	1	1,942	0,113	1,053	0,029	0,0120	0,0054
	2	1,989		1,024		0,0144	
	3	1,918		1,034		0,0120	
	4	1,929		1,053		0,0112	
	5	1,883		1,053		0,0090	
	6	1,876		1,043		0,0120	
XIII	1	1,167	0,189	0,995	0,156	0,0304	0,0048
	2	1,297		0,995		0,0256	
	3	1,332		0,956		0,0256	
	4	1,214		0,897		0,0288	
	5	1,356		1,053		0,0256	
	6	1,356		0,975		0,0272	
XIV	1	1,189	0,153	0,965	0,322	0,0352	0,0264
	2	1,172		0,995		0,0384	
	3	1,108		0,975		0,0304	
	4	1,238		1,039		0,0120	
	5	1,238		1,287		0,0248	
	6	1,261		1,073		0,0192	
XV	1	1,913	0,464	1,170	0,236	0,0096	0,0096
	2	1,509		1,051		0,0108	
	3	1,449		1,112		0,0192	
	4	1,449		1,081		0,0192	
	5	1,462		1,051		0,0176	
	6	1,497		1,267		0,0152	

zu erzeugen, als bei der Verwendung ausländischer Qualitätsmarken.

Nach vorstehenden Ausführungen dürfte für jeden fachmännischen Beurteiler der Verhältnisse die Notwendigkeit hervorgehen, daß die gegenwärtigen Grundlagen des Roheisenhandels sowohl für die Gießereien, als auch für die Hochofenwerke unvorteilhafte sind. Dieselben sind geeignet, für beide Teile häufig Schädigungen im Gefolge zu haben und dem Gießereimanne die Führung eines sicheren Betriebes zu erschweren. Es dürfte daher die Notwendigkeit nicht bezweifelt werden, diese rein empirischen und zudem nur schwierig definierbaren Klassifikationsbedingungen durch solche zu ersetzen, welche auf wissenschaftlicher Grundlage beruhen, und ohne große Schwierigkeiten jederzeit klarzulegen und nachzuprüfen sind.

Legt man sich nun die Frage vor, in welchen Grenzen die Gehalte der einzelnen Bestandteile bei den verschiedenen Roheisenmarken schwanken dürfen, so muß man die allgemein bekannte Tatsache in Berücksichtigung ziehen, daß der Hochofen als roheisenerzeugender

Digitized by Google

Tabelle 13.

Wechsel in der Zusammensetzung verschiedener Abstiche von Gießereiroheisen.

Abstich Nr.	Probe Nr.	Si	Größte Differenz	Mn	Größte Differenz	S	Größte Differenz
I	1	1,765	0,247	0,741	0,117	0,0608	0,0224
	2	1,553		0,692		0,0448	
	3	1,553		0,731		0,0590	
	4	1,729		0,799		0,0384	
	5	1,794		0,780		0,0432	
	6	1,800		0,682		0,0400	
II	1	1,935	0,628	0,692	0,146	0,0400	0,0224
	2	1,831		0,731		0,0480	
	3	1,920		0,585		0,0600	
	4	1,977		0,634		0,0624	
	5	2,459		0,605		0,0400	
III	1	3,366	1,00	0,647	0,068	0,0624	0,0048
	2	3,148		0,647		0,0592	
	3	3,949		0,644		0,0624	
	4	3,706		0,595		0,0640	
	5	2,949		0,663		0,0632	
IV	1	2,083	0,564	0,682	0,078	0,0336	0,096
	2	1,806		0,682		0,0336	
	3	1,976		0,672		0,0288	
	4	2,262		0,721		0,0240	
	5	2,292		0,663		0,0320	
	6	2,370		0,741		0,0320	
V	1	4,149	0,612	0,682	0,074	0,0192	0,0560
	2	3,973		0,647		0,0296	
	3	3,926		0,721		0,0232	
	4	3,961		0,702		0,0256	
	5	3,537		0,682		0,0576	
	6	3,924		0,692		0,0752	
VI	1	1,336	0,049	0,663	0,097	0,1184	0,048
	2	1,365		0,721		0,0960	
	3	1,353		0,682		0,1090	
	4	1,353		0,682		0,1230	
	5	1,358		0,741		0,1440	
	6	1,316		0,644		0,1008	
VII	1	4,345	0,173	0,809	0,137	0,0208	0,0048
	2	4,171		0,721		0,0192	
	3	4,201		0,721		0,0160	
	4	4,318		0,682		0,0160	
	5	4,312		0,819		0,0192	
	6	4,236		0,702		0,0240	
VIII	1	2,118	0,241	0,839	0,215	0,0280	0,072
	2	2,295		0,907		0,0336	
	3	2,266		0,828		0,0296	
	4	2,359		0,731		0,0280	
VIII	5	2,188	0,241	0,917	0,215	0,0328	0,072
	6	2,155		0,702		0,0352	
IX	1	3,837	0,952	0,721	0,078	0,0510	0,0158
	2	2,885		0,760		0,0800	
	3	3,005		0,751		0,0928	
	4	3,174		0,799		0,0968	
	5	3,164		0,770		0,0968	
	6	3,367		0,789		0,0688	
X	1	4,063	0,668	0,750	0,180	0,0416	0,064
	2	3,944		0,809		0,0432	
	3	3,413		0,809		0,0800	
	4	3,395		0,789		0,0784	
	5	3,453		0,839		0,1056	
	6	3,509		0,858		0,0704	
XI	1	2,661	0,433	0,749	0,205	0,1310	0,099
	2	2,332		0,702		0,1616	
	3	2,340		0,897		0,2300	
	4	2,228		0,877		0,2080	
	5	2,236		0,741		0,2016	
	6	2,257		0,692		0,1616	
XII	1	3,011	0,817	0,672	0,020	0,0288	0,0128
	2	2,998		0,663		0,0176	
	3	2,817		0,683		0,0160	
	4	3,054		0,683		0,0160	
	5	2,828		0,672		0,0190	
	6	2,737		0,692		0,0232	
XIII	1	3,479	0,361	0,799	0,135	0,0560	0,021
	2	3,118		0,858		0,0530	
	3	3,271		0,780		0,0570	
	4	3,349		0,705		0,0640	
	5	3,354		0,761		0,0740	
	6	3,448		0,721		0,0700	
XIV	1	1,892	0,066	0,605	0,147	0,064	0,017
	2	1,873		0,644		0,062	
	3	1,826		0,536		0,061	
	4	1,873		0,644		0,061	
	5	1,826		0,644		0,067	
	6	1,849		0,683		0,050	
XV	1	3,589	0,605	0,702	0,157	0,0160	0,020
	2	3,290		0,839		0,0160	
	3	3,367		0,760		0,0240	
	4	3,895		0,682		0,0160	
	5	—		0,682		0,0296	

Apparat ein wenig gleichmäßiges Produkt liefert und daß selbst bei dem gleichen Möller und peinlich beobachteten Betriebsverhältnissen die Qualität des erzeugten Materials oft in weiten Grenzen schwanken kann, da sehr viel Faktoren auf den Hochofengang einwirken und das Resultat beeinflussen. Es ist deshalb nicht zu vermeiden, daß die Zusammensetzung des Roheisens von Abstich zu Abstich gewissen Schwankungen unterworfen ist, ja sogar innerhalb des Materials eines und desselben Abstichs finden oft beträchtliche Änderungen der einzelnen Bestandteile statt. Um hierüber einige Anhaltspunkte zu erhalten, habe ich zwei Versuchsreihen durch einen meiner Schüler, Hrn. Hülzer, ausführen lassen. Beide Versuche stammen von einem Hochofen, der arbeitstäglich etwa 120 t Gießereiroheisen erzeugt. Bei der ersten Versuchsreihe wurden die Proben dem flüssigen Roheisen direkt am Abstichloch regelmäßig entnommen. Bei der zweiten Versuchsreihe dagegen wurden aus den einzelnen Masselbetten, und zwar immer an derselben Stelle des Masselbettes, nämlich von Bett 2, 4, 6, 8, 10, 12 und 14, Probespäne gewonnen. Die erhaltenen Resultate sind in Tabelle 12,

Digitized by Google

Tabelle 14. Phosphorgehalte von 20 Abstichen (gewöhnliches Gießereiroheisen).

Nr. des Abstichs	Probe I	Probe II	Probe III	Probe IV	Probe V	Probe VI	Größter Unterschied
1	0,587	0,582	0,600	0,587	0.616	0,584	0.034
2	0,625	0,568	0,589	0,587	0.612	0,600	0.057
3	0,595	0,555	0.558	0,563	0.579	0.568	0.040
4	0,543	0.535	0,552	0,546	0.552	0,546	0,017
5	0,498	0.534	0,499	0,504	0.498	—	0,036
6	0,567	0.535	0,576	0,524	0,590	0.522	0,054
7	0,560	0.540	0,555	0,582	0,545	0.573	0,033
8	0,491	0,553	0,538	0,516	0.487	0.493	0.066
9	0,540	0.535	0,538	0,545	0.540	—	0,010
10	0,524	0.535	0,506	0,524	0.508	0.573	0.067
11	0,466	0,484	0,461	0,455	0.436	0,573	0.048
12	0,574	0.557	0,595	0,565	0.546	0,530	0,065
13	0,573	0.589	0,528	0,529	0.524	0.585	0,065
14	0,600	0,573	0,573	0.608	0,635	0.595	0,062
15	0,589	0.577	0,573	0,608	0.573	0.553	0,055
16	0,546	0.530	0,527	0.546	0.573	0.546	0,046
17	0,553	0,513	0,573	0,567	0.556	0,533	0.060
18	0,573	0,589	0,612	0.582	0,573	0.623	0 050
19	0,573	0,507	0,519	0.464	0,475	0,491	0,109
20	0,508	0,508	0,515	0,505	0,521	0,526	0,021

trägt 0,003 %. Sie fällt mit einer geringen Differenz im Siliziumgehalt zusammen, während die Maximaldifferenz des Schwefelgehalts 0,030 % beträgt. Der mittlere Unterschied in dem Schwefelgehalt der einzelnen Abstiche beträgt 0,011 %.

Bei der zweiten Tabelle sind die Unterschiede viel größer, namentlich in bezug auf Silizium- und Schwefelgehalt. Die größte Differenz im Silizium schwankt hier von 0,049 bis auf 1,00 %. In einem zweiten Fall ist dieselbe beinahe ebenso hoch, und das Mittel aus sämtlichen Differenzen ist hier 0,46 %, also doppelt so groß, wie bei der ersten Versuchsreihe. Die Unterschiede im Mangangehalt sind ähnliche. Sie betragen im Minimum 0,020 und im Maximum 0,215 %. Das Mittel stellt sich auf 0,124, also etwa ebensoviel, wie bei der ersten Versuchsreihe. Der Schwefelgehalt dieser Reihe ist durchweg höher, woraus leicht zu erklären ist, daß die Differenzen in den einzelnen Abstichen bedeutend größere sind. Der Ofengang ist hier jedenfalls nicht ganz einwandfrei

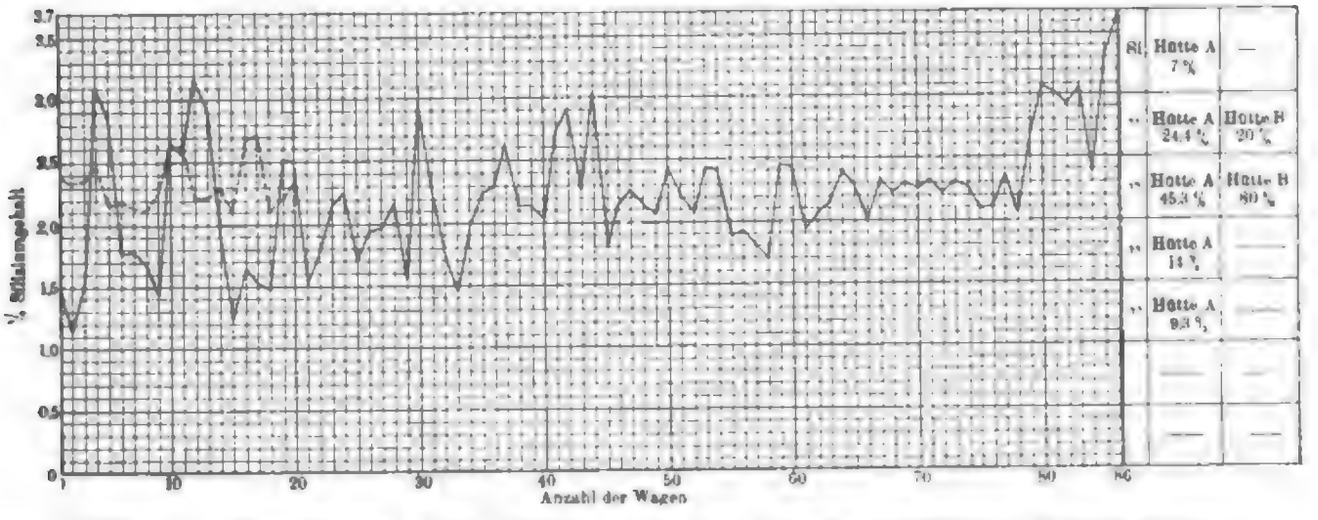


Abbildung 1. Siliziumgehalte aufeinanderfolgender Wagen rheinisch-westfälischen Gießereiroheisens.

13 und 14 niedergelegt. Ebenso sind in einer Spalte bei Tabelle 12 und 13 die größten Schwankungen angegeben. Wie man sieht, schwankt in Tabelle 12 die Differenz in dem Siliziumgehalt der einzelnen Abstiche zwischen 0,04 und 0,52 %, also in ziemlich weiten Grenzen. Sie beträgt im Maximalfalle 30 % des Gesamt-Siliziumgehaltes. Das Mittel aus sämtlichen größten Differenzen der einzelnen Abstiche beträgt beim Siliziumgehalt 0,222 %. Beim Mangan sind die Schwankungen entsprechend dem großen Lösungsdruck des Mangans viel geringer. Sie betragen im Minimum nur 0,029 % und im Maximum 0,32 %. Das Mittel aus sämtlichen Zahlen beträgt 0,106 %. Beim Schwefel sind die Schwankungen wieder ziemlich groß. Die geringste Schwankung betrug gewesen. Die Differenzen im Schwefel schwanken zwischen 0,0048 und 0,099 %, während die mittlere Schwankung im Schwefelgehalt 0,041 % beträgt, also beinahe viermal so groß ist, wie bei der ersten Versuchsreihe.

In Tabelle 14 sind die Resultate der Untersuchungen bezüglich der Änderung des Phosphorgehalts der zweiten Versuchsreihe beim Gießereiroheisen niedergelegt. Die Unterschiede in dem Phosphorgehalt der einzelnen Teile des Abstichs sind nicht sehr groß. Der geringste Unterschied beträgt 0,01 %, während der größte Unterschied auf 0,1 % steigt. Die mittlere Schwankung im Phosphorgehalt beläuft sich auf 0,049 %. Sie ist als eine sehr geringe zu betrachten.

(Schluß folgt.)

Magnetische Eigenschaften des Gusseisens.

Von Dr. ing. H. Nathusius-Friedenshütte O.-S.

(Schluß von Seite 169.)

Die mikrographischen Untersuchungen (vergl. die Abbildungen 16 bis 27), welche ich auf dem Mikrographischen Institut des Eisenhütten-Aktien-Vereins zu Düdelingen unter Leitung des Hrn. Hütteningenieur Max Münsterberg mit der gütigen Erlaubnis des Hrn. Generaldirektor Mayrisch machte, zeigten, daß alle magnetisch guten Eisensorten den Kohlenstoff zum größten Teil als Graphit ausgeschieden hatten. Abbildung 16 zeigt, wie unregelmäßig

Abbildung 16.

der Graphit gelagert ist. Dagegen erkennt man in Abbildung 17 und 18, daß der Graphit gleichsam symmetrisch angeordnet ist und diametral gelagert zu sein scheint. Andere Schliffe, wie Abbildung 19, zeigen das staubförmige, feinkörnige Vorkommen des Graphits, in ähnlicher Form, wie die Temperkohle auftritt. Als letztes Vorkommen hat sich der Graphit in Klumpen zusammengeballt gezeigt, wie aus Abbildung 20 ersichtlich. Der gebundene Kohlenstoff, welcher, wie gesagt, bei den untersuchten Gußeisensorten kaum über 1 % beträgt, tritt zum größten Teil als Perlit auf. Dieser Körper zeigt sich in parallel angeordneten Lamellen, die als charakteristisch bei den eutektischen Mischungen als Eutektikum gefunden worden sind. Dieses Eutektikum ist beim Eisen der Perlit. Der Gehalt an Perlit wächst mit der Menge des gebundenen Kohlenstoffs, so daß bei einem Gehalt von 0,8 bis 1 % gebundenem Kohlenstoff dieser nur als Perlit vorkommt. So zeigt Abbildung 17, daß der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff etwa 1 % ausmachen muß, da man außer dem Graphit nur Perlit wahrnimmt. Beträgt der gebundene Kohlenstoff über 1 %, so kommt er in Form des Karbids Fe_3C (Zementit) vor. Dieser ist der härteste aller Gefügebestandteile, welcher nach dem Reliefpolieren in bezug auf alle anderen Gefügebestandteile in Relief erscheint.

Abbildung 17.

Er bleibt nach dem Ätzpolieren und Ätzen ungefärbt und spiegelblank. Zementit zeigt sich bei meinen metallographisch untersuchten Proben, z. B. in Abbildung 26 und 27, durch die deutlich erkennbaren Streifen, trotzdem die Analyse bei diesen Proben nur 0,785 bis 0,750 % gebundenen Kohlenstoff ergab. Man muß hieraus schließen, daß durch den hohen Mangangehalt dieser Proben (über 5 %) sich ein Mangankarbid (Mn_3C) gebildet haben wird. Dieses würde die Versuche von Troost und Hautefeuille* bestätigen.

Bei einem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff unter 0,8 % tritt noch Ferrit als neuer Gefügebestandteil auf. Der Ferrit ist der wichtigste aller Gefügebestandteile, der nach dem Reliefpolieren in bezug auf alle anderen Gefügebestandteile vertieft erscheint. Besonders

* „Compt Rend. Seance" vom 12. April 1875.

Digitized by Google

zeigt sich dieser Ferrit in Abbild. 21. Der Ferrit bleibt spiegelblank und wird von dem Ätzmittel (Pikrinsäure) nicht angegriffen. In den Photographien scheint er als heller Grund. Bei der Probe Nr. 24 (Abbildung 21) ist nach der Ana-

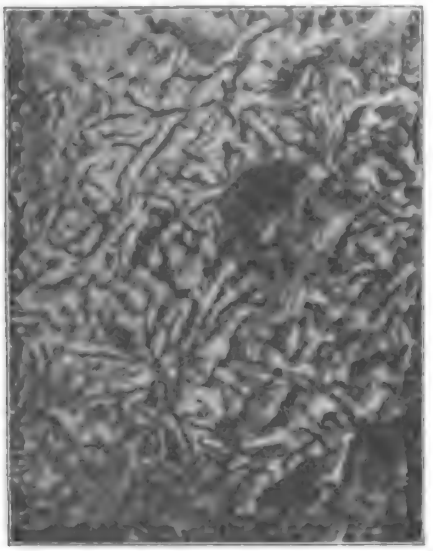


Abbildung 18.

lyse sämtlicher Kohlenstoff als Graphit ausgeschieden, woraus sich das reichliche Vorhandensein von Ferrit erklärt. Je höher der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff steigt, um so geringer ist die Ausscheidung von Ferrit. Dieses zeigt sich z. B. in Abbildung 22.

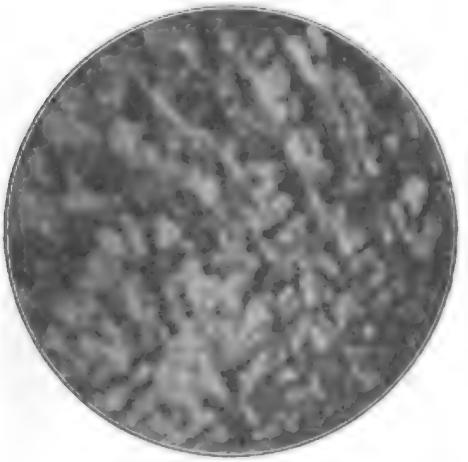


Abbildung 19.

Es stellte sich durch die Versuche heraus, daß bei magnetisch guten Eisensorten der Kohlenstoff zum größten Teil als Graphit ausgeschieden ist, und zwar sind die magnetischen Eigenschaften um so besser, je feiner das Korn ist und je mehr das Vorkommen des Graphits dem Ausscheiden der Temperkohle gleicht. So stellt Abbildung 21 das beste magnetische Material dar. Hierbei ist sämtlicher Kohlenstoff als feinkörniger Graphit ausgeschieden und umlagert große Ferritkörner. Es zeigt sich daher auch durch die metallographische Untersuchung, ob ein Material magnetisch gut sein kann. Bei Nr. 8 (Abbildung 20) zeigt sich ein ähnliches Gefüge wie bei Abbildung 20. Dieses ist das beste magnetische Gußeisen, welches seinerzeit auf der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt untersucht worden ist. Bei Abbildung 23 ist jedoch der Graphit noch feinkörniger ausgeschieden als bei Abbildung 20, woraus sich wohl die besseren magnetischen Eigenschaften der Probe erklären lassen. Je mehr nun der Ferritgehalt abnimmt und Perlitgehalt zunimmt, um so ungünstiger werden die magnetischen Eigenschaften, so daß man bei den schlechtesten Proben, wie Abbild. 17 (Probe Nr. 6) und Abildung 16 (Probe Nr. 7) zeigen, deutlich die magnetische Verschlechterung wahrnehmen kann. Bei diesen Proben sehen wir auch den Graphit nie feinkörnig, sondern mehr in Blättern oder grobkörnigen Anhäufungen ausgeschieden, wie Abbildung 16 (Probe Nr. 7) am deutlichsten zeigt.

Abbildung 20.

Abbildung 21.

Ein schnelles Urteil über magnetische Eigenschaften des Materials erlaubt die mikrographische Untersuchung auch deshalb, weil sich bei hohem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff

(über 1 %) Karbid bildet, das deutlich sichtbar ist. Bei meinen Proben kommt zwar ein so hoher Gehalt an gebundenem Kohlenstoff nicht vor, doch weist die Ausscheidung von den bereits erwähnten Mangankarbiden in Abbild. 18 und 26 (Probe 7) auf magnetische Härte, was sich durch die Hysteresiskurven vollauf bestätigt. Auch die wegen des hohen Siliziumgehalts hysteretisch guten Eisensorten erkannte man deutlich an den von Behrens entdeckten „lichten Höfen", feine hellglänzende Adern, die um die Graphitausscheidungen herum sichtbar sind.

Nach Carnot und Goutal soll sich das Silizium mit dem Eisen als FeSi und Fe_2Si verbinden. Colson* stellte die Verbindung Fe_6SiC [anscheinend $3\,Fe_2(SiC)$, also ein Eisen-

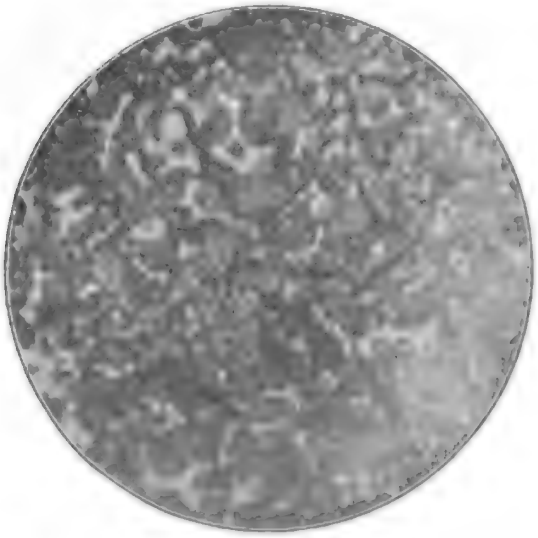


Abbildung 22.

silizid, in welchem Silizium teilweise durch Kohlenstoff ersetzt ist] dar. Die weiße Grundmasse auf den Photographien der hochsilizierten Proben ist Ferrit mit Silizium. Da nun auch außer dem Graphit gebundener Kohlenstoff vorhanden und kein Perlit anwesend ist, kann er nur als Eisensilizid zugegen sein. Eisenkarbid oder Zementit kann, wie oben erklärt, nicht vorhanden sein wegen des geringen Gehalts an gebundenem Kohlenstoff. Auch in der Photographie der mikrographischen Untersuchung von Ferrosilizium, welche ich zum Vergleich anstellte, waren ganz kleine Inselchen von Eisensilizid zu sehen. Da ja in dem Ferrosilizium nur Spuren von gebundenem Kohlenstoff sind, waren diese Inselchen auch nur in bedeutend geringerer Anzahl sichtbar. Sie liegen, durch das Mikroskop betrachtet, in der weißen Grundmasse (Ferrit) und sind nur bei 1000facher Vergrößerung den anderen Gefügebestandteilen gegenüber erhaben sichtbar. Also auch dadurch, daß man durch die mikrographische Untersuchung mehr oder weniger Bildung von Eisensilizid nachweisen kann, hat man ein Mittel, über die magnetischen Eigenschaften ein vermutliches Urteil zu sprechen. Abbild. 24 stellt Gußeisen mit verhältnismäßig viel Eisensilizid dar. Die magnetischen Eigenschaften dieser Proben sind entsprechend gut. Endlich sei noch bemerkt, daß beim Vorhandensein von größerem Gehalt an Kupfer derselbe ebenfalls mikrographisch deutlich erkennbar ist. Da große Mengen von Kupfer (über 0,8 %) magnetisch ungünstig sind, so läßt sich auch dieses, wie bei Abbildung 25, durch die mikrographischen Untersuchungen erkennen. Es dürfte somit festgestellt sein, daß einige Beziehungen zwischen dem Kleingefüge und den magnetischen Eigenschaften des Gußeisens bestehen. Zum Vergleich seien noch die drei besten von mir

Abbildung 23.

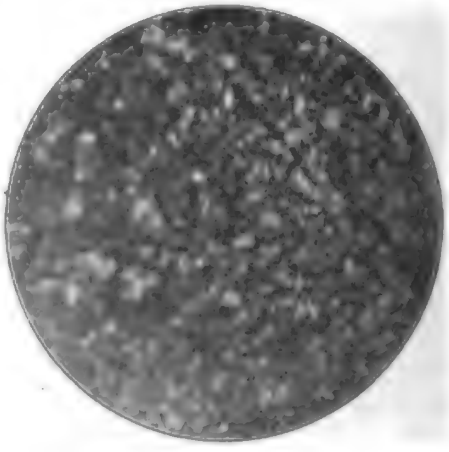


Abbildung 24.

nach einem besonderen Verfahren im Kupolofen erschmolzenen Eisenproben durch ihre Kurven neben einer besseren und schlechteren Stahlgußkurve von der Physik.-Techn. Reichsanstalt und der besten bis jetzt von der Reichs-

* „Compt. Rend." LXXXXIV S. 1316.

Digitized by Google

anstalt untersuchten Gußeisenprobe dargestellt (Abbild. 28 bis 33). Die maßgebenden Faktoren sind zahlenmäßig in der Tabelle auf Seite 294 und 295 wiedergegeben.

Es scheint nach allen diesen Untersuchungen nicht ausgeschlossen, daß Gußeisen für elektro-

Abbildung 25.

technische Zwecke verwendbar zu machen ist. Da ich mit Abbildung 26, Probe Nr. 24 eine magnetische Kurve erzielt habe, wie sie bisher nur bei Stahlguß zu erreichen war, da ferner

Abbildung 26.

dieses Gußeisen den Vorzug größeren spezifischen Widerstandes, leichterer Vergießbarkeit, billigerer Herstellung hat und bei vorzüglicher Dichtigkeit und Homogenität auch betreffs Festigkeit auf mindestens normaler Höhe zu halten ist, dürfte es nicht ausgeschlossen sein, daß es diesem Gußeisen gelingen wird, bei der Konstruktion von Dynamomaschinen zum Teil wenigstens den Stahlguß zu verdrängen, besonders wenn man berücksichtigt, daß diese Versuche durchaus noch nicht das Endziel erreicht haben werden, und daß man nach größerer praktischer Erfahrung vielleicht noch bedeutend bessere Resultate erzielen kann. Es wird Sache der Elektrotechniker und Dynamokonstrukteure sein, ihre Konstruktionen den magnetischen Eigenschaften dieses Gußeisens anzupassen, um mit diesem Material eine möglichst leistungsfähige

Abbildung 27.

und dennoch verhältnismäßig billige Dynamomaschine zu erzeugen.* (Lebhafter Beifall.)

In der an den Vortrag sich anschließenden Diskussion ergriffen folgende Herren das Wort:

Professor Heyn: Die gezeigten Gefügebilder der verwendeten Materialien sind nicht geeignet gewesen, die Ausführungen des Herrn Vortragenden zu stützen. Da sie selbst sehr bescheidenen Anforderungen nicht genügten, wäre es vielleicht richtiger gewesen, sie ganz fortfallen zu lassen.

Professor Osann: Ich will an den Hrn. Vortragenden eine Frage richten. Der Hr. Vortragende hat die Versuche in einem Kupolofen gemacht. Nun habe ich gehört, daß gerade ein geringer Kohlenstoffgehalt günstig ist. Es wäre deshalb wohl auch der Flammofenprozeß hierbei in Frage zu ziehen. Vielleicht auch gerade ein Martinofen, den man gewöhnlich

* Die magnetischen Untersuchungen sind im Physikalischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Aachen unter Leitung von Prof. Dr. W. Wien (jetzt in Danzig) ausgeführt worden.

Digitized by Google

für Stahlformguß beschäftigt und aushilfsweise als Flammofen benutzt. Ich möchte gern hören, was der Vortragende dazu meint.

Dr. ing. Nathusius: Sicher wird man in einem Martinofen ein Material erzeugen können, das magnetisch noch günstiger ist. Ich glaube aber, da der Kostenpunkt eine große Rolle spielt, daß die Selbstkosten bei einem Martinofen erheblich größer sein werden und daß damit im übrigen jeder Vorteil vor dem Stahlguß illusorisch wird. Man müßte doch mit neutraler Flamme arbeiten und sehr langsam einschmelzen. Zweifellos würde der Abbrand sehr erheblich. Ob man aber mit dem Siliziumgehalt so hoch (6 bis 7 %) gehen könnte, dürfte wohl fraglich sein. Man wird dann einer Stahlcharge näher kommen. Die Tatsache, daß man Gußeisen im Martinofen einschmelzen kann, ist ja hinlänglich bekannt, z. B. bei Kokillenguß oder einem Material von vorzüglicher Qualität, wo die Kostenfrage hinter dieser zurücksteht.

Professor Osann: Ich meine, wir gießen doch Walzen und andere schwere Gußstücke aus dem Flammofen mit Vorteil, gerade wenn es sich darum handelt, kohlenstoffarme Gußstücke zu erzielen. (Zurufe: „Silizium“!) Silizium kann man am Schluß der Schmelze eintragen. Ich frage: Ist ein so hoher Siliziumgehalt von 4 bis 5 % unbedingt erforderlich?

Dr. ing. Nathusius: Jawohl; er ist maßgebend für das Maximum der Permeabilität.

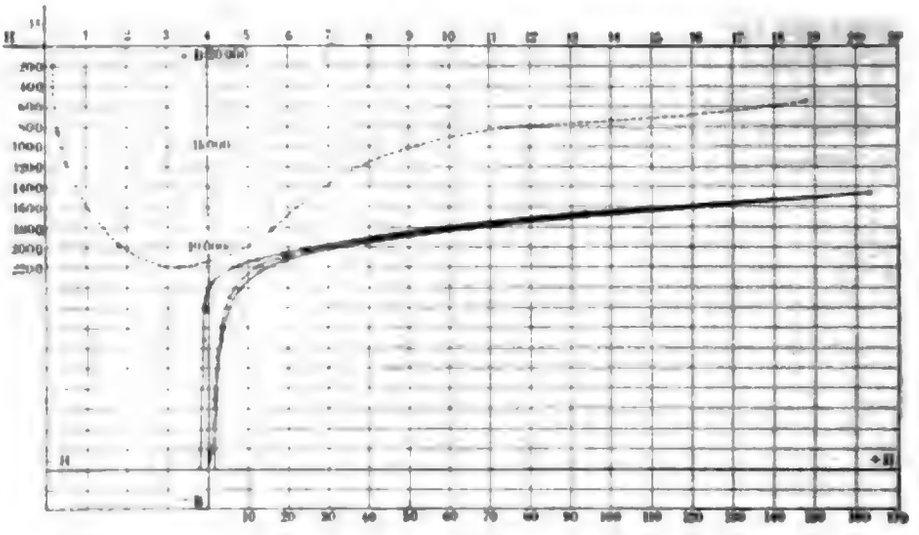


Abbildung 28. Probe 24.

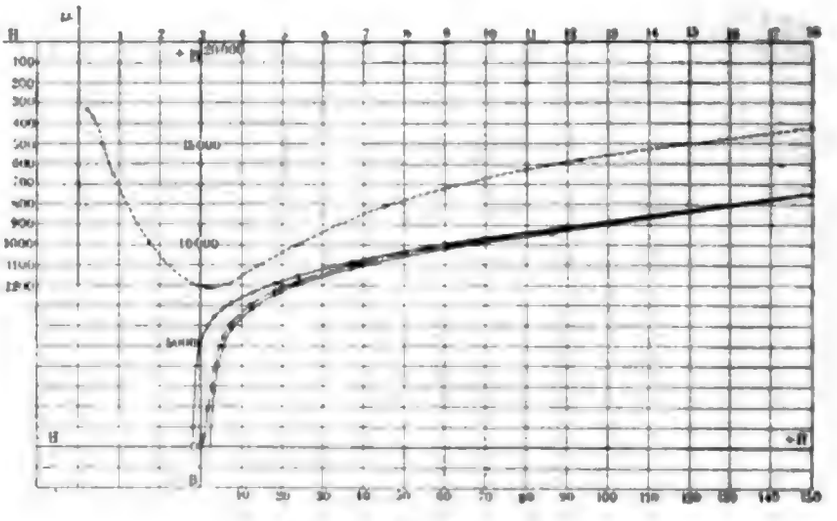


Abbildung 29. Probe 8.

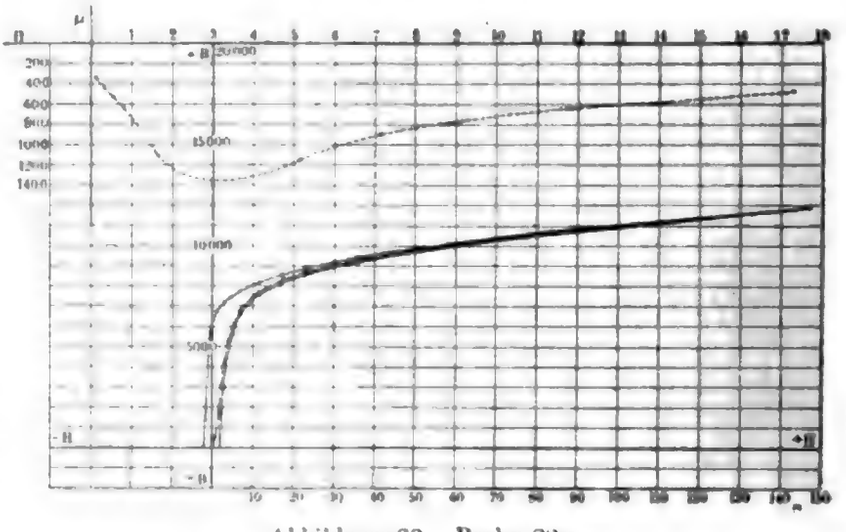


Abbildung 30. Probe 22.

——— Hysteresiskurve — · — · Nullkurve. ·------· Permeabilitätskurve.

Probe Nr.	$\mu_{max.}$	bei H	$B_{max.}$	bei H	Hysteresis-Verlust bei	H_{max}	
24	2125	1,8	13 790	165	14 160	165	Die drei besten nach meinem Verfahren erschmolzenen Gußeisenproben.
8	1212	3,1	12 500	149	11 680	149	
22	1343	3,0	11 790	146	10 320	146	

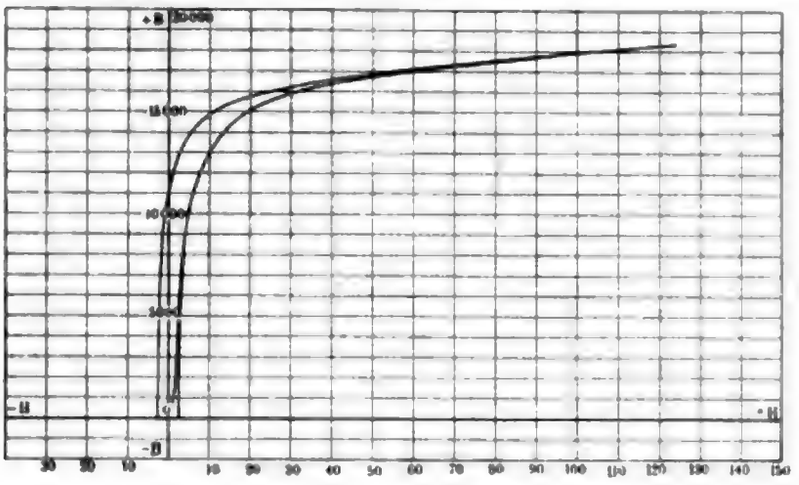


Abbildung 31. Stahlguß (besser).

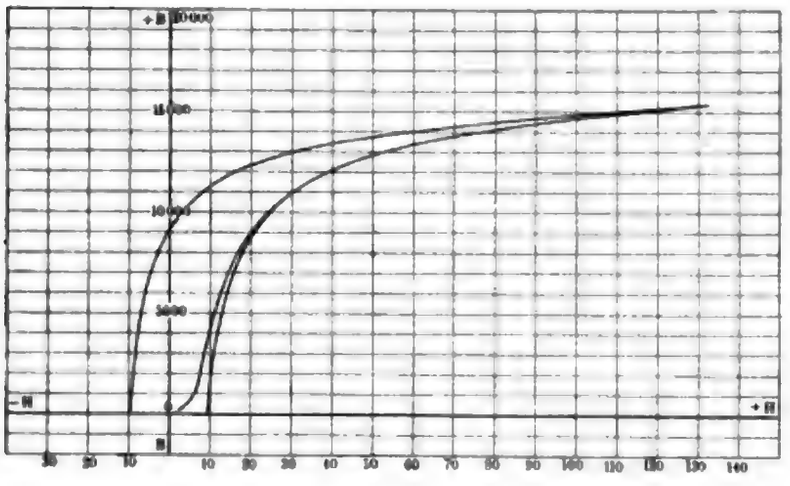


Abbildung 32. Stahlguß (schlechter).

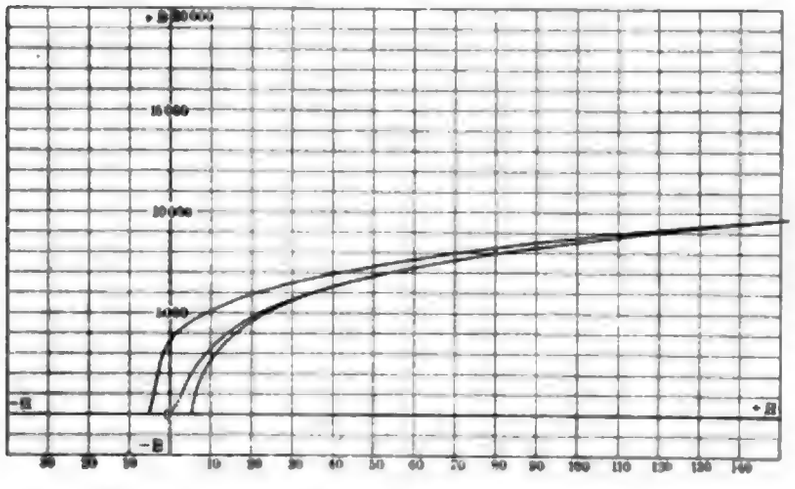


Abbildung 33. Gußeisen (bestes).

Probe Nr.	μ_{max}	bei H	$B_{max.}$	bei H	Hysteresis-Verlust bei	$H_{max.}$	
545 : S_1	2280	3,4	18 310	124	16 900	124	Stahlguß, besserer
563 : S_2	480	15,0	15 290	182	47 500	132	„ schlechterer
565 : G	870	10,0	9 680	152	17 900	152	Gußeisen, bestes

von der Reichsanstalt

Professor Osann: Vielleicht ist der Herr Vortragende nur dadurch zur Anwendung der hohen Siliziumgehalte gekommen, weil sich andernfalls ein wesentlich unter 3 % betragender Gesamtkohlenstoffgehalt nicht im Kupolofen erzielen läßt?

Dr. ing. Nathusius: Je mehr Silizium wir haben, desto günstiger wird die magnetische Beschaffenheit.

Direktor Reusch: Ich wollte zu der Unterhaltung der beiden Herren nur eine kurze Bemerkung machen und Hrn. Professor Osann erwidern, daß es unmöglich ist, im Flammofen derartig hochsiliziertes Material herzustellen; das Silizium würde nach dem Einsatz bis zu einem gewissen Grad sofort verschlacken.

Oskar Leyde: Bei den interessanten Ausführungen des Herrn Vorredners wäre es von Interesse, eine Angabe über die Stärken der geprüften Stäbe zu erhalten. Es ist auf die Mikrostruktur des geprüften Materials hingewiesen worden; der Wert solcher Untersuchungen ist gewiß in der wissenschaftlichen Behandlung der vorliegenden Frage von Wert; doch stehen solche Beobachtungen bislang der Praxis fern — als zu zeitraubend und zu teuer. Ganz rohe Versuche über den Einfluß der Struktur auf elektrische Leistungsfähigkeit oder mindestens über zu beobachtende Wechselbeziehungen oder Begleiterscheinungen zwischen Gefüge und Leistungsfähigkeit wurden vor 10 bis 15 Jahren gemacht, als die Chemie noch nicht wie heute ein wichtiges Wort bei der Beurteilung des Eisens in den Gießereien mitsprach. Man suchte durch die Struktur allein die Verschiedenheit der elektrischen Erscheinungen zu erklären, hatte dabei freilich nicht wie heute mit so vorzüglichen Instrumenten zu operieren, wie wir sie jetzt in den modernen Laboratorien der Technischen Hochschulen finden. Der Versuch, den ich im Auge habe, wurde mit Tiegelgußstäben gleicher Dimensionen gemacht, die

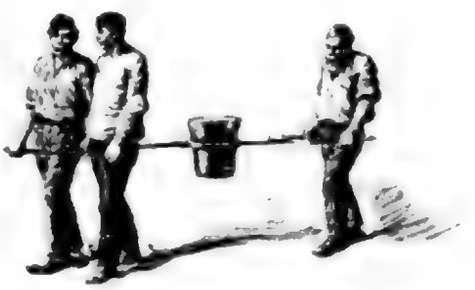
in 21 verschiedenen Mischungen aus einer Weißeisenmarke und aus einer Nr. 1-Marke von 100 zu 100 % in Abständen von 5 % zu 5 % gegossen waren. Diese Mischungen ergaben bei den Verhältnissen 45 : 55 % weiß zu grau bis 55 : 45 % weiß zu grau die besten Resultate; d. h. bei feinstkörnigem, aber noch grauem Gefüge. Das tiefgraue Eisen mit höchstem Graphitgehalt zeigte die geringste Leitungsfähigkeit; das deckt sich mit den Beobachtungen, die man später bei Gußeisen-Widerständen machte.

Bei den erwähnten Versuchsreihen variierte naturgemäß auch die chemische Zusammensetzung bedeutend, so daß man nicht mit Sicherheit darauf schließen konnte, daß der Graphitgehalt der Träger des elektrischen Widerstandes war oder nur Begleiterscheinung. Insofern wäre es von Wert, wenn sich die berufenen Vertreter der Wissenschaft darüber äußerten, wie sich wohl das Eisen, aus einer einzigen Pfanne gegossen, gegenüber den elektrischen Anforderungen verhalten würde, wenn es in verschiedenen Graphitstufen, d. h. in verschiedenen Stärken gegossen wäre; damit wäre leicht zu erweisen, wie weit die Ausscheidung der Kohle als Graphit oder die sonstige chemische Zusammensetzung das Eisen auf seine elektrische Eigenschaft beeinflußte. Ich stelle mir die Sache so vor, daß Graphit als Kohle, als schlechter Leiter, zumal wenn seine Blätter normal zur Richtung des elektrischen Stromes liegen, hemmend auf die Leitung wirken. Das höchstgraphithaltige Eisen ist auch zugleich das lockerste und leitet auch aus diesem Grunde weniger als dichtes feinkörniges Material. Ohne Beachtung dieses Gesichtspunktes könnte man leicht bei recht großen Güssen mit lockerem graphithaltigem Gefüge zu falschen Resultaten kommen, wenn man die Resultate aus dünnen Probestäben, wennschon bei gleicher chemischer Zusammensetzung, eventuellen Konstruktionsberechnungen zugrunde legt. Insofern wäre es von großem allgemeinem Interesse, wenn wir hören könnten, ob wissenschaftliche Arbeiten in diesem Sinne schon angestellt sind.

Dr. ing. Nathusius: Ich kann mitteilen, daß ich bei späteren Versuchen vergleichsweise Stäbe von 10 mm und 25 mm Durchmesser von derselben Probe habe gießen lassen. Die Stäbe sind auf ihre magnetischen, chemischen und mikrographischen Eigenschaften hin untersucht. Die Theorie hat bestätigt, was die Praxis längst in Erfahrung gebracht hat — nämlich daß die dünneren, magnetisch besseren Stäbe graphitreicher waren, daß die feinkörnigeren Graphit hatten, während die dickeren schlechtere magnetische Eigenschaften, weniger und großblätterigen Graphit gezeigt haben. Bei den dünneren Stäben ist das Resultat günstiger gewesen, weil die Ausscheidung des Graphits günstiger verlief, etwa wie bei dem Temperverfahren die Ausscheidung der Temperkohle.

Direktor Reusch: Hr. Ingenieur Leyde ist von der irrtümlichen Voraussetzung ausgegangen, daß Graphit hemmend auf die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens wirkt. Das Gegenteil ist der Fall. Der gebundene Kohlenstoff wirkt vielmehr hemmend. Ich stehe nicht an, zu erklären, trotzdem ich ja bei den Versuchen gewissermaßen Gevatter gestanden bin, daß ich mit dem Hrn. Vortragenden bezüglich der Wirkung des Siliziums nicht übereinstimme. Dieser Stoff ist vor allem notwendig, um das Material, das für Gußeisen einen außerordentlich niederen Kohlenstoffgehalt besitzt, gießfähig zu machen. Silizium wirkt graphitausscheidend und darum auch günstig auf die magnetische Induktion. Ich habe in meiner seinerzeit in „Stahl und Eisen“ veröffentlichten Abhandlung* über die magnetische Induktion von Gußeisen bezüglich der Wirkung des Siliziums Vermutungen ausgesprochen, die sich nachher allerdings nicht bestätigt haben. Ich glaubte damals an einen ungünstigen Einfluß des Siliziums. Der Ausfall einiger Versuche ließ mich dies vermuten. Die Untersuchungen des Hrn. Dr. Nathusius lassen jedoch keinen Zweifel, daß Silizium auf die magnetischen Eigenschaften günstig wirkt, allerdings nach meinem Dafürhalten nicht direkt, sondern nur indirekt dadurch, daß es Graphit ausscheidet.

* „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 21 Seite 1196.



Die wasserwirtschaftliche Vorlage.

Die zu unserem Bedauern verstümmelte Kanalvorlage — „denaturiert“ nennt sie der „Vorwärts“, mit dem wir diesmal ausnahmsweise übereinstimmen — ist vom Preußischen Abgeordnetenhause mit 244 gegen 146 Stimmen angenommen worden.

Die Vorlage umfaßt nach dem vom Abgeordnetenhause gutgeheißenen Wortlaut vier Wasserbauprojekte, drei für den Osten und eines für den Westen der Monarchie. Letzteres, das bei weitem wichtigste, umfangreichste und kostspieligste, bezweckt die Herstellung eines Schiffahrtskanals vom Rhein zur Weser mit Anschluß nach Hannover und zerfällt in folgende Teilprojekte, für die die dabei bezeichneten Summen ausgesetzt sind: 1. Kanal vom Rhein bei Ruhrort oder einem nördlicher gelegenen Punkte bis zum Dortmund-Ems-Kanal bei Herne (Rhein-Herne-Kanal), einschließlich eines Lippe-Seitenkanals von Datteln nach Hamm: 74½ Millionen Mark; 2. verschiedene Ergänzungsbauten am Dortmund-Ems-Kanal: 6 150 000 ℳ; 3. Kanal vom Dortmund-Ems-Kanal bei Bevergern zur Weser bei Bückeburg mit Zweigkanälen nach Osnabrück und Minden, wozu noch verschiedene Regulierungsarbeiten an der Weser kommen: 81 Millionen Mark, und Anschlußkanal aus der Gegend von Bückeburg nach Hannover mit Zweigkanal nach Linden: 39½ Millionen Mark; 4. Kanalisierung der Lippe oder Anlage von Lippe-Seitenkanälen von Wesel bis zum Dortmund-Ems-Kanal bei Datteln und von Hamm bis Lippstadt: 44 600 000 ℳ. — Ferner sind für die Verbesserung der Landeskultur in Verbindung mit den zu 1 bis 4 genannten Unternehmungen und dem Dortmund-Ems-Kanal 5 Millionen Mark ausgeworfen. Insgesamt sind also für das westliche Wasserbauprojekt 250¾ Millionen Mark vorgesehen.

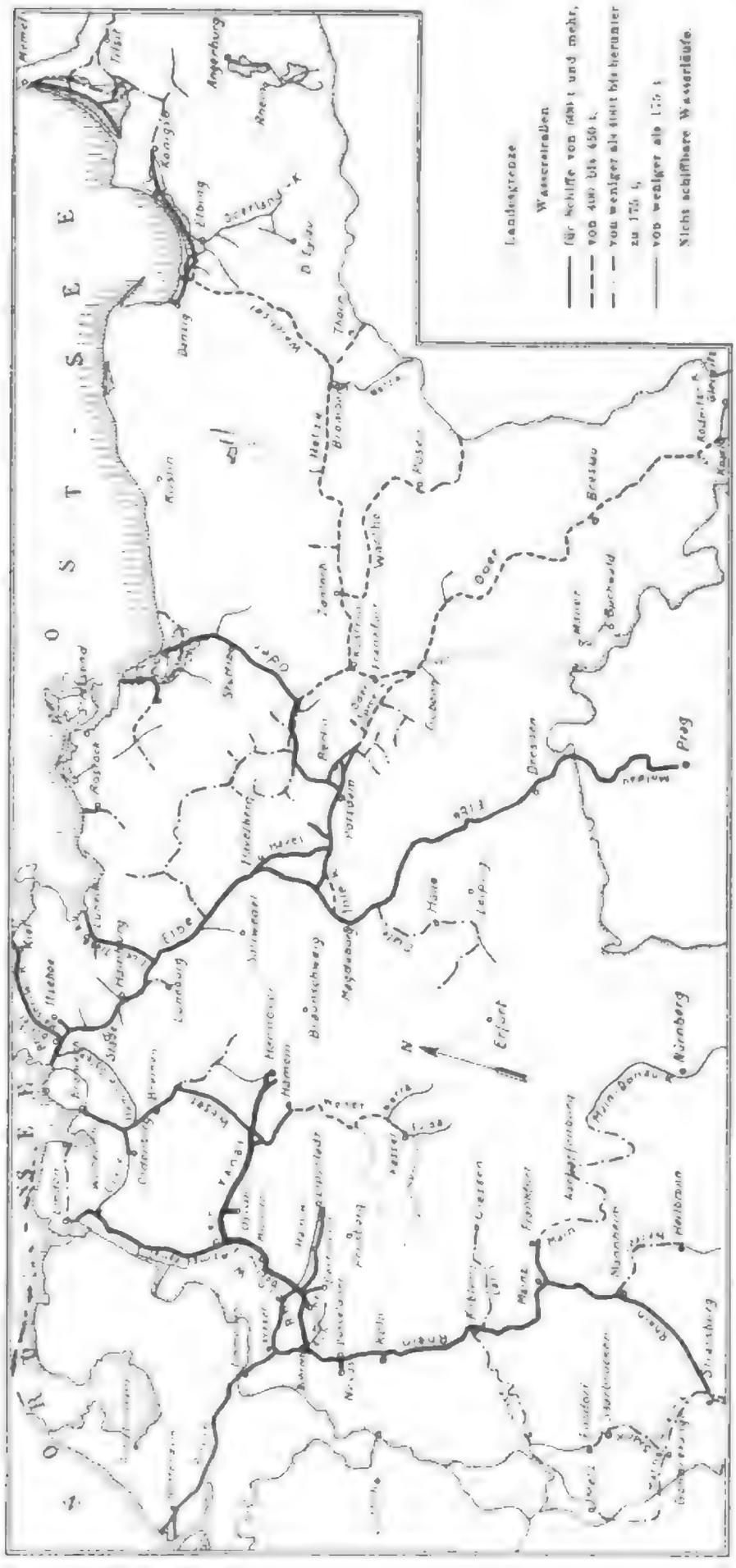
Für den Osten der Monarchie sind geplant Herstellung eines Großschiffahrtsweges Berlin-Stettin: 43 Millionen Mark; Verbesserung der Wasserstraße zwischen Oder und Weichsel sowie der Warthe von der Mündung der Netze bis Posen: 21 175 000 ℳ; Kanalisierung der Oder von der Mündung der Glatzer Neiße bis Breslau und verschiedene Bauten an der Oder: 19 650 000 ℳ. — Die Kosten der gesamten Vorlage betragen demnach 334 575 000 ℳ.

Mit der Ausführung der einzelnen Projekte soll nur dann begonnen werden, wenn vor dem 1. Juli 1906 die beteiligten Provinzen oder andere öffentliche Verbände dem Staate gegenüber in rechtsverbindlicher Form gewisse finanzielle Verpflichtungen übernommen haben, nämlich: 1. die durch die Schiffahrtsabgaben und sonstige laufende Einnahmen der Kanäle usw. etwa nicht gedeckten Fehlbeträge der Betriebs- und Unterhaltungskosten bis zu der Höhe gewisser, für die einzelnen Projekte verschieden bestimmter Jahresbeträge dem Staate zu erstatten; 2. näher festgesetzte Baukostenanteile aus eigenen Mitteln jährlich in bestimmter Höhe zu verzinsen und sie vom 16. Betriebsjahre ab auch mit ½ % und den ersparten Zinsbeträgen zu tilgen, soweit die laufenden Einnahmen der Kanäle usw. nach dem Abzug der Betriebs- und Unterhaltungskosten zur Verzinsung und Abschreibung des verausgabten Baukapitals nicht ausreichen. Die Herstellung der Verbindung zwischen der Weser und dem Kanal vom Rhein zur Weser bei Minden (siehe oben unter 1 und 3) ist außerdem davon abhängig gemacht, daß der Staat Bremen sich verpflichtet, in der Weser gewisse Wasserbauten vorzunehmen und ein Drittel der Kosten der Talsperren im oberen Quellgebiet der Weser sowie der Regulierungsarbeiten an der Weser (oben unter 3) in der Höhe von 6 600 000 ℳ zu übernehmen.

Wenn die laufenden Einnahmen einer der vorgesehenen Unternehmungen in einem Rechnungsjahr die aufgewendeten Betriebs- und Unterhaltungskosten und die zur Verzinsung und Abschreibung des verausgabten Baukapitals mit 3½ % erforderlichen Beträge überschreiten, so ist der Überschuß zu verwenden zunächst zur weiteren Abschreibung des Baukapitals (beim Großschiffahrtsweg Berlin-Stettin und dem Unternehmen an der Wasserstraße zwischen Oder und Weichsel sowie an der Warthe auch zur Verzinsung und Tilgung gewisser seinerzeit schon ausgegebenen Summen) und nach Vollendung dieser Abschreibung zur Rückzahlung der vom Staate und den beteiligten Verbänden in früheren Jahren geleisteten Zubußen.

Im Anschluß an die Vorlage wurden folgende zwei Resolutionen angenommen:

„Die Königliche Staatsregierung wird ersucht, ... D. die Frage der Zweckmäßigkeit und Durchführbarkeit einer Kanalisierung der Mosel, Saar und Lahn mit möglichster Beschleunigung einer Prüfung zu unterziehen und gegebenenfalls dem Landtage einen Gesetzentwurf, in welchem unter ausreichender Heranziehung aller Interessenten, einschließlich Elsaß-Lothringens und Luxemburgs, die Mittel gefordert werden für die Kanalisierung a) der Mosel von der lothringischen Grenze bis Koblenz und der Saar von Brebach bis



Konz, und b) der Lahn von der hessischen Grenze bis zur Mündung so frühzeitig vorzulegen, daß der Betrieb auf den drei Flußkanälen zu gleicher Zeit mit dem Kanal vom Rhein nach der Weser eröffnet werden kann; — E. dem Landtage einen den Bau des masurischen Kanals betreffenden Gesetzentwurf baldigst vorzulegen."

Von den Bestimmungen der Vorlage über die Ausführung der geplanten Anlagen ist zu erwähnen, daß dem Staate an dem westlichen Kanalsystem (Rhein-Weser-Kanal usw.) durch Königliche Verordnung das Recht der Enteignung solcher Grundstücke verliehen werden kann, deren Erwerb zur Erreichung der mit dem Unternehmen in Verbindung stehenden, auf das öffentliche Wohl gerichteten staatlichen Zwecke erforderlich ist. Von diesem Enteignungsrecht ist jedoch spätestens bis zum 1. Juli 1909 Gebrauch zu machen, auch darf es zu beiden Seiten des Kanals nicht über 1 km, von der Mittellinie des Kanals aus gerechnet, ausgeübt werden. In Verbindung mit den in der Vorlage vorgesehenen Unternehmungen ist nach Möglichkeit eine Verbesserung der Landeskulturverhältnisse herbeizuführen. Zur Durchführung sämtlicher Arbeiten wird außer dem aus den Garantieverbänden zu bildenden Beirat ein Wasserstraßenbeirat gebildet, der sich aus Regierungskommissaren und Vertretern der verschiedenen Interessenten zusammensetzen soll.

Der Schluß der Vorlage enthält endlich die beiden Punkte, die im Parlament und in der Presse der Gegenstand des lebhaftesten

Kampfes gewesen sind, das Schleppmonopol und die Schiffahrtsabgaben. Das erstere gilt nur für das geplante westliche Kanalsystem und besagt, daß auf diesem ein einheitlicher staatlicher Schleppbetrieb eingerichtet, Privaten dagegen die mechanische Schlepperei untersagt wird. Auch bedarf es zum Befahren dieser Schiffahrtsstraßen durch Schiffe mit eigener Kraft einer besonderen Genehmigung. Das Schleppmonopol wird durch ein besonderes Gesetz noch näher geregelt werden. Die Erhebung der Schiffahrtabgaben findet auf allen im Interesse der Schiffahrt regulierten Flüssen statt und hat spätestens mit der Inbetriebnahme des Rhein-Weser-Kanals oder eines Teils dieses Kanals zu beginnen. Die Abgaben sind so zu bemessen, daß der Ertrag eine angemessene Verzinsung und Tilgung der Aufwendungen ermöglicht, die der Staat zur Verbesserung oder Vertiefung eines jeden Flusses über das natürliche Maß hinaus im Interesse der Schiffahrt gemacht hat. —

Inwieweit die Preußische Staatsregierung gegenüber dem Artikel 54 der Reichsverfassung und den bestehenden internationalen Verträgen in der Lage sein wird, diese letzteren Bestimmungen durchzuführen, bleibt abzuwarten. Für uns bilden sie, wie wir wiederholt ausgeführt haben, ein Zeichen reaktionärer Strömung im Verkehrswesen, die wir aufrichtig und um so mehr bedauern, als wir den jetzigen Minister der öffentlichen Arbeiten sonst auf diesem Gebiete als einen Mann gesunden Fortschreitens kennen und verehren. Nichtsdestoweniger müssen wir zugeben, daß eine Ablehnung der Kanalvorlage für die ganze weitere Entwicklung unseres Wasserstraßenverkehrs noch ungünstigere Wirkungen hätte haben können. So ist unsere Freude über die Annahme nicht allzugroß; aber wir haben die Hoffnung, daß auch auf diesem Gebiete die reaktionären Bäume nicht in den Himmel wachsen werden. Die Tatsachen selbst werden zur Rückkehr in die Bahnen einer liberalen Verkehrspolitik zwingen. *Die Redaktion.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

19. Januar 1905. Kl. 1a, Z 4121. Verfahren und Einrichtung zur Verhinderung der Staubschwadenbildung an der Hängebank von Kohlenzechen. Friedrich Zimmermann, Osterfeld i. W.

Kl. 1b, W 20799. Magnetische Scheidevorrichtung, bei welcher der Scheideraum für das freifallende Gut durch eine nicht magnetische Zwischenwand von den kreisenden Magneten getrennt ist. Wilhelm Wurmbach, Dahlbruch, Kr. Siegen.

Kl. 10a, K 23537. Verfahren zur Gewinnung der Nebenprodukte bei der Kohlendestillation. Alfred Kunow, Berlin, Köthenerstr. 8 9.

Kl. 18a, S 19839. Vorrichtung zum Heben und Senken der Gichtglocke bei Hochöfen. Saarbrücker Elektrizitäts-Akt.-Ges., St. Johann a. d. Saar.

Kl. 18b, D 14633. Blockzange für Einsetzlaufkrane mit wagerecht ausladenden Armen zum seitlichen Erfassen des Blocks. Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 24e, W 21041. Verfahren zur Erzeugung von mit den Entgasungserzeugnissen der zu entgasenden Kohle vermischtem Wassergas, wobei ein in einem Wärmespeicher erhitzter Kreisgasstrom durch die zu vergasende Kohle nach dem Warmblasen hindurchgeleitet wird. George Westinghouse, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24h, G 19965. Einrichtung zur Zuführung des Brennstoffs bei Gaserzeugern mittels Förderschnecken von unten. Fernand Emile Guilband, Levallois-Perret; Vertr.: G. Dedreux und A. Weickmann, Pat.-Anwälte, München.

23. Januar 1905. Kl. 18b, G 19626. Roheisenmischer mit Querwand. Karl Gruber, Kladno bei Prag; Vertr: A. Schörke, Patent-Anwalt, Dresden-A.

26. Januar 1905. Kl. 7a, G 17130. Verfahren zum Walzen von Profileisen mit Steg und Flansch gemäß Patent 107124. Henry Grey, New York; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 18c, E 9672. Verfahren zur Vorbereitung von Gegenständen aus Stahl für die Oberflächenkohlung. Dr. Ewald Engels, Düsseldorf, Parkstr. 72.

Kl. 48b, C 12255. Zur Erzeugung von Metallüberzügen auf schmelzflüssigem Wege dienende Masse. Jacob Callmann und Rudolf Bormann, Berlin, Gitschinerstraße 15.

Kl. 48b, K 27525. Vorrichtung zum Entfernen des überflüssigen Zinkes aus Röhren. Hugo Krieger, Düsseldorf, Worringerstr. 107.

Kl. 49e, B 32003. Dampfhydraulische Schmiedepresse. Firma A. Borsig, Tegel b. Berlin.

30. Januar 1905. Kl. 24e, P 16207. Gaserzeuger. Louis A. Payens, Nymegen, Holland, und Fritz Neuman, Eschweiler 2; Vertr.: O. Siedentopf, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 12.

Kl. 26d, G 19896. Verfahren zum Reinigen teerhaltiger Gase. Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln-Deutz.

2. Februar 1905. Kl. 1a, F 16518. Siebsetzmaschine für Kohlen mit unterbrochenem Druckwassereintritt. Henri Francou, Chatelineau, Belgien; Vertr.: Georg Benthien, Berlin NW. 6.

Kl. 10a, B 35513. Vorrichtung zum Anheben und Auslösen der Stampferstangen bei Kohlenstampfmaschinen, bei welcher die Stampferstangen mittels durch Anschläge auslösbarer Klemmvorrichtungen gehoben werden. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen, Saar.

Kl. 24e, L 17049. Gaserzeuger mit eingebauter Reduzier- und Fixierkammer. Joh. Lühne, Aachen, Maxstraße 12.

Digitized by Google

Kl. 31a, W 20783. Vorrichtung zur Verteilung des zentralen Unterwindstroms bei Tiegelöfen mittels einer Prall- oder Leitfläche und einer Lochplatte. Emil Weisgerber, Marbach a. d. Donau, Nieder-Österr.; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

6. Februar 1905. Kl. 16, M 23651. Verfahren zur Herstellung eines Düngemittels aus Phosphoriten oder Mineralphosphaten. Walther Mathesius, Hörde i. W.

Kl. 49h, K 26188. Elektrische Schweißmaschine für Ketten. Oskar Küppers, Düsseldorf, Adersstr. 91.

Gebrauchsmustereintragungen.

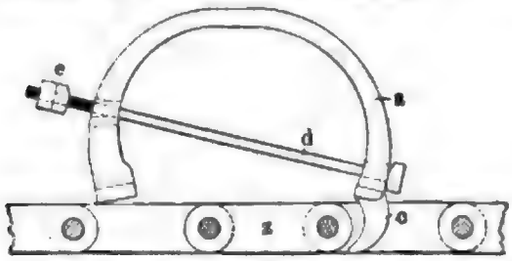
23. Januar 1905. Kl. 7a, Nr. 241777. Vorrichtung zum Feststellen der Mittelwalze bei Walzentrios mittels zweier Doppelkeile, die quer zu den Walzenzapfen liegen. Adolf Schuchart sen., Düsseldorf, Uhlandstr. 41.

Kl. 7a, Nr. 241865. Walzenpaar für Walzwerke, bei dem jede Einzelwalze mit einer auswechselbaren Matrize und einem Zahnsegment und die untere davon überdies mit einem Gewichtshebel versehen ist, der dieselbe je in ihre Anfangslage zurückdreht. Emil Ebinghaus und Albert Schumacher, Gevelsberg.

Kl. 31c, Nr. 240688. Aus Haken und Exzenterhebel zusammengesetzter Verschluß für Formkästen. Emil Reip, Gera, Reuß.

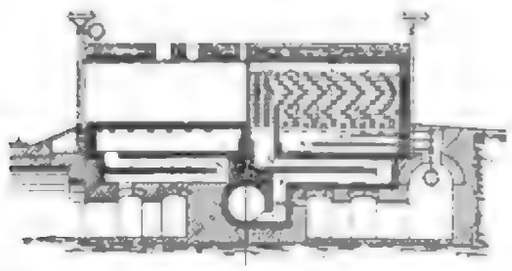
Deutsche Reichspatente.

Kl. 7c, Nr. 154999, vom 17. Dezember 1902. National Tube Company in Pittsburg, V. St. A. *Vorrichtung zur Verbindung des zu ziehenden Körpers mit der Antriebsvorrichtung.*



Zwischen der Ziehkette *z* und der Ziehzange ist zur Milderung des Stoßes namentlich beim ersten Anziehen ein elastischer Bügel *a* eingeschaltet, dessen Ausdehnung durch eine durch beide Schenkel hindurchgehende Stange *d* mit verstellbarem Anschlag *e* begrenzt wird. Die Ziehzange wird in diesen Bügel, der mit einem hakenförmigen Daumen *c* in die Ziehkette eingreift, eingehakt.

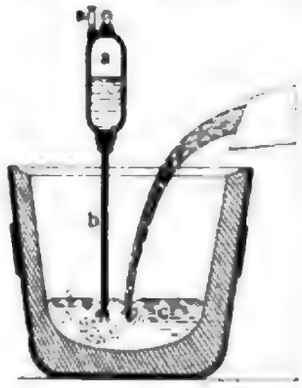
Kl. 10a, Nr. 154488, vom 5. April 1902. Max Kuhlemann in Bochum, Westf. *Koksofen mit Wandbeheizung nach Art der liegenden Koksöfen mit senkrechten Heizzügen.*



Die Heizzüge sind, um die Heizgase auf einem längeren Wege auszunutzen, nach beiden Seiten abwechselnd schräg geführt, so daß die aufsteigenden Heizgase einen Zickzackweg beschreiben müssen. Zweckmäßig sind die Wandungen der Heizzüge treppenförmig abgesetzt.

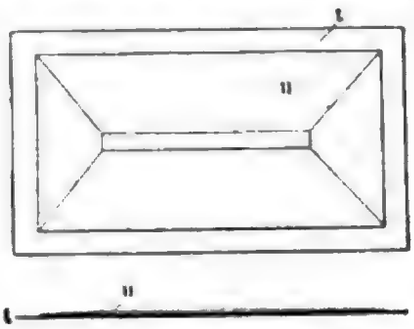
Kl. 40a, Nr. 154692, vom 14. Dezember 1902. Léon Hulin in Les Clavaux par Rioupéroux, Isère. *Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung geschmolzener Metalle oder anderer Massen mit Natrium oder dergl.*

Das Verfahren bezweckt, geschmolzene Metalle, insbesondere Eisen und Stahl, durch Natrium oder ähnliche Metalle zu reinigen und hierbei das Natrium so in das Metall einzuführen, daß es möglichst vollständig zur Wirkung kommt. Das Natrium oder dergleichen wird in abgemessener Menge in einen Behälter *a* eingebracht, der mit einem langen dünnen Ausflußrohr *b* versehen ist, welches zweckmäßig mit einem feuerfesten Mantel umgeben wird. Der im Gefäß *a* verbleibende Raum wird mit einem indifferenten Druckgas (Stickstoff, Kohlensäure) gefüllt. Beim Gebrauch wird das geschmolzene Natrium nach Abschmelzen eines leichtschmelzbaren Verschlusses durch das unter Druck stehende Gas als feiner Strahl in das zu behandelnde Metallbad *e* getrieben und in diesem so fein verteilt, daß es zum größten Teil in Wirkung getreten ist, bevor es an die Oberfläche des Bades gelangen kann.



Kl. 7c, Nr. 154166, vom 22. Juli 1903. Gebr. Wagner in Kirchentellinsfurt b. Tübingen. *Verfahren zum Spannen von Blechtafeln auf Blechrichtmaschinen.*

Die zu richtenden Blechtafeln *t* werden zugleich mit einer Tafel *u* durch die Richtwalzen geführt, welch



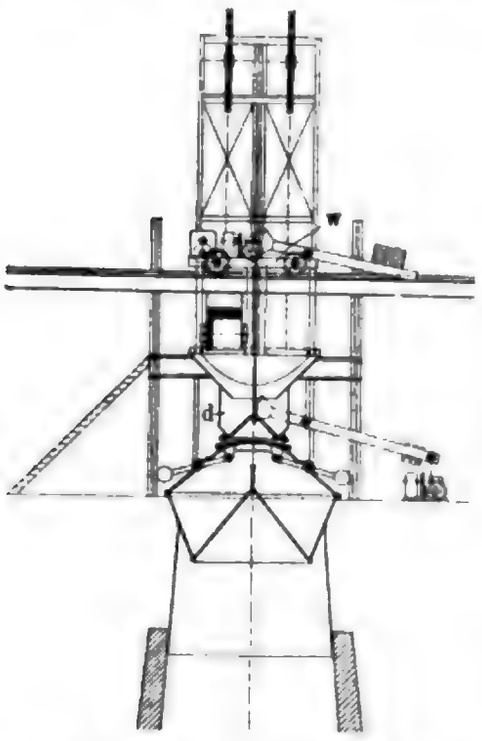
erstere nach allen Seiten hin konisch gehobelt und somit in der Mitte dicker als an den Seiten ist. Hierdurch wird nicht nur eine gleichmäßige Druckverteilung erzielt, sondern auch der unvermeidlichen Durchbiegung der Richtwalzen Rechnung getragen.

Kl. 18c, Nr. 155810, vom 30. Dezember 1902. Robert Abbott Hadfield in Sheffield, England. *Verfahren zum Zähemachen von Manganstahl.*

Der Stahl wird langsam auf etwa 750 bis 800° C., dann beschleunigt erhitzt, um den Stahl so rasch wie möglich auf die Temperatur zu bringen, bei welcher er in kaltes Wasser getaucht werden soll. Diese Temperatur hängt von der Natur des angewendeten Stahls und des gewünschten Produktes ab, wobei sie innerhalb gewisser Grenzen schwanken kann, und zwar liegt sie nicht unter 940° und nicht über 1125° C., vorzugsweise zwischen 980 und 1050° C. für Güsse und 940 bis 1000° C. für geschmiedeten Manganstahl. Die Abkühlung in Wasser erfolgt wie üblich.

Kl. 18a, Nr. 154764, vom 24. März 1903. Karl Schneider in Koblenz. *Gichteinrichtung für Hochöfen, insbesondere solche mit schrägem Aufzug für selbsttätige Beschickung, welche das Beschicken von zwei nebeneinander stehenden Hochöfen durch einen Aufzug ermöglicht.*

Erfinder schlägt vor, die Gichtbühnen benachbarter Hochöfen durch eine Fördervorrichtung, z. B.



einen auf Schienen beweglichen Wagen *w*, miteinander zu verbinden und an diesem ein Fördergefäß aufzuhängen, in welches die Aufzüge ihre Füllung entleeren. Zweckmäßig wird der obere Fülltrichter *d* selbst fahrbar aufgehängt. Bei Schadhaftwerden eines Aufzuges fährt dann der Wagen *w* mit dem Fördergefäß zu dem noch im Betrieb befindlichen Aufzug, wird hier gefüllt, fährt zu seinem Ofen zurück und entleert dort den Behälter.

Kl. 19a, Nr. 154058, vom 28. April 1903. Franz Melaun in Charlottenburg. *Verfahren zur Ausbesserung abgenutzter Schienenstöße ohne Entfernung der Schienen aus dem Geleise.*

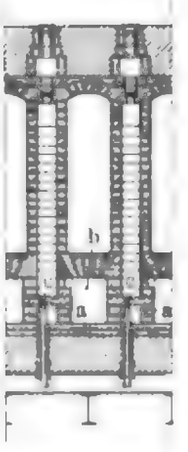
Infolge des Umstandes, daß die Schienenköpfe sich an ihren Enden schneller als an ihren übrigen Teilen abnutzen, müssen viele Schienen vorzeitig ausgewechselt werden, da sonst eine zu große Abnutzung des rollenden Materials eintritt. Um derartige Schienen noch weiter benutzbar zu machen, werden die abgenutzten Köpfe der beiden Schienenenden, ohne daß die Schienen aus dem Geleise entfernt werden, abgeschnitten. Hierauf wird in der Länge der abgeschnittenen Fahrköpfe um die Schienen eine zweiteilige Gußform befestigt, deren innerer Hohlraum der Form der beiden abgeschnittenen Fahrköpfe, zusätzlich einiger Millimeter in der Höhe, entspricht. Nunmehr wird die Form mit geschmolzenem Flußeisen von möglichst gleicher Zusammensetzung wie das Schienenmaterial gefüllt, bei einer Temperatur, die ein Zusammenschweißen des eingegossenen Metalls mit den beiden Schienenenden gewährleistet.

Das Schmelzen des Flußeisens kann beispielsweise mittels des Goldschmidtschen Thermitverfahrens erfolgen. Selbstverständlich müssen die Schweißstellen metallisch rein sein und vorgewärmt werden.

Sobald das eingegossene Flußeisen teigig geworden ist, wird die Gußform entfernt, und der überhöhte Teil des Schienenkopfes durch eine hydraulische Schmiedepresse oder einen Hammer überschmiedet, damit das neue Material dieselbe Dichte und Widerstandsfähigkeit wie das alte erhält.

Kl. 10a, Nr. 154540, vom 6. Februar 1903; Zusatz zu Nr. 135827 (vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 468). Heinrich Koppers in Essen a. d. Ruhr. *Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unter diesen liegendem Gasverteilungskanal.*

Nach dem Hauptpatent werden bei liegenden Koksöfen mit senkrechten Heizzügen und unter denselben liegendem Gasverteilungskanal die zwischen dem Gasverteilungskanal und den senkrechten Heizzügen befindlichen Gasdüsen herausziehbar, und zwar durch Aussparungen im Widerlager nach Abnahme der Bedeckung zugänglich angeordnet. Die Gasdüsen werden also zwecks Nachsehens oder Auswechselns nach oben herausgezogen.

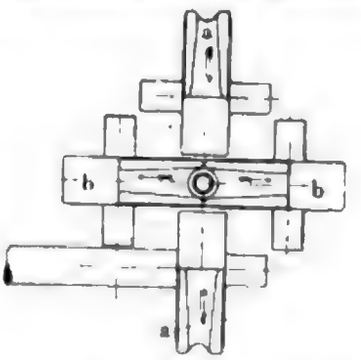


Nach vorliegender Erfindung soll im Falle der Unterkellerung der Ofenanlage die Bedienung der herausziehbaren Gasdüsen dadurch erleichtert werden, daß die Düsen *c* durch Öffnungen im Bodenmauerwerk zugänglich gemacht werden, wobei infolge Fortfalls der Aussparungen im Widerlager auch die Ofenkonstruktion eine einfachere wird.

a ist der Gasverteilungskanal, *b* der Luftzuführungskanal.

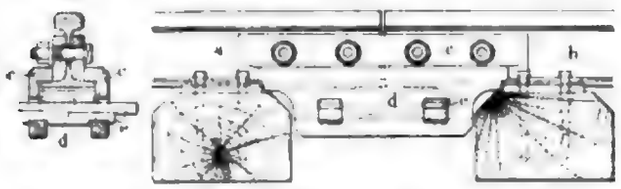
Kl. 7a, Nr. 155226, vom 10. Juli 1903. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Kehrwalzwerk mit zwei das Werkstück abwechselnd und in entgegengesetzter Richtung an ein und derselben Stelle bearbeitenden Walzenpaaren.*

Die Erfindung betrifft ein Kehrwalzwerk, bei dem zwei Walzenpaare, deren Achsen paarweise aufeinander senkrecht stehen und sämtlich in einer zur Walzrichtung senkrechten Ebene liegen, das Werkstück abwechselnd und in entgegengesetzter Richtung an ein und derselben Stelle bearbeiten. Während bei den bekannten Walzwerken dieser Art je ein Walzenpaar nur einen Teil des Werkstückes umfaßt, derart, daß jede Walze nur auf ein Viertel des Umfangs angreift, ist gemäß der vorliegenden Erfindung die Anordnung so getroffen, daß jedes zusammenarbeitende Walzenpaar *a* bezw. *b* das Profil vollständig oder nahezu vollständig schließt. Dies ist dadurch erreicht, daß die Walzenscheiben an einer Stelle des Umfangs so ausgeschnitten sind, daß die Profilstücke des andern Paares während ihres Arbeitens dazwischengreifen und sich bis zum vollständigen Schließen des Profils einander nähern können. Es ist daher weder ein Drehen des Werkstücks noch ein spiralförmiger Verlauf des Profils erforderlich, wie es bei den bekannten Einrichtungen der Fall ist.



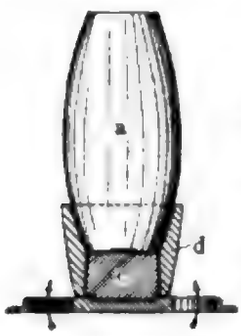
Kl. 19a, Nr. 153913, vom 9. Januar 1903. Theodor Gardin in Essen a. d. Ruhr. *Schienenstoßverbindung mit Winkellaschen für schwebenden Stoß.*

Die beiden Schienenenden *a* und *b* werden durch einen gemeinsamen, in der Längsrichtung der Schienen



zwischen den unteren Schenkeln der Winkellaschen *c* liegenden Unterzug *d* gestützt, der seinerseits auf Querunterzügen *e* ruht, welche durch die unteren Schenkel der Laschen hindurchgeführt sind.

Hierdurch soll ein gleichmäßiges Niedergehen der Schienenenden samt den Laschen gewährleistet und somit ein Abheben der Laschenenden vom Schienenfuß verhindert werden.

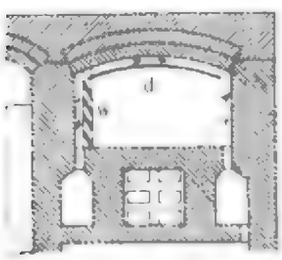


Kl. 31a, Nr. 154605, vom 23. April 1903. Gustav Ostermann in Riehl bei Köln. *Schutzvorrichtung gegen Verbrennen für Tiegel zum Schmelzen von Metallen mit Unter- oder Seitenwindfeuerung.*

Der Sockel *c* und der untere Teil des Tiegels *a*, welche bei Unter- und Seitenwindfeuerung am meisten dem Verbrennen ausgesetzt sind, werden von einem auswechselbaren Mantel *d* aus Tiegelgraphit umgeben. Da der Sockel *c* hierdurch wesentlich weniger stark beansprucht wird, kann er aus gewöhnlichem feuerfesten Stoff bestehen.

Kl. 48d, Nr. 154004, vom 13. September 1903. G. Weigelin in Cöthen, Anh. *Glühofen mit Einrichtung zur Unschädlichmachung der Flugasche.*

Um die in den Heizgasen enthaltene Flugasche am Absetzen im Glühraum zu hindern, wo sie auf den Einsatz schädigend einwirken würde, ist zwischen Ofenwand und Einsatz eine Jalousiewand *w* und oben eine Schutzdecke *d* vorgesehen, in solchem Abstande von der Ofenwand, daß die Ofengase mit so großer Geschwindigkeit durch den Ofen geführt werden, daß die Flugasche mit fortgerissen wird. Zur Vervollständigung dieses Zweckes kann an der gegenüberliegenden Ofenwand eine gleiche Jalousiewand eingebaut werden.



Französische Patente.

Nr. 335405. Fried. Krupp, Aktien-Gesellschaft, in Essen. *Federstahl.*

Der Stahl ist gekennzeichnet durch einen Siliziumgehalt von 1 bis 4 % bei einem Gehalt an Kohlenstoff von 0.4 bis 1 %.

Der Stahl soll eine erhebliche Zerreißfestigkeit bei sehr großer Elastizität und Zähigkeit besitzen.

Nr. 341503. Ewald Engels in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung sehr harter und zäher Panzerplatten und dergleichen.*

Das Verfahren setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

1. Behandlung der noch nicht zementierten Platten in einer Muffel oder dergleichen in der Glühhitze mit Sauerstoff oder sauerstoffabgebenden Substanzen (Mangansuperoxyd).

2. Abkühlen der Platten in einem Bleibade und Belassen darin, bis dieselben die Temperatur des Bleies angenommen haben.

3. Zementieren bei einer Temperatur, welche gleich oder tiefer ist als die, bei welcher die Platten zu 1 behandelt wurden.

4. Härten der Platten in einem Ölbade oder analog wirkenden Bade.

5. Erhitzen der Platten auf eine Temperatur, welche niedriger liegt als die Zementiertemperatur zu 3, zum Zweck, etwaige Spannungen in den Platten zu beseitigen.

Die nach diesem Verfahren behandelten Bleche oder Platten sollen sich durch sehr große Härte und Zähigkeit auszeichnen.

Britische Patente.

Nr. 23838 1903. Heinrich Spatz in Düsseldorf. *Koksofentür.*

Die Tür ist aus einem Stück Blech gepreßt. Sie besitzt einen nach innen etwas umgebogenen Rand, wodurch die feuerfeste Ausklebung festgehalten wird. Mehrere eingepreßte Rinnen sollen dem Futter einen weiteren Halt geben, zugleich aber auch verhindern, daß die Tür bei der wechselnden Erhitzung sich wirft.

Vorstehende Figur stellt einen Querschnitt durch die Tür dar.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 746039. James C. Davis in Illinois. *Verfahren zur Herstellung von Stahlguß unter Zusatz von Ferromangan, Chrom, Wolfram oder anderen, dem Stahl eine große Härte gebenden Elementen.*

Der Stahl wird in üblicher Weise im Tiegel oder Herdofen geschmolzen und ihm die härtenden Stoffe, wie Ferromangan, Wolfram, Chrom, erst während des Vergießens in die Form zugesetzt. Die Stoffe müssen in möglichst zerkleinerter Form verwendet werden, werden dann aber sofort von dem flüssigen Metall aufgenommen und gleichmäßig verteilt. Um letzteres zu unterstützen, muß der Zusatz gleichmäßig während der ganzen Dauer des Gusses erfolgen.

Erfinder behauptet, daß die genannten Stoffe, wenn sie erst beim Guß zugesetzt werden, dem Stahl eine wesentlich größere Härte verleihen und hierfür auch besser ausgenutzt werden, als wenn sie dem Stahl bereits vor dem Vergießen zugesetzt worden sind. Demzufolge soll der Verbrauch an jenen Stoffen auch ein sparsamerer sein, als bei den älteren Verfahren.

Nr. 742815 und 742816. Henry Harmet in St. Etienne, Frankreich. *Verfahren und Anlage zur Erzeugung von Eisen und Stahl im elektrischen Ofen.* (S. „Stahl und Eisen" 1902 S. 642.)

Digitized by Google

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Januar 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Dez. 1904 Tonnen	Erzeugung im Jan. 1905 Tonnen	Tonnen	Erzeugung im Jan. 1904 Tonnen	Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	70309	65104	—	75176	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16246	12703	—	18032	—
	Schlesien	—	8279	7210	—	8618	—
	Pommern	—	12944	12670	—	12398	—
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	3689	3375	—	3910	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2756	2459	—	2605	—
	Saarbezirk	—	6983	6960	—	5761	—
	Lothringen und Luxemburg	—	50006	37397	—	32655	—
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	171212	147878	—	159155	—
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	20106	18414	—	29650	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	1726	4486	—	2143	—
	Schlesien	—	4521	5065	—	4693	—
	Hannover und Braunschweig	—	5780	3840	—	5430	—
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	32133	31805	—	41916	—
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	225065	164299	—	173815	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	940	3	—	—	—
	Schlesien	—	19494	18618	—	19969	—
	Hannover und Braunschweig	—	19772	19578	—	18937	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	10200	9100	—	10300	—
	Saarbezirk	—	49417	51069	—	61098	—
	Lothringen und Luxemburg	—	217770	211954	—	229828	—
	Thomas-Roheisen Sa.	—	542658	474621	—	513947	—
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	38725	27268	—	24943	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16375	16687	—	20568	—
	Schlesien	—	5147	7348	—	7351	—
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	60247	51303	—	52862	—
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	142	1516	—	5736	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19373	14394	—	16016	—
	Schlesien	—	32944	29626	—	23472	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	900	890	—	990	—
	Lothringen und Luxemburg	—	11585	14176	—	16959	—
	Puddel-Roheisen Sa.	—	64944	60602	—	63173	—
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	354347	276601	—	309320	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	54660	48273	—	56759	—
	Schlesien	—	70385	67867	—	64103	—
	Pommern	—	12944	12670	—	12398	—
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	29241	26793	—	28277	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13856	12449	—	13895	—
	Saarbezirk	—	56400	58029	—	66859	—
	Lothringen und Luxemburg	—	279361	263527	—	279442	—
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	871194	766209	—	831053	—
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	171212	147878	—	159155	—
	Bessemer-Roheisen	—	32133	31805	—	41916	—
	Thomas-Roheisen	—	542658	474621	—	513947	—
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	60247	51303	—	52862	—
	Puddel-Roheisen	—	64944	60602	—	63173	—
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	871194	766209	—	831053	—

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Am Sonntag den 15. Januar hielt die Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte seit ihrer Gründung die erste Generalversammlung in Saarbrücken ab. Die etwa 170 Teilnehmer wurden durch einen Sonderzug der Straßenbahn nach Burbach befördert.

Nachdem die Werksverwaltung der Saarbrücker Gußstahlwerke den Teilnehmern einen Imbiß dargeboten hatte, richtete der Vorsitzende des Aufsichtsrats, Hr. Fabrikbesitzer Sehmer, freundliche Worte des Willkommens an die Versammlung, die hierauf durch den Vorsitzenden, Direktor Weinlig-Dillingen, mit geschäftlichen Mitteilungen eröffnet wurde. Derselbe erteilte alsdann Hrn. Dipl.-Ingenieur Otto Wolff das Wort zu seinem Vortrage: „Gasgeneratoren für Hüttenbetriebe".

Der Vortragende gab ein Bild der Entwicklung der Gasgeneratoren bis auf die heutige Zeit und schilderte insbesondere die neuerdings in Amerika sehr in Aufnahme gekommenen Morgangeneratoren und ihre Vorteile: Kontinuierlicher Betrieb, Vermeidung großer Schlackenstücke, Möglichkeit zur Verwendung minderwertigen Brennmaterials, vollkommene Ausnutzung der Brennstoffe und ein Gas von hohem Brennwert.* An der sich daran anschließenden interessanten Diskussion beteiligten sich die HH. Vogel-Düsseldorf, Sahlin-London, v. Horstig-Saarbrücken, Bergrat Jahns von der Heydt, Desgraz-Hannover, sowie der Vortragende. Es wurde dabei auch die Frage erörtert, ob der Eisenhüttenmann nicht besonderes Interesse an möglichst kohlenoxydreichem Gas mit nicht zu hohem Wasserstoffgehalt habe.

In der letzten Zeit sind vielfach Untersuchungen vorgenommen worden über den Einfluß gasförmiger Beimengung im flüssigen Stahl auf seine Eigenschaften nach dem Erkalten. Vielleicht geben diese Zeilen die Anregung dazu, daß der eine oder andere sich dazu entschließt, seine Beobachtungen auf diesem Gebiet bekannt zu geben, so daß es dann später eine ebenso interessante wie dankbare Aufgabe sein würde, auf Grund dieser Ergebnisse den Wert der verschiedenen Generatorsysteme besonders für den Siemens-Martinprozeß nochmals zu studieren und darüber zu berichten. Der Diskussion schloß sich eine Besichtigung der im Betriebe befindlichen Generatoren an.

Der Versammlung wohnten bei der Königliche Landrat des Kreises Saarbrücken, Hr. Bötticher, und der Bürgermeister von Malstatt-Burbach, Hr. Schmook. Die HH. Bürgermeister Dr. Neff-St. Johann und Feldmann-Saarbrücken hatten ihrem Bedauern Ausdruck gegeben, daß sie an der Teilnahme verhindert seien.

Die Straßenbahn führte die Teilnehmer wieder nach Saarbrücken zurück, wo in den erst kürzlich von Künstlerhand neu eingerichteten glänzenden Räumen des Zivil-Kasinos ein gemeinsames Mahl etwa 160 Teilnehmer noch einige Stunden in froher Gesellschaft vereinte.

Der Vorsitzende feierte zunächst in schwungvoller Rede unsern Kaiser als den Mann, der so viel zur Hebung des Ansehens des Ingenieurstandes beigetragen habe. Hr. H. Röchling begrüßte die erschienenen Gäste, Hr. Saeftel gedachte in feinsinniger Rede der Damen, und Hr. Schmook verlieh dem Dank der Gäste in freundlichen und anerkennenden Worten Ausdruck. Zum Schluß sei auch noch der vortrefflichen Leistungen der Werkskapelle der Burbacher Hütte gedacht, die in ihrer neuen kleidsamen Uniform, einer Nachbildung der alten Mansfelder Uniform, die Tafelmusik besorgte.

Die ganze Tagung nahm, wie schon berichtet, einen glänzenden und sehr befriedigenden Verlauf. Die nächste Versammlung findet Anfang Juni in Luxemburg statt, und zwar auf vielseitigen Wunsch mit Damen.

* Der Vortrag wird in einem der nächsten Hefte zum Abdruck gelangen. *Die Red.*

Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure.

(Fortsetzung von Seite 242.)

Während bisher der Bessemerprozeß bei weitem an der Spitze marschierte, wird er, wenn nicht alles täuscht, bald eingeholt und vielleicht überflügelt werden durch den basischen Martinprozeß. Der Grund dafür liegt zum ersten darin, daß das saure Bessemerverfahren zur Erzeugung weichen Stahls nicht besonders geeignet ist. Dann aber sind die phosphorarmen Erzlager selbst in den Staaten nicht unendlich ausgedehnt, und bedarf man eines Stahlprozesses, der für aus phosphorhaltigen Erzen erblasenes Roheisen brauchbar ist. Da nun hochphosphorhaltige Erze wenig vorhanden sind, kann der basische Bessemer- oder Thomasprozeß nicht in Frage kommen. Trotzdem haben zwei Werke versucht, ihn aufzunehmen, aber beide haben nach kurzem Betrieb ihre Tätigkeit wieder einstellen müssen.

Die Martinwerke in den Staaten pflegen aus mindestens sechs 30 bis 50 t-Öfen zu bestehen. Bei neueren Anlagen sind oft zwölf vorhanden, die man dann in einer langen Reihe nebeneinander anordnet. Steigt die Zahl über zehn, so werden auch manchmal zwei Parallelreihen genommen, derart, daß die Gießseite sich zwischen den Öfen befindet. Diese Anordnung findet man z. B. auf den Homestead Works der Carnegie Company. — Obschon man neuerdings vielfach Schaukelöfen vorfindet, scheinen doch die meisten Betriebsleiter noch den alten feststehenden den Vorzug zu geben. Die Herdlänge derselben ist sehr groß, sie beträgt z. B. bei einem 50 t-Ofen in den Sharonwerken 8,84 m. Gewöhnlich sind die Heizkammern nicht unter, sondern vor dem Ofen angebracht. Wo natürliches Gas verwendet wird, werden dann beide Kammern meistens für Luft gebraucht, weil dasselbe nicht vorgewärmt zu werden braucht. Bei neueren Anlagen liegen die Öfen durchweg in Bodenhöhe, so daß die Schmelzmaterialien an der Chargierseite nicht gehoben zu werden brauchen. Chargiermaschinen sind ganz allgemein in Gebrauch, und habe ich kein einziges Werk gesehen, das noch mit der Hand chargieren ließ. Selbst für deutsche Verhältnisse ist ja aber auch die Frage der Martinofen-Chargiermaschinen längst zugunsten derselben entschieden. Es sieht geradezu imposant aus, vier dieser menschenähnliche Bewegungen ausführenden Maschinen auf einer Arbeitsseite von nicht weniger als 16 m Breite und 292 m Länge, wie z. B. in Duquesne, in Tätigkeit zu sehen. Die Gießseite jedoch ist fast allgemein tief angebracht. Der Stahl fließt nach dem Abstich in eine an einem Laufkran hängende oder auf Wagen stehende Pfanne, aus der er dann direkt in auf kleine Wägelchen

stehende Kokillen abgezapft wird. Die Anordnung findet sich sowohl bei feststehenden als bei Schaukelöfen. Von letzteren gibt es die verschiedenartigsten Konstruktionen, die aufzuführen hier zu weit führen würde. Einige davon sind aber so falsch und unpraktisch konstruiert, daß man f. d. Tonne Stahl 950 kg Kohlen gebraucht, gegen rund 300 bis 350 kg bei den feststehenden Öfen. Mit verhältnismäßig wenigen Ausnahmen sind denn auch alle neuen Anlagen mit der alten bewährten Konstruktion gebaut worden, die zu verlassen ein triftiger Grund kaum vorliegen dürfte. — Eine besondere Art der kippbaren Öfen sind die jetzt vielgenannten Talbotöfen. Ich sah deren nur zwei, und war man mit diesen beiden nicht zufrieden. Besonders alle Ingenieure der Carnegie Company sprachen sich gegen den Prozeß aus, da er an und für sich nicht billiger arbeite, aber die dazu nötigen Apparate dreimal so teuer in der Anschaffung seien. Das verlange größere Abschreibung, und zudem seien auch die laufenden Reparaturkosten höher, und zwar um nicht weniger als 80 ₰ f. d. Tonne. Auch die Lackawanna-Stahlwerke, welche seinerzeit beabsichtigten, 200 t-Talbotöfen aufzustellen, scheinen davon abgekommen zu sein, denn ich ersah aus einem vor kurzem im „Iron Age“ erschienenen Bericht, daß man gewöhnliche Martinöfen bauen wolle. Offenbar hat man also durchweg nur böse Erfahrungen damit gemacht.

Der Betrieb geschieht meist in der Art, daß man ungefähr 60 % flüssiges Roheisen in den Ofen schüttet und später 40 % Schrott zusetzt. Das Roheisen kommt in einer Pfanne auf einem längs der Öfen fahrenden Wagen an und wird dann mittels einer Rinne in den Ofen geschüttet. Diese Rinne ist mit einem Tisch fest verbunden und hat ein angegossenes Ohr, in welches die Stange der Chargiermaschine hineinpaßt. Mittels letzterer wird sie dann vor den Ofen hingesetzt. Dann kommt die Roheisenpfanne, welche gewöhnlich mit Hilfe eines 40 t-Laufkranes gekippt wird. Doch sah ich auch die Einrichtung, daß der Wagen, in dem die Roheisenpfanne stand, mit einem elektrischen Motor versehen war, der durch Zahnradübertragung die Pfanne neigen konnte. Innerhalb einer halben Sekunde wurde dieser Motor durch einen Draht mit der Chargiermaschine verbunden und das Kippen der Pfanne durch einen auf letzterer angebrachten Kontroller von dem Chargiermaschinen-Führer reguliert. — Dann folgt das Einsetzen des Schrottes, der auf dem längs der Arbeitsseite befindlichen Schrottlagerplatz durch 5 t-Krane in die Mulden verpackt wurde. Wie diese dann von der Chargiermaschine gefaßt und weiter benutzt werden, darüber werde ich schwerlich Worte zu verlieren haben, da diese Prozedur ja genügend bekannt ist. Erwähnenswert ist noch, daß man bei den meisten Öfen 5 Türen angeordnet hat, wovon die drei mittleren größten als Einsatztüren Verwendung finden, die anderen aber nur der Beobachtung und Reparatur dienen. Alle Türen werden stets hydraulisch bewegt. Man pflegt 2 bis 3 Chargen am Tage zu machen, bei viel Roheisen weniger, bei viel Schrott mehr. Ein 50 t-Ofen wird demnach gewöhnlich 125 t erzeugen. Vor jedem Ofen auf der Gießseite ist ein Pfannenloch angeordnet, nur etwas über 1 m tief, welches dazu dient, die überlaufende Schlacke aufzunehmen. Um diese später bequemer herausschaffen zu können, legt man in manchen Werken große eiserne Haken auf den Boden des Loches. Ist nun später die Schlacke erkaltet, so wird eine Kette durch die Haken gezogen und der Schlackenkuchen bequem gehoben. Die Stahlpfannen hängen neuerdings meist an 75 t-Laufkranen. Um letztere nun nicht unnütz mit kleinen Arbeiten zu beschäftigen, ist meistens noch ein das Pfannenloch beherrschender Drehkran angeordnet. Dadurch hat der Laufkran genügend Zeit, seine Pfanne an die Gießbühne zu bringen, wo das Gießen der Blöcke genau wie im Bessemerwerk geschieht. Man pflegt auch im Martinwerk nur schwere Blöcke zu gießen, und benutzt z. B. in Duquesne solche von 2730 kg und von 3620 kg Gewicht.

Vom Bessemer- wie Martinstahlwerk aus gelangen die Blöcke meist zum Kokillen-Abstreifer, kurz Stripper genannt. Hier werden die Kokillen entfernt und auf leere Wagen gesetzt, während die Blöcke auf ihren Wägelchen stehen bleiben. Der Stripper ist eine hydraulisch bewegte Doppelmaschine, die 2 Kokillen zugleich abstreifen kann und die mit Seitenbewegung versehen ist, um die losen Kokillen auf die im Nebengeleise stehenden Wagen setzen zu können. Ist der Block von der Kokille befreit, so geht er meist über eine Wage und gelangt dann zu den Tieföfen des Walzwerks. Dort wird er von einem speziell für diese Arbeit konstruierten Laufkran erfaßt und, nachdem der hydraulisch bewegte und auf Rädern laufende Deckel von einer Tiefofenkammer abgezogen ist, in diese gesetzt. Eine Kammer pflegt vier 2½ bis 3 t-Blöcke zu fassen. Bei den soeben erwähnten Kranen, welche neuerdings nur mehr für elektrischen Betrieb konstruiert werden, hängen die Blöcke nicht an losen Ketten, sondern an einem Führungskolben, der dem Kran das Aussehen eines hydraulischen gibt. Da diese Führungskolben auch mechanisch drehbar sind, kann der Block in jeder gewünschten Lage mit unfehlbarer Sicherheit schnell eingesetzt und ebenso rasch und sicher wieder herausgeholt werden.

Dieselben Krane legen den Block dann auf einen kleinen schnellaufenden, kippbaren Wagen, welcher ihn zum Rollwerke des Blockwalzwerkes bringt. Die Rollgänge sind in Amerika stets und überall etwa 1 m über Hüttensohle angeordnet, wodurch die vielen reibenden Teile und speziell die Zahnräder offen liegen, anhaltend genau beobachtet und daher eventuell zeitig ersetzt werden können, bevor ein Bruch eintritt. Die Möglichkeit, alles reiner zu halten, dient ebenfalls zur Schonung der Anlage und zur Verminderung des Kraftverbrauchs. Auf dem Rollengang läuft der Block nun weiter bis zum Blockwalzwerk. Die meisten Blockwalzwerke sind außerordentlich kräftig konstruiert und pflegen mit Walzendurchmesser von über 1 m ausgerüstet zu sein. Die Verstellung der Walzen geschieht noch durchweg hydraulisch, nur an einem ganz neuen Walzwerk der Cambriawerke fand ich eine elektrische Einstellungsvorrichtung, über deren Betriebsbrauchbarkeit jedoch Angaben nicht zu erhalten waren, da die Straße erst gerade fertiggestellt war. Das Wenden der Blöcke geschieht gewöhnlich durch 2 hydraulisch angetriebene Backen, welche sich senkrecht zur Walzebene bewegen. Die Steuerung der ganzen Maschinerie geschieht von einer Brücke aus, welche über dem Rollengang vor dem Walzwerk angebracht ist, und von der aus man das ganze Walzwerk gut übersehen kann. Gewöhnlich stehen auf dieser Brücke 3 Mann, welche die ganze Anlage allein bedienen. Die Walzenzugmaschinen, welche ebenfalls von der Steuerbrücke aus reguliert werden, sind durchweg außerordentlich stark konstruiert. Mit einer Ausnahme fand ich nur gewöhnliche Zwillingsanordnung, und behaupteten verschiedene Ingenieure, daß die Verbund-Reversier-Maschinen viel zu kompliziert seien, um für den rauhen Walzwerksbetrieb genügende Betriebssicherheit bieten zu können. Die durch deren Anwendung zu erzielende Kohlenersparnis sei nicht so hoch, daß sie ins Gewicht falle. Diesen Angaben muß man unter Berücksichtigung der billigen amerikanischen Kohlenpreise für dortige Verhältnisse wohl Berechtigung zuerkennen. Der Antrieb geschieht gewöhnlich durch Vermittlung einer Zahnradübersetzung im Verhältnis 1 : 2, doch geht man in den neuesten Anlagen dazu über, die Maschinen ohne Übersetzung angreifen zu lassen. Es ist aber natürlich, daß bei

Digitized by Google

dem direkten Angriff der Maschine die gerade bei Blockwalzwerken starken Stöße direkt auf diese übertragen werden müssen. Um das zu vermeiden, andererseits aber auch ein schnellaufendes Walzwerk zu haben, ist man z. B. in den Cambriawerken dazu übergegangen, eine Kammradübersetzung 1 : 1 einzubauen, und zwar mit dem ausgesprochenen Zweck, diese Übersetzung als Puffer zu benutzen. Den Vorteil, die durch die Kammräder verursachte große Reibung zu verringern, hat man damit aber preisgeben müssen. Nachdem ein Block z. B. in 19 Stichen von etwa 600 mm im Quadrat auf 152 mm im Quadrat heruntergewalzt ist, läuft er weiter zur hydraulischen Schere, wird dort zerschnitten und gelangt durch geeignete Vorrichtungen auf Wagen. Die abfallenden Enden fallen von der Schere direkt auf ein endloses Band, das sie in einen Waggon befördert. Da die Werke hierzu alte ausrangierte Wagen mit Vorliebe verwenden, diese aber aus Holz bestehen, so würden die Wagen bald in Flammen aufgehen, wenn sich nicht ein dichter Wasserregen auf sie ergösse. Sollen Knuppel gewalzt werden, so gelangt der vorgewalzte Block direkt weiter in die Knuppelstraße, während er andernfalls oft noch in Warmöfen kommt. Diese sind fast immer Siemens-Regenerativ-Öfen, haben gewöhnlich eine Herdlänge von 8 bis 11 m und werden, wo angängig, mit Naturgas geheizt. Ihre Bedienung geschieht stets ganz mechanisch durch eine Einsetzmaschine, die ähnlich den in Martinwerken benutzten Chargiermaschinen gebaut ist.

Ich will jetzt dazu übergehen, den Walzprozeß bei den verschiedenen Produkten kurz zu beschreiben. Das Rückgrat der ganzen amerikanischen Stahlindustrie bildet die Schienenfabrikation, welche deshalb an erster Stelle zu behandeln ist. Die riesigsten und großartigsten Einrichtungen sind getroffen worden, dem ungeheuren Bedarf Amerikas an diesem Material zu begegnen. Mit seiner 320000 km-Bahnlinie, die in anhaltendem Steigen begriffen ist, benötigt jenes Land Oberbaumaterial-Mengen, die für uns geradezu märchenhaft klingen. Was bedeuten für Deutschland dagegen jene 50000 km, die wir an Bahnlinie besitzen, zumal neue Strecken in unserem aufgeschlossenen Lande kaum gebaut werden können, wohingegen drüben über 10000 km Bahnlänge jedes Jahr neu hinzukommen. Nicht weniger als drei Millionen Tonnen fertige Schienen sind in den Staaten im Jahre 1902 erzeugt worden und fast alle für den inländischen Bedarf. Diese Massenerzeugung ist es vor allem, die den Amerikanern die Möglichkeit in die Hand gab, große Walzwerkanlagen nur auf Schienenfabrikation einzurichten. Ein Träger, selbst von gleicher Höhe wie Schienen, ließe sich auf diesen Anlagen überhaupt nicht herstellen, so ist jegliche Maschinerie, jegliche Führung, kurz alles auf Schienen zugeschnitten. Durch geschickte Ausnutzung der verschiedensten Hilfsmittel und durch Anpassung der mechanischen Einrichtung an eine einzige, sich immer gleichbleibende Arbeit war es möglich, Schienenwalzwerke zu konstruieren, die, trotzdem sie beinahe ohne menschliche Hilfskräfte arbeiten, über 2000 t fertige Ware an einem Tage machen konnten. So dürfen sich die Edgar Thomson-Werke rühmen, im Jahre 1903 735000 t geliefert zu haben, d. h. pro Tag im Durchschnitt 2450 t. Aus eigener Beobachtung weiß ich, daß alle 50 Sekunden ein neuer Block im Gewicht von etwa 2 t zum Walzwerk gelangte. Ganz Deutschland könnte die Schienen dieses einzigen Walzwerks, dieser einzigen zusammenhängenden Maschinerie, kaum aufnehmen. Und da wir in Deutschland mehr als 25 Werke haben, die gerne Schienen herstellen möchten, so wird man leicht ermessen, wie wenig in Deutschland eine einzige größere Schienenstraße rentieren könnte. Wir müssen die Schiene als gewöhnliches Profileisen ansehen und müssen auf die großen Vorteile, die Spezial-Maschinerien bieten, hier Verzicht leisten. Und um so härter trifft uns das, als wir auch noch für jede Bahn und jedes Bahnchen besondere Profile herstellen müssen. So etwas kennt man drüben nicht, man macht seine Standards, und wem die nicht passen, der kriegt halt nichts, es sei denn, daß er mit einem 10000 t-Auftrag herankommt.

Ein großes amerikanisches Schienenwalzwerk ist ein System, das aus mehreren Straßen kombiniert ist. Es beginnt natürlich mit einem Blockwalzwerk, in dem der Block gewöhnlich 7 Stiche erhält. In den alten hochberühmten Edgar Thomson-Werken ist diese Blockstraße noch ein Trio mit 2 Hebetischen, eine Anordnung, die jetzt ganz verlassen ist. Hier gelangt der in 2 Teile geteilte Bloom dann zu 4 Wärmöfen, um auf der entgegengesetzten Seite später wieder herausgenommen zu werden. Andere Werke haben Wärmöfen nicht eingeschaltet, sondern arbeiten direkt vom Block durch. In jedem der folgenden Gerüste erhält der Stab meistens nur mehr je einen Stich, um jeglichen Aufenthalt nach Möglichkeit zu vermeiden. Von bedeutenderen Anlagen besteht bei den Edgar Thomson-Werken jede der folgenden Straßen aus nur einem Gerüst. Hier erhält deshalb der Bloom 5 Stiche in dem ersten Walzwerk, an dem ein feststehender Kantapparat steht, der den Stab außerdem vor das nächste Kaliber zu schaffen hat. An der zweiten Straße geschieht das Kippen der Schiene in ähnlicher Weise; dieselbe arbeitet, da man bei ebenfalls 5 Stichen es mit längeren Stäben zu tun hat, so, daß der 4. und 5. Stich zugleich mit dem 2. und 3. Stich des folgenden Stückes gemacht wird. Also: 1. Stich allein, 2. mit dem 4. des vorhergehenden Blooms, 3. mit dem 5. des vorhergehenden, erster des folgenden Blooms, 4. mit dem 2. des folgenden usw. Das alles geht so schnell, daß man zuerst die einzelnen Stücke kaum genau im Auge behalten kann. Durch die beschriebenen Vorrichtungen wird der Stab mechanisch stets gleich gewendet und fällt sozusagen stets in Führungen, so daß er immer in das richtige Kaliber geraten muß. — Nach dem 5. Stich im 2. Trio kommt der Stab dann direkt auf eine schmale Bahn. Er berührt so den rückwärtigen Hebetisch nicht, der also nicht auf das Durchgehen der Schiene warten muß. Hinter dem zweiten Walzwerk gelangt die Schiene auf ein Warmbett und wird, nachdem sie sich bis zur dunkelroten Farbe abgekühlt hat, in einem Stich auf dem dritten Walzwerk fertig gewalzt. Man hat nämlich die Erfahrung gemacht, daß in kälterer Temperatur gewalzter Stahl ein viel feineres Korn hat als solcher, der in heller Rotglut fertiggestellt ist. Da sich nun angeblich Schienen mit feinem Korn besser bewährt haben, so ist man zu dem Einschieben dieses Warmbettes gekommen. Hinter dem 3. Walzwerk stehen 4 Sägen, die zugleich schneiden, und zwar äußerst schnell; der Schnitt dauert etwa 1/3 Sekunde. Sie wirken von oben nach unten, nicht in seitlicher Richtung, und werden zugleich hydraulisch vorbewegt. Die Enden fallen auf eine schräge Ebene und rollen direkt in einen hölzernen Eisenbahnwagen, auf den von oben anhaltend Wasser gespritzt wird, um sodann nach Homestead versandt zu werden.

Wie man aus dem vorher Gesagten schon entnehmen kann, ist die Arbeit auf diesem Walzwerk recht kompliziert, trotzdem aber sah ich jede halbe Minute einen neuen Bloom zum Walzwerk gelangen. Hinter den obengenannten Sägen befindet sich dann das Warmbett, an das sich weiter die Adjustage anreiht. Hier werden die Kanten an den sehr glatt gesägten Enden ein wenig abgefeilt, 3 Löcher zugleich gebohrt und die Schiene gerichtet. An Fräsen denkt kein Mensch, denn weil man die Bahnen mit verstelltem Stoß baut, kommt es nicht auf ganz exakte Längen an. In den Edgar Thomson Works sagte man mir, daß man in etwa 20 Minuten die Straßen auf ein neues Profil

Digitized by Google

umzubauen pflege. Das ist natürlich nur dadurch möglich, daß nicht die Walzen, sondern die ganzen Walzgerüste ausgewechselt werden. Dieses Auswechseln ganzer Gerüste kommt in Amerika mehr und mehr auf und ist vielleicht für Profilwalzzwecke noch viel wichtiger als für Schienenstraßen. Es würde hier zu weit führen, noch andere Schienenwalzwerke aufzuführen, die alle mehr oder minder mit demselben Gedanken gebaut sind, mit möglichster Ersparung von Menschenkraft sehr viel und recht billig zu erzeugen. Daß den Amerikanern letzteres auch gelungen ist, mag aus der Angabe hervorgehen, daß eine Tonne Schienen nur 5 bis 6 ℳ mehr kosten soll, als die Tonne Billets. In dem Jahre 1893, in welchem die amerikanische Eisenindustrie außerordentlich daniederlag und alle Rohmaterialien äußerst billig waren, sollen die Edgar Thomson-Werke Schienen zu 65 bis 70 ℳ ohne Verlust verkauft haben. Daß dieser niedrige Herstellungssatz jemals wieder erreicht werden könnte, halte ich fast für ausgeschlossen.

(Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Österreich-Ungarn. In der Berg- und Hüttenmännischen Fachgruppe des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins wurde im Dezember v. J. die

Klassifikation von Eisen und Stahl

eingehend erörtert.* Oberingenieur Sailler hatte folgende Einteilung vorgeschlagen:

I. Gekohltes Eisen im geschmolzenen Zustande gewonnen und daher frei von Schlacke.

1. Nicht schmiedbar: Gußeisen, grau, halbiert und weiß. 2. Schmiedbar: Stahl und schmiedbares Gußeisen, durch Tempern erzeugt.

II. Eisen, welches in einem teigigen Zustande gewonnen wurde und daher Schlacke enthält:

1. Mit weniger als 25 % Kohlenstoff: Schmiedeisen. 2. Mit über 25 % Kohlenstoff: Stahlschmiedeisen. 3. Durch Zementierung gekohltes Eisen, Zement- oder Blisterstahl.

Ein anderer Vorschlag stammt von Oberingenieur Anton Ritter von Dormus; dabei sind berücksichtigt: die Erzeugung, die Eigenschaften des Eisens und bis zu einem gewissen Grade auch die geläufigen Bezeichnungen.

Kohlenstoffgehalt		klein	mittel	groß
%		0 bis 0,25	0,25 bis 2,00	2,00 bis 6,00
Gegossenes, schlackenfreies Metall	Geschweißtes schlackenhaltiges Metall	Schweißeisen a) Frischeisen (Holzkohleneisen) b) Puddeleisen	Schweißstahl a) Frischstahl (Holzkohlenstahl) b) Puddelstahl c) Zementstahl	
	Gruppe der gewöhnlichen kohlenstoffhaltigen Metalle	Flußeisen a) Birnen-Flußeisen b) Flammofen-Flußeisen c) Tiegel-Flußeisen (Mittelguß)	Flußstahl a) Birnen-Flußstahl b) Flammofen-Flußstahl c) Tiegel-Flußstahl (Gußstahl) d) Glühstahl (Temperguß)	Gewöhnliches Roheisen a) grau b) halbiert c) weiß
	Gruppe der Spezialsorten, der legierten Metalle		Legierter Stahl a) Nickelstahl b) Manganstahl c) Chromstahl d) Wolframstahl e) Siliziumstahl	Legiertes Roheisen a) Spiegeleisen b) Manganeisen c) Chromeisen d) Wolframeisen e) Siliziumeisen f) Siliziumspiegel

* „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1905 Nr. 7 S. 103—104.

Man entschied sich weder für den einen noch für den andern Vorschlag, da man erst die Beschlüsse des internationalen Komitees abwarten wollte.

Dänemark. Wie N. V. Ussing in dem Kopenhagener „Ingenioren“ mitteilte, ist man bei verschiedenen Bohrungen in Vendsyssel, im nordöstlichen Teile des Landes, auf

natürliches Gas

gestoßen, das unter Umständen für das an Brennstoffen arme Land Dänemark noch von Bedeutung werden könnte. Man hat es bislang nur innerhalb eines Streifens, der sich von der Stadt Frederikshavn in nordwestlicher Richtung bis zum Skagerak erstreckt, in einigen hundert Fuß Tiefe gefunden. Eine von Dr. J. C. Petersen ausgeführte Analyse ergab folgende Zusammensetzung (I); zum besseren Vergleich ist die Analyse von natürlichem Gas aus Nordamerika (II) danebengestellt.

	I Frederikshavn	II Nordamerika
Methan	96,54	93,36
Äthylen	1,15	0,28
Wasserstoff	0,78	1,76
Stickstoff	0,75	3,28
Kohlensäure	0,39	0,25
Kohlenoxyd	0,25	0,53
Sauerstoff	0,14	0,29
Schwefelwasserstoff	—	0,13
	100,00	99,88

Großbritannien. In allerjüngster Zeit erregten auch die Funde von

Gas in Sussex,

über die kürzlich Richard Pearson in der „Iron and Coal Trades Review“ berichtet hat, großes Aufsehen. Das Gas wurde bei Heathfield in Tiefen von 300 bis 400 Fuß gefunden und auch bereits zum Betrieb von Gasmaschinen sowie zu Beleuchtungszwecken verwendet. Eine Analyse ergab:

Kohlenoxyd	1,00 %
Methan	93,16 „
Ethan	2,94 „
Stickstoff und indifferente Gase	2,90 „
	100,00 %

Nach einer älteren Angabe* soll ein Gehalt von 5½ % Äthylen nachgewiesen worden sein, was aber nicht recht glaubhaft erscheint, da das Gas nur mit schwach leuchtender Flamme brennt.

Auf ein Vorkommen von natürlichem Gas in Nord- und Südholland sowie in Friesland hatte J. Lorié schon früher hingewiesen.** In Deutsch-

* Vgl. „Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesen“ III. S. 101.

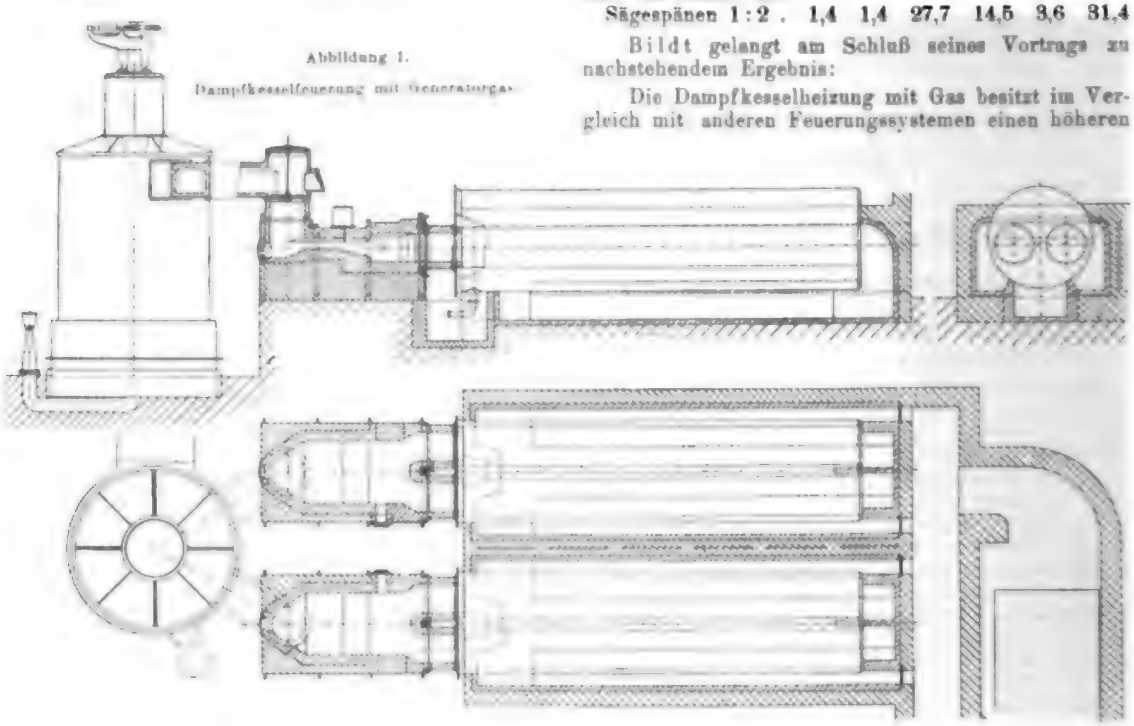
** Vgl. „Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesen“ II. S. 90.

land kennt man ein Vorkommen von Naturgas in der Pfalz (Bienwald),* und in Österreich ein solches bei Wels in Oberösterreich.**

Schweden. Auch in der südschwedischen Provinz Schonen, und zwar bei Engelholm, hat man Gasfunde von ähnlicher Art wie die eingangs beschriebenen gemacht, doch scheinen dieselben keine größere

Abbildung 1.

Dampfkesselfeuerung mit Generatorgas.



technische Bedeutung zu besitzen. Dagegen ist man daselbst schon seit geraumer Zeit mit Erfolg bestrebt, Holzabfälle und Torf zu vergasen und dieses

Holz- und Torfgas zur Dampfkesselfeuerung

zu verwenden. Nach einem Vortrag des bekannten schwedischen Ingenieurs C. W. Bildt sind zur erfolgreichen Durchführung der Dampfkesselfeuerung mit Generatorgas erforderlich: 1. eine zwischen dem Generator und dem Dampfkessel angeordnete Verbrennungskammer, und 2. ein gleichmäßiger und konstanter Gasstrom. Erstere muß hinreichend groß sein, damit die Flamme die erforderliche Intensität erlangen kann, bevor sie die kalten Kesselwände trifft, weil sonst leicht Rußbildung eintritt. Zur Erzielung eines gleichmäßigen Gasstroms wird der Generator mit einer automatischen Beschickungs- und Verteilungsvorrichtung versehen. Aus vergleichenden Versuchen, die vor einiger Zeit in Schweden angestellt worden sind, folgert Bildt, daß die Qualität des Gases besser sei, wenn der Generator mittels eines Dampfstrahlgebläses als mittels Gebläseluft betrieben wird. Es ist dies, nebenbei bemerkt, eine Erfahrung, die schon früher bekannt war. Die Höhe der Brennstoffschicht im Generator richtet sich nach der Beschaffenheit des Brennmaterials und dem Gang des Generators. Für Steinkohle beträgt sie 1 bis 1,5 m, für Torf und Holzabfälle je nach dem Wassergehalt 3 bis 4 m. Brennstoffe mit geringerem Wassergehalt erfordern eine höhere Brennstoffschicht als solche mit hohem Wassergehalt. Das erhaltene Gas hatte folgende Zusammensetzung:

	CO_2	O	CO	H	CH_4	N
Gas aus Steinkohle	1,3	0,4	29,1	10,6	5,8	52,8
„ „ Torf . . .	3,4	0,3	30,7	12,8	7,0	45,8
„ „ Kohle und Sägespänen 1 : 1 . .	1,6	2,3	22,7	8,0	5,0	60,4
Gas aus Kohle und Sägespänen 1 : 2 .	1,4	1,4	27,7	14,5	3,6	31,4

Bildt gelangt am Schluß seines Vortrags zu nachstehendem Ergebnis:

Die Dampfkesselheizung mit Gas besitzt im Vergleich mit anderen Feuerungssystemen einen höheren Wirkungsgrad, geringeren Brennstoffverbrauch, gleichmäßigere und vollständigere Verbrennung und geringere Rauch- und Rußbildung; ihre Bedienung ist billig und bequem.

Die vorstehende Abbildung 1 zeigt die Einrichtung einer Dampfkesselfeuerung mit Generatorgas auf einem schwedischen Eisenwerk.

Neben der Verwendung der Generatorgase ist es die Ausnutzung der Gichtgase als Kraftgas, der man auch in Schweden jetzt größere Aufmerksamkeit zuwendet. – Edvard Hubendick hat in dem letzten Heft des „Bihang till Jernkontorets Annaler“ einen neuen

Apparat zur Bestimmung des Staubgehalts der Gichtgase

beschrieben, der sich von dem von Leo Martius konstruiertem Apparat* im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, daß die Gasuhr weggelassen und an ihrer Stelle ein Saug- und Meßapparat hinter dem Filtrierapparat angeordnet ist. Letzterer besteht aus zwei Blechtrichtern (Abbild. 2) mit zwischengelegtem

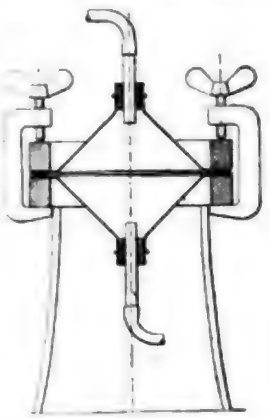


Abbildung 2.

* Vgl. „Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesens“ II. S. 90.

** Vgl. „Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesen“ III. S. 101.

* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 12 S. 735 bis 738.

Digitized by Google

Filtrierpapier. Den Meß- und Saugapparat (Abbild. 3) bilden die zwei je fünf Liter fassenden tubulierten Glasflaschen H_1 und H_2. A ist die Gasleitung, B der Zuleitungsschlauch, C der Filtrierapparat, D ein zu der Meßvorrichtung führender Schlauch. Durch ein abwechselndes Senken der Flaschen H_1 und H_2 kann

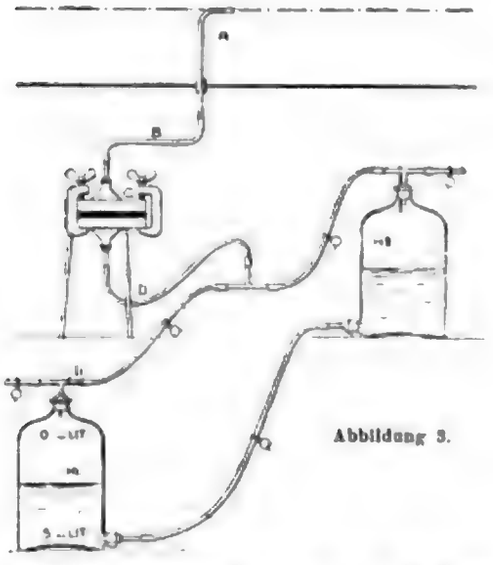


Abbildung 3.

man eine entsprechende Gasmenge durch das Filter saugen. Um 200 l Gas durchzusaugen, sind 40 Umstellungen erforderlich, die 30 bis 60 Minuten beanspruchen. Die Einrichtung und Arbeitsweise des Apparates ist aus der Zeichnung ohne weiteres verständlich.

Beim Erblasen von Thomasroheisen wurde ein Staubgehalt von 1,04 g Staub im Kubikmeter Gas festgestellt und folgende Zusammensetzung des Staubes ermittelt:

	I	II	III
Fe_2O_3	16,38		
Fe_3O_4	46,72	74,40	29,98
Al_2O_3	1,46		
MnO	0,35	0,45	0,41
MgO	2,11	2,36	2,77
CaO	11,50	6,90	7,98
SiO_2	9,79	6,80	9,18
P_2O_5	6,62	4,47	3,44
Glühverlust	—	—	45,53
	94,93	94,88	99,29

Bei einer andern Hütte, die Bessemerroheisen lieferte, erhielt man folgende Staubmengen:

Nr.	Probe Datum	Liter	Staubmenge in g	Atm. Luft Temp. ° C.	Atm. Luft Druck mm	Gas Temp. ° C.	Gas Druck mm Wasser	Staubmenge in g f. d. ccm	Anmerkung
1	1/9	15	0,163	28,5	765	50	77	12,70	Gas recht trocken
2	„	50	0,063	„	„	„	„	1,47	„
3	„	50	0,077	29	„	„	-	1,80	„
4	2/9	25	0,026	30	770	„	100	1,21	Gas etwas sauer
5	5/9	25	0,015	„	771	„	190	0,70	Gas sauer
6	„	50	0,038	„	„	„	„	0,88	„
7	12/9	25	0,023	28	763	„	55	1,16	„
8	13/9	25	0,009	21	766	„	165	0,42	„
9	14/9	50	0,051	22	774	„	143	1,19	„
10	„	50	0,050	22	„	„	„	1,14	„

Die Zusammensetzung des Staubes war:

Eisenoxyd	16,1 %
Tonerde	2,6 „
Kalk	12,0 „
Magnesia	2,0 „
Alkalien	0,4 „
Ammoniak	0,05 „
Kieselsäure	8,0 „
Kohlensäure	6,4 „
Schwefelsäure	0,35 „
Essigsäure	2,2 „
Wasser	4,2 „
Brennbar, in Wasser unlösliche Kohlenstoffverbindung	39,0 „
Brennbar, in Wasser lösliche Kohlenstoffverbindung	6,7 „
	100,00 %

Kanada. Nach Ernst A. Sjöstedt ist die

größte Holzverkohlungsanlage mit Gewinnung der Nebenprodukte

jene der „Algoma Steel Company“ in Sault Ste. Marie, Ontario. Die Retortenanlage besteht aus 20 nebeneinanderliegenden, mit einer Feuerung an jedem

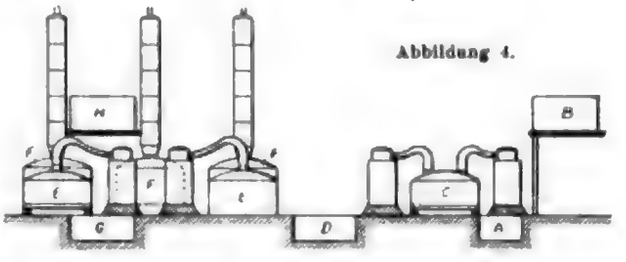


Abbildung 4.

Ende versehenen Retorten aus 5 mm dicken Stahlblechplatten; sie haben 14 m Länge, 1,9 m Höhe und 2,54 m Breite und sind an beiden Enden mit dicht schließenden Doppeltüren versehen. Außerdem sind 40 Kühlkammern vorhanden, zwei für jeden Ofen, von gleicher Form und Größe wie die Retorten, aber aus dünnerem Stahlblech bestehend. Vom Holzplatz führt ein Normalspurgeleise zu jeder Retorte und durch diese dann zu den beiden Kühlräumen. Jeder Wagen faßt 725 cbm Holz, jede Retorte kann vier Wagen oder 29 cbm Holz aufnehmen.

Die Verbrennungsprodukte werden durch Kanäle unter und um die Retorten geleitet und dann zum Schornstein geführt. Die Destillationsprodukte werden durch kupferne Rohre von den Retorten zu den Kondensatoren geleitet; ein Teil der Gase geht zu den Dampfkesseln und dient zu deren Beheizung, während die kondensierbaren Produkte in flüssiger Form in die Abteilung für Gewinnung der Nebenprodukte gelangen. Nach 18 bis 24 Stunden ist die Verkohlung beendet. Die Holzkohle kommt zunächst in den ersten Kühler, woselbst sie 18 bis 24 Stunden lang bleibt, und dann in den zweiten Kühler, in welchem sie auch etwa 24 Stunden bleibt, worauf sie direkt verladen werden kann. Der Betrieb ist ein kontinuierlicher und liefert 29 cbm Holzkohle f. d. Tag und Retorte, oder insgesamt 181 000 cbm f. d. Jahr. Die Anlage zur Gewinnung der Nebenprodukte bietet mancherlei interessante Einzelheiten. Die flüssigen destillierbaren Produkte fließen von den Retortenkondensatoren durch eine mit Kupfer bekleidete Holzrinne in ein unterirdisches Reservoir A und werden von hier in den Behälter gepumpt, in welchem ein Teil des Teers von dem Holzessig abgeschieden wird (Abbildung 4).

Das Gemenge gelangt nach C, woselbst die Säure von dem Alkohol getrennt wird. In D erfolgt die

* „Bihang till Jernkontorets Annaler“ 1904 Nr. 9 S. 332.

Neutralisation mit Kalk unter Bildung von Kalkazetat. Dieses sowohl wie der Rohspiritus gelangt nach E, wo der Alkohol abdestilliert wird (8 bis 10 %); er gelangt nach G und von hier zu dem Alkohol-Destillationsapparat F, woselbst er auf 82 % gebracht wird, und dann in den Bottich H. Die Kalklösung wird in den Retortenraum gepumpt, dort abgedampft und vollkommen getrocknet. Den für die ganze Anlage erforderlichen Dampf lieferte eine Kesselbatterie von 1500 P. S. Als Rohmaterial verwendet man hier 75 % Ahorn-, 15 % Buchen- und 10 % Birkenholz. In der folgenden Tabelle sind einige Resultate der in Amerika üblichen Holzverkohlung zusammengestellt.

Verkohlungsart	Holzart	Erhaltene Produkte für 3624 cbm Kohlenholz						
		Holzkohle		Methylalkohol	Teer	Terpentin		Essigs. Kalk
		hl	kg	l	l	l	kg	kg
Meiler	—	12,7	320	—	—	—	—	—
Ofen ohne Gewinnung der Nebenprodukte	Laubholz	16,4	410	—	—	—	—	—
	Nadelholz	15,6	390	—	—	—	—	—
Ofen mit Gewinnung der Nebenprodukte	Laubholz	16,4	410	9,5	11,4	—	—	45,5
	Nadelholz	15,6	390	3,8	19	19	16	34,1
Retorte ohne Gewinnung der Nebenprodukte	Laubholz	18,9	470	3,8	19	—	—	80
Retorte mit Gewinnung der Nebenprodukte	Nadelholz	18,2	460	7,6	38	38	32	54,1

Augenblicklich gelten folgende Preise in Amerika für:

Holzkohle, f. 20 hl	13,88 ℳ
Methylalkohol, 82 prozentig, f. d. l	0,33 „
Teer, f. d. hl	2,18 „
Terpentin, f. d. kg	0,32 „
Essigsaurer Kalk, 82 prozentig, f. 100 kg	8,29 „

Korea, das „Land der Morgenröte", ist reich an Mineralschätzen aller Art; Gold, Silber, Blei, Kupfer, Eisen und Kohlen finden sich in abbauwürdigen Mengen und werden auch schon seit vielen Jahren in der primitivsten Weise von den Koreanern gewonnen. Leider ist die Literatur, die dieses Gebiet behandelt, recht dürftig; ein Vortrag, den Bergassessor Bruno Knochenhauer vor längerer Zeit im Berliner Bezirksverein der Deutschen Kolonial-Gesellschaft gehalten hat und der auch als Sonderabdruck der „Verhandlungen" der genannten Gesellschaft im Buchhandel erschienen ist,* behandelt hauptsächlich das Vorkommen und die Gewinnung des Goldes; eine spätere Arbeit von Gustave Braecke** enthält u. a. auch einige Angaben über Vorkommen und Gewinnung von Kohle und Eisen in Korea. 1903 ist ein Bericht von C. Wolter in Chemulpo in den „Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg"*** erschienen, und das neueste und, soviel mir bekannt, größte Werk über Korea ist jenes von Hamilton.† Leider ist der Verfasser, der früher Berichterstatter für große englische Tageszeitungen war, kein Fachmann, und auch er beschränkt sich in der Hauptsache nur auf die Goldgewinnung des Landes. Recht beachtenswert ist die Schilderung der Interessen der einzelnen Länder am Handel Koreas. So sagt er beispielsweise (S. 162): „In Tschemulpo befindet sich ein bedeutendes deutsches Handelshaus mit einer Filiale in Säul. Diese Firma zeichnet sich dadurch aus, daß sie sowohl in Tschemulpo als auch in Säul Deutsche angestellt hat, die die koreanische Sprache vollständig beherrschen. Das wird bei weiterer Entwicklung des Landes von großem Nutzen sein und zeigt überdies in augenscheinlicher Weise, auf welchen Grundsätzen sich der deutsche Handel im fernen Asien aufbaut." Bezüglich Großbritanniens beklagt er die Schwerfälligkeit und Langsamkeit gewisser englischer Handelshäuser. „Diese Langsamkeit", sagt er (Seite 146), „hat einen sehr ungünstigen Einfluß auf den Erfolg des britischen Handels. Der Kaiser von Korea beauftragte Mr. Bennett, 40 vollständige Telephone mit Zubehör und allerlei Instrumenten zu bestellen. Ericsson von Stockholm schickte per Kabel dreifache Preislisten und per Extraschiff dreifache Kataloge und Photographien sowie Kästen mit den verschiedensten Modellen und Muster nasser und trockener Kabel. Eine der zwei britischen Firmen, denen man die Bestellung übermittelt hatte, antwortete gar nicht, die andere schickte nach zweimonatlichem Schweigen eine Anfrage nach der Bodenbeschaffenheit und den klimatischen Einflüssen, denen die Drähte usw. ausgesetzt sein würden.

Vor einigen Jahren war Nachfrage nach billigen Nadeln und Angelhaken. Man legte den englischen Fabrikanten die Notwendigkeit nahe, eine Nadel herzustellen, die zu einem Angelhaken gebogen werden konnte. Ein Deutscher merkte etwas von diesem vertraulichen Rundschreiben Mr. Bennetts und schickte eine große Auswahl von Angelhaken und Nadeln mit den erforderlichen Eigenschaften ein. Der Erfolg dieses Unternehmens war, daß die deutsche Firma für diesmal den Rahm abschöpfte. Die englischen Nadeln waren so spröde, daß sie sofort brachen, und es braucht wohl nicht erwähnt zu werden, daß außer den wenigen Paketen, die man zur näheren Prüfung öffnete, kein weiterer Absatz dieser Nadeln stattfand." Hamilton schließt diesen Abschnitt mit folgenden Worten: „Die Lage, die England in Korea einnimmt, ermangelt jeder größeren Bedeutung in bezug auf Handel und Politik. Hier — wie überall — zeigt die englische Politik eine unbegreifliche Trägheit." *Otto Vogel.*

* Berlin 1901, Verlag von Dietrich Reimer. 50 Seiten. Preis 1,20 ℳ.

** Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen". III. Band S. 12.

*** Hamburg 1903, L. Friederichsen & Co. 15 Seiten. Preis 1,10 ℳ.

† Leipzig 1904, Otto Spamer. 296 Seiten und eine Karte. Preis geb. 8,50 ℳ.

Neues Stahlwerk in Portovecchio.

Nach einer uns zugegangenen Mitteilung beabsichtigt die „Societa Anonima degli Alti Forni e Fonderia di Piombino" in Florenz in Portovecchio ein Stahlwerk zu errichten, welches einen Hochofen, eine Martin- und Walzwerksanlage einschließlich eines Reversierblockwalzwerkes von 250 t täglicher Leistung umfassen wird. Mit der Ausführung der Pläne und Errichtung der Anlage ist das Hüttentechnische Bureau von Fritz W. Lürmann Dr. ing. h. c. in Berlin betraut worden, welches für dieselbe Gesellschaft bereits einen Hochofen gebaut hat. Es darf als ein neuer erfreulicher Erfolg der deutschen Technik bezeichnet werden, daß dieser Auftrag einer deutschen Firma zuteil geworden ist.

Digitized by Google

Eine Jubiläumsfeier an der Hochschule zu Aachen.

Zu Ehren des hundertsten diplomierten Hütteningenieurs veranstaltete die hüttenmännische Vereinigung an der dortigen Hochschule am 17. Februar eine große Feier, bei der an 150 Teilnehmer, unter ihnen der Rektor, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Borchers, verschiedene Professoren sowie andere Mitglieder des Lehrkörpers der Technischen Hochschule, zugegen waren. Zuerst sprach Assistent Diplom-Ingenieur Goerens über die Konstituenten der Eisenkohlenstoff-Legierungen. Alsdann ergriff nach einigen kurzen geschäftlichen Mitteilungen des Vorsitzenden Prof. Dr. Wüst als derzeitiger Vorsitzender der Prüfungskommission das Wort zu einer Ansprache, in der er einleitend den Umstand hervorhob, daß der hundertste diplomierte Hütteningenieur, ebenso wie der erste Diplom-Ingenieur des Hüttenfachs, aus Luxemburg stammt. Daß hierbei kein Zufall obwaltet, geht daraus hervor, daß von den 102 bisher diplomierten Hütteningenieuren 39 Luxemburger sind. Prof. Wüst fuhr dann wie folgt fort: „Diese Zahlen zeigen die Bedeutung Aachens mit seiner Technischen Hochschule für das Großherzogtum Luxemburg, welches als erstes eisenerzeugendes Land der Erde einen großen Bedarf an wissenschaftlich gebildeten Hütteningenieuren hat. In Deutschland betrug z. B. im Jahre 1904 die jährliche Roheisenerzeugung auf den Kopf der Bevölkerung 170 kg, in Luxemburg dagegen 5600 kg. Nach Einführung des Diplomexamens wurden die Prüfungen hauptsächlich von den hier studierenden Luxemburger Herren abgelegt. Inzwischen hat sich dies geändert und die Zahl der deutschen Studierenden, welche sich dem Diplomexamen unterziehen, ist in steter Zunahme begriffen. Auf die einzelnen Zeitabschnitte verteilen sich die Prüfungen wie folgt: Bis 1880 einschließlich 15 Diplom-Ingenieure, von 1881 bis 1890 einschließlich 8 Diplom-Ingenieure, von 1891 bis 1900 einschließlich 21 Diplom-Ingenieure, von 1901 bis 16. Febr. 1905 einschließlich 58 Diplom-Ingenieure. Also in den letzten 4¼ Jahren mehr Diplom-Hütteningenieure als in den 28 Jahren zuvor. Dies hat nicht nur in dem gesteigerten Bestreben, das akademische Studium mit der Diplomprüfung abzuschließen, seinen Grund, sondern namentlich in der Zunahme der Studierenden des Hüttenfachs an unserer Hochschule. Geht doch aus einer Mitteilung der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ (Jahrgang 1905 Nr. 3 S. 182) hervor, daß Aachen in der Zahl der Studierenden des Hüttenfachs nunmehr sämtliche Hochschulen Deutschlands überflügelt hat. Vergleichen wir innerhalb unserer Hochschule die Zahl der Diplom-Ingenieure des Hüttenfachs unter Zugrundelegung der Zahl der abgegangenen Studierenden der jeweiligen Fachrichtung mit derjenigen der Diplom-Ingenieure der anderen, hauptsächlich hier in Betracht kommenden Fächer, so können wir die für uns nicht neue aber erfreuliche Tatsache feststellen, daß die Studierenden des Hüttenfachs mindestens mit demselben Eifer und demselben Ernste wissenschaftlichen Strebens ihren Studien obliegen, wie diejenigen anderer Fächer. Die Zahl der diplomierten Ingenieure des Hüttenfaches beträgt 102, die Zahl der seit 1880 exmatrikulierten Studierenden desselben Faches 288. Die Zahl der diplomierten Chemiker beträgt 34 und diejenige der seit 1880 exmatrikulierten Studierenden der Chemie 337. Bei der Elektrotechnik sind die entsprechenden Zahlen 62 und 237.

Wenn wir an dem nunmehr erreichten Haltepunkt die Blicke rückwärts wenden, so können wir eine kräftige Entwicklung konstatieren. Aber auch die Zukunft des hüttenmännischen Unterrichts an unserer Hochschule erscheint in durchaus erfreulichem Lichte. Ist doch nunmehr die Sicherheit gewährt, daß in Aachen Institute für Hüttenwesen errichtet werden, welche allen Anforderungen des Unterrichts entsprechen und erhöhte Forschungsmöglichkeiten bieten. Alle Anzeichen sprechen demgemäß dafür, daß begründete Aussicht vorhanden ist, den weiteren Haltepunkt, den zweihundertsten Diplom-Ingenieur, in wenigen Jahren zu erreichen.“ Indem sich alsdann Prof. Dr. Wüst an den hundertsten Diplom-Ingenieur wandte, überreichte er ihm namens der Prüfungskommission ein bleibendes Andenken in Form einer kleinen Bronzestatue, einen Hüttenmann darstellend, wie er mit einer Zange einen Stahlblock faßt. Ein dreifaches Glückauf dem Hundertsten schloß die von großem Beifall begleitete Rede. An den offiziellen Teil der Feier schloß sich noch ein geselliges Beisammensein, bei dem der Rektor der Hochschule den Vorsitz führte.

Eisenerzförderung am Oberen See.

Nach einer in der „Iron Trade Review“ veröffentlichten Statistik verteilte sich die Eisenerzförderung am Oberen See auf die verschiedenen Reviere in den letzten vier Jahren wie folgt:

	1904	1903	1902	1901
Marquette	2889202	3088889	3929913	3297272
Menominee	3124046	3809560	4686400	3676988
Gogebic	2436660	2939519	3722100	2985166
Vermilion	1300043	1706926	2117611	1814640
Mesabi	12330504	13098823	13366425	9148968
Andere Reviere	68560	18200	—	—
	22172005	24678517	28012258	20923033

Die Verschiffungen in den Lake Superiorhäfen für denselben Zeitraum ergeben sich aus der folgenden Zusammenstellung:

	1904	1903	1902	1901
Escanaba	3702575	4349602	5580823	4087031
Marquette	1937818	2049464	2830550	2301353
Ashland	2325014	2868289	3610782	2902402
Two Harbors	4639607	5402886	5694868	5008488
Gladstone	562	87189	93855	118902
Superior	4236710	4042236	4247457	2358214
Duluth	4724005	5442177	5687983	4442962
	21566291	24037943	27717796	20880042
Dazu mit der Bahn versandt	605714	640573	540463	442991
Insgesamt	22172005	24678516	28012259	20923033

Die mitgeteilten Zahlen schließen die Förderung der in Kanada gelegenen Helen-Grube nicht ein, aus welcher im Jahre 1904 78628 t gewonnen wurden. Infolge der geldlichen Verlegenheiten der Lake Superior Consolidated Company wurden von dieser Grube bedeutend geringere Mengen Erz verschifft als im Vorjahr, in welchem sich die Förderung auf 206674 t belief. Hiervon wurden 173403 t an die Hochofenwerke in Ohio und Pennsylvanien versandt. Aus der obigen Tabelle geht die steigende Wichtigkeit hervor, welche der Bergbau im Mesaba-Revier in den letzten Jahren erlangt hat. Zwar standen die Erzverschiffungen aus dem genannten Revier im Jahre 1904 hinter denjenigen der Jahre 1903 und 1902 zurück, dagegen ist der prozentuale Anteil des Mesabibezirks an der Gesamtförderung von 48 % im Jahre 1902 auf 53 % im Jahre 1903 und 55,7 % im Jahre 1904 gestiegen, und alle Anzeichen deuten darauf hin, daß eine weitere absolute sowie relative Steigerung der dortigen Erzförderung zu erwarten steht. Die United States Steel Corporation hat im letzten Jahre 58 % ihrer gesamten Eisenerzförderung gegen 56 % bezw. 50 % in den Jahren 1903 und 1902 aus dem Mesabibezirk bezogen. Die Verschiffungen der Steel Corporation stellten sich 1904 auf 11376907 t oder 51,3 % der Gesamtforde-

rung am Oberen See, während sie im Jahre 1903 13 701 367 oder 55,5 % und im Jahre 1902 16 394 976 t oder 58,5 % der Gesamtforderung geliefert hat. Es ist indessen bei Beurteilung dieser Zahlen zu berücksichtigen, daß die Erzverschiffungen der Corporation keinen sicheren Maßstab für den Verbrauch dieser Gesellschaft abgeben, da dieselbe sowohl Erze an andere Verbraucher abgibt als auch selbst Erze kauft. Es sei im Anschluß an die obengenannten Zahlen noch mitgeteilt, daß das Erzgeschäft in dem laufenden Jahr ein besonders lebhaftes gewesen ist und man annimmt, daß die ganze Forderung des Jahres 1905 bereits Anfang Februar verkauft war. Die für die kommende Schiffahrtssaison zu erwartenden Erzverschiffungen werden auf 28 000 000 bis 30 000 000 t geschätzt. Bezüglich der Schwierigkeiten, diese gewaltigen Mengen zu verladen, wird darauf hingewiesen, daß eine monatliche Leistung von 4 000 000 t wiederholt erzielt worden ist, was bei einer Dauer der Schiffahrtssaison von 7½ Monaten 30 000 000 t ergeben würde.

Kohlengewinnung im Deutschen Reiche.

Nach den jetzt vollständig vorliegenden Ausweisen betrug innerhalb des Deutschen Reiches

	die Steinkohlenförderung		die Kokserzeugung	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Januar . . .	9 969 763	7 590 980	987 980	780 461
	die Braunkohlenförderung		Briketts und Naßpreßsteine	
	t	t	t	t
Januar . . .	4 152 658	4 462 998	945 224	957 592

Hiernach zeigt unter der Einwirkung des Bergarbeiterausstandes die Steinkohlengewinnung im Monat Januar gegen den entsprechenden Monat des Vorjahrs einen Rückgang um 2 378 783 t. Zugleich zeigt auch die Koksherstellung gegen den entsprechenden Monat des Vorjahrs einen Rückgang und zwar um 207 519 t. Demgegenüber ist die Braunkohlenforderung wie auch die Herstellung von Briketts und Naßpreßsteinen gestiegen, da diese Erzeugnisse für den Ausfall in der Steinkohlenforderung herangezogen werden mußten. Auch die Bewegung der Einfuhr und Ausfuhr wurde wesentlich durch den Ausstand beeinflußt. Stellt man Einfuhr und Ausfuhr gegenüber und berechnet daraus (Förderung + Einfuhr − Ausfuhr) den Verbrauch, so ergibt sich folgendes Bild:

	Steinkohleneinfuhr		Steinkohlenausfuhr	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Januar . . .	398 021	583 089	1 572 570	1 322 584
	Kokseinfuhr		Koksausfuhr	
	t	t	t	t
Januar . . .	41 255	65 534	208 132	200 827

	Steinkohlenverbrauch	
	1904	1905
	t	t
Januar . . .	8 787 214	6 851 485
	Koksverbrauch	
	t	t
Januar . . .	821 103	645 168

Unter dem Druck des Ausstandes ist somit die Steinkohleneinfuhr beträchtlich gestiegen und die Ausfuhr ebenso zurückgegangen; das hat jedoch nicht ausgereicht, um den durch den Ausstand hervorgerufenen Ausfall auszugleichen. Es hat vielmehr gleichzeitig auch eine beträchtliche Einschränkung des Verbrauchs stattfinden müssen. Dieselbe Erscheinung zeigt sich auch beim Koks.

Schiffbau der Welt im Jahre 1904.

Die Zeitschrift „Schiffbau“ bringt unter dem 8. Februar d. J. nach Lloyds Register eine Zusammenstellung über den Schiffbau der Welt im Jahre 1904, der wir folgendes entnehmen:

Im Jahre 1904 wurden in Großbritannien ohne Kriegsschiffe 712 Schiffe von 1 205 162 Brutto-Reg.-Tons (613 Dampfer von 1 171 375 t und 99 Segelschiffe von 33 787 t) vom Stapel gelassen. Außerdem wurden von Staats- und Privatwerften zusammen 37 Kriegsschiffe von 127 175 t Deplacement gebaut. Die Gesamtproduktion beträgt daher in diesem Jahre 749 Schiffe von 1 332 337 t. Die Produktion von Handelsschiffen in Großbritannien im Jahre 1904 zeigt eine kleine Vermehrung von etwa 15 000 t gegen das vorhergehende Jahr und ist mit Ausnahme von 1903 seit 1897 am geringsten. Verglichen mit den Zahlen 1901, wo die Produktion sowohl von Handelsschiffen als auch von Kriegsschiffen am größten war, ergeben die vorliegenden Zahlen einen Rückgang von 320 000 t bei den Handelsschiffen und 84 794 t bei den Kriegsschiffen. 99,71 % der vom Stapel gelaufenen Schiffe sind aus Stahl, 0,17 % aus Eisen und 0,12 % aus Holz gebaut. 97,2 % der Gesamtproduktion entfallen auf Dampfschiffe. Unter den Hauptschiffbauplätzen von Großbritannien steht Glasgow an der Spitze mit einer Produktion von 238 725 t. Dann folgen der Reihe nach Newcastle mit 236 055 t, Sunderland mit 229 135 t, Greenock mit 146 838 t, Middlesborough mit 110 236 t, Hartlepool mit 96 154 t und Belfast mit 74 251 t. Bemerkenswert ist der Umstand, daß im Jahre 1904 in Großbritannien 13 Schiffe mit Dampfturbinen gebaut sind, unter ihnen zwei von 11 000 t. Außerdem befinden sich noch zwei große Schnelldampfer für die Cunard-Linie und fünf Dampfer von etwa 29 500 t im Bau, welche mit Dampfturbinen versehen werden.

Die Hauptschiffbauländer außer Großbritannien sind Amerika, Deutschland und Frankreich. In den Vereinigten Staaten sind 143 000 t weniger gebaut worden als im Vorjahr. Dieser Ausfall ist zum Teil dadurch hervorgerufen worden, daß der Schiffbau an den großen Seen, welcher in den Jahren 1901 bis 1903 im Durchschnitt 163 000 t lieferte, im Jahre 1904 um 49 000 t gesunken ist, doch wurde in diesem Jahre der größte Dampfer für den Verkehr auf den großen Seen gebaut, nämlich der „Augustus B. Wolvin“ von 6585 Reg.-Tons.

In Deutschland wurden nach einer in demselben Heft des „Schiffbau“ gegebenen Zusammenstellung auf deutschen Privatwerften für die Handelsmarine im Jahre 1904 59 größere Dampfer mit 163 945 Reg.-Tons, 200 kleinere Dampfer und Flußdampfer mit 18 497 Reg.-Tons, 196 kleinere Segelschiffe und Flußkähne mit 24 621 Reg.-Tons und 18 sonstige Bauten mit 16 255 Reg.-Tons, insgesamt 222 958 Reg.-Tons, hergestellt. Ferner wurden 14 Kriegsschiffe mit 72 420 t Deplacement zur Ablieferung gebracht.

In Frankreich werden seit 1903 keine großen Segelschiffe mehr gebaut. Dagegen liefen 74 000 t Dampfer vom Stapel, darunter zehn Schiffe von mehr als 5000 t. Die größten davon sind „El Kantara“ und „Louqsor“ von je 7920 t, gebaut in La Ciotat.

Holland hat außer 55 636 Reg.-Tons an Schiffen noch etwa 50 000 t an Flußkähnen, Leichtern und dergl. gebaut.

Die Gesamtproduktion der ganzen Welt (mit Ausnahme von Kriegsschiffen) betrug im Jahre 1904 1 987 935 Reg.-Tons (1 797 565 t Dampfer, 190 370 t Segler). Im Laufe des Jahres sind verloren gegangen 721 000 t (422 000 t Dampfer, 299 000 t Segler). Mithin beträgt die Gesamtzunahme der Handelsschiffstonnage im Jahre 1904 1 267 000 t. Die Seglertonnage hat um 109 000 t abgenommen, während die Dampfertonnage um 1 376 000 t gewachsen ist.

Digitized by Google

Der Anteil Großbritanniens an der Gesamttonnagevermehrung beträgt 429 000 t oder 34 %, an der Vermehrung der Dampfertonnage 505 000 t oder 36⅓ %. Von den im Jahre 1904 vom Stapel gelaufenen Schiffen hat Großbritannien über 49½ % bauen lassen und von der neuen Dampfertonnage allein über 53¾ %.

Zum Schluß sei noch die folgende Tabelle mitgeteilt, welche ein Bild der Entwicklung des Schiffbaus der Welt seit 1892 gibt.

Handelsschiffe von über 100 Br. Reg.-Tonnen (keine Kriegsschiffe!).

	Großbritannien		Österreich-Ungarn		Britische Kolonien		Dänemark		Frankreich		Deutschland		Holland	
	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t
1892	681	1 109 950	7	2 302	58	19 792	22	12 707	19	17 228	73	64 888	15	14 368
1893	536	836 383	6	7 435	41	17 089	16	10 719	22	20 337	65	60 167	8	1 339
1894	614	1 046 508	5	1 708	27	6 803	16	7 300	28	19 636	77	119 702	41	15 360
1895	579	950 967	10	7 371	30	10 381	14	10 982	27	28 851	75	87 786	25	8 292
1896	696	1 159 751	9	6 246	41	11 124	14	11 814	41	44 565	63	103 295	28	12 405
1897	591	952 486	6	6 601	40	12 431	13	13 539	39	49 341	84	139 728	42	20 351
1898	761	1 367 570	9	5 432	70	25 021	17	12 703	48	67 160	104	153 147	27	19 468
1899	726	1 416 791	8	9 248	34	8 464	30	26 613	51	89 794	93	211 684	50	34 384
1900	692	1 442 471	12	14 889	40	9 563	17	11 060	66	116 858	93	204 731	61	45 074
1901	639	1 524 739	7	20 013	74	28 134	41	22 856	92	177 543	101	217 593	33	29 927
1902	694	1 427 558	16	15 192	69	28 819	44	27 148	99	192 196	108	213 961	114	69 101
1903	697	1 190 618	6	11 328	73	34 690	39	28 609	75	92 768	120	184 494	109	59 174
1904	712	1 205 162	40	16 645	61	30 965	30	15 859	69	81 245	149	202 197	109	55 636

	Italien		Japan		Norwegen		Vereinigte Staaten		Übrige Länder		Gesamt	
	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t
1892	21	13 888	—	—	42	24 572	73	62 588	40	15 762	1051	1 358 045
1893	21	10 626	3	1 132	30	16 552	36	27 174	60	07 7?8	846	1 026 741
1894	10	5 396	14	3 173	25	17 169	43	66 894	32	13 894	932	1 323 538
1895	10	5 603	3	2 296	21	12 873	61	84 877	25	7 881	880	1 218 160
1896	10	6 779	26	7 849	17	12 059	144	184 175	24	8 820	1113	1 567 882
1897	8	12 910	21	6 740	25	17 248	84	86 838	86	18 711	980	1 331 924
1898	19	26 580	9	11 424	29	22 670	162	178 250	35	8 968	1290	1 893 843
1899	31	49 472	3	6 775	34	27 853	148	224 278	61	16 382	1269	2 121 738
1900	36	67 522	3	3 543	42	32 751	235	333 527	67	21 174	1364	2 304 163
1901	35	60 526	94	37 208	40	36 875	286	433 235	96	28 890	1538	2 617 539
1902	62	46 270	53	27 181	46	37 878	251	379 174	94	38 277	1650	2 502 755
1903	81	50 089	62	34 514	54	41 599	246	381 820	88	35 928	1650	2 145 631
1904	35	30 016	67	32 969	67	50 469	227	288 518	77	28 254	1643	1 987 935

Rekordmonatsleistung der amerikanischen Hochöfen.

Die neueste Monatsstatistik des „Iron Age“ zeigt, daß im Monat Januar des laufenden Jahres, in welchem, ausschließlich der Holzkohlenroheisen-Erzeugung im Betrage von rund 20 000 t, 1 804 993 t Roheisen erblasen wurden, alle bisher dagewesenen Leistungen übertroffen sind; diese Monatserzeugung würde einer jährlichen Produktion von über 21 600 000 t entsprechen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die volle Leistungsfähigkeit der Hochöfen im Monat Januar noch nicht erreicht war, da die Wochenleistung derselben in der Zeit vom 1. Januar bis zum 1. Februar von 383 925 t bis auf 410 761 t, also noch um 26 836 t gestiegen ist. Trotz dieser starken Erzeugung fielen die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken um rund 35 000 t, ein Beweis, daß die Steigerung der Roheisenerzeugung durch einen stark vermehrten Verbrauch hervorgerufen ist. Hiermit steht auch die lebhafte Tätigkeit der Walzwerke im Einklang, welche bis zu den Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt sind und trotzdem lange Lieferfristen beanspruchen müssen. Auch der Umstand, daß neue Aufträge zu fehlen beginnen, hat zu Besorgnissen bisher keine Veranlassung gegeben, da es den Verbrauchern, wie in der „Iron Trade Review“ ausgeführt wird, hauptsächlich um die Lieferung des schon gekauften Materials zu tun ist und man eine Wiederbelebung der Kauflust erst nach Erfüllung der schwebenden Aufträge erwartet. Die Einzelheiten der Monatsstatistik für die Roheisenerzeugung ergeben sich aus folgenden Zusammenstellungen. Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen betrug im

Oktober 1904	November 1904	Dezember 1904	Januar 1905
t	t	t	t
1 472 157	1 504 292	1 640 179	1 804 993

Die Wochenleistungen der Hochöfen waren am

1. Nov. 1904	1. Dez. 1904	1. Jan. 1905	1. Febr. 1905
t	t	t	t
339 597	362 860	383 925	410 761

Die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken betrugen am

	1. Nov. 1904	1. Dez. 1904	1. Jan. 1905	1. Febr. 1905
	t	t	t	t
Osten	90404	79495	86326	86415
Zentral- u. Nordwesten	251733	214009	112908	158262
Süden	195361	163141	143793	133590
	537498	456645	343027	378267

Erzeugung von Bessemer-Stahlblöcken und -Schienen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1904.

Die Gesamterzeugung von Bessemer-Stahlblöcken und -Formguß betrug nach den Ermittlungen der American Iron and Steel Association im Jahre 1904 7 984 886 t gegen 8 730 314 t im Jahre 1903, weist mithin eine Abnahme von 745 428 t oder über 8,5 % auf. Die größte Erzeugung wurde im Jahre 1902 mit 9 284 577 t erreicht. In den letzten sechs Jahren wurden erzeugt:

Jahr	Bessemer-Stahlblöcke und -Formguß t	Jahr	Bessemer-Stahlblöcke und -Formguß t
1899	7707736	1902	9284577
1900	6791726	1903	8730314
1901	8852725	1904	7984886

Die nachstehende Tabelle weist die Erzeugung der einzelnen Staaten seit 1901 nach:

Staaten	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Pennsylvanien	4362134	4276675	3971987	3520084
Ohio	2189334	2569263	2367416	2082917
Illinois	1345404	1466712	1388434	1279305
Andere Staaten	955853	971927	1002477	1104580
	8852725	9284577	8730314	7984886

Im Jahre 1904 waren keine Clapp-Griffith-Konverter und nur zwei Robert-Bessemer-Anlagen im Betrieb. Dagegen arbeiteten elf Tropenasanlagen gegen acht im Jahre 1903. Ferner wurde in zwei Anlagen Stahl nach dem Bookwalter-Verfahren und in fünf Anlagen Stahl in besonderen Konvertern hergestellt. Alle diese Werke erzeugen Stahlformguß.

Die Erzeugung aller Arten von Bessemerstahlschienen belief sich im Jahre 1904 auf 2 117 789 t; sie ist hinter der des Vorjahres von 2 919 200 t um 801 411 t zurückgeblieben. Die größte Erzeugung von Bessemer-Stahlschienen wurde ebenfalls im Jahre 1902 erreicht, in welchem 2 922 314 t hergestellt wurden. Die folgende Tabelle zeigt den Anteil Pennsylvaniens an der amerikanischen Bessemer-Stahlschienen-Erzeugung während der letzten vier Jahre. In den Zahlen für 1904 sind 12 091 t eingeschlossen, welche durch Neuwalzen alter Schienen hergestellt wurden.

Staaten	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Pennsylvanien	1428504	1166800	1204154	814484
Andere Staaten	1453149	1755514	1715046	1303305
	2881653	2922314	2919200	2117789

Preissteigerung von Connellsville-Koks.

Im Jahre 1904 wurde der Connellsville-Koks durchschnittlich mit 1,75 $ bezahlt, ein Preis, der zwar den niedrigsten Stand seit 1898 darstellt, aber sich doch den vor dieser Zeit erzielten höchsten Preisen nähert. Im Jahre 1894 betrug der Kokspreis nur 1 $ f. d. Tonne und stieg im nächsten Jahre auf 1,23 $, Beträge, die gegenüber dem Durchschnittspreis des Jahres 1904 sehr niedrig erscheinen. Da sowohl der Preis der Grubenfelder als auch Löhne und Allgemeinkosten in den letzten Jahren gestiegen sind, werden die Zeiten des billigen Koks auch kaum wiederkehren. Zur Preissteigerung des Connellsville-Koks hat auch der Umstand beigetragen, daß verschiedene Versuche unabhängiger Gesellschaften außerhalb des genannten Reviers Koks zu erzeugen, gescheitert sind.

Rechtliche Natur des Lizenzvertrages.

Der Kläger hatte von dem Inhaber eines Patentes die Lizenz zur ausschließlichen Benutzung eines elektrischen Schweißverfahrens erworben. Als er nun in Erfahrung brachte, daß das Patent widerrechtlich auch von einer andern Firma, einer Aktiengesellschaft, in Anwendung gebracht wurde, klagte der Lizenznehmer gegen diese auf Schadenersatz. Der erste Richter wies die Klage ab, da er der Meinung war, daß dem Lizenznehmer — abgesehen von der Klage aus dem Vertrage gegen den Patentinhaber — keine eignen selbständig verfolgbaren Rechte gegenüber Dritten zustehen; der Kläger erscheine daher zur Erhebung von Ansprüchen gegenüber den widerrechtlichen Benutzern des Patents gar nicht legitimiert. Der in seinen Rechten geschädigte Lizenznehmer legte Berufung ein, worauf das Oberlandesgericht die Klage dem Grunde nach für berechtigt erachtete. Auch das Reichsgericht, bei welchem die beklagte Firma dieses Urteil durch Revision anfocht, billigte die Anschauungen der Vorinstanz. Allerdings, so heißt es in den Gründen, sind Fälle denkbar, in denen der zwischen dem Patentinhaber und dem Lizenznehmer abgeschlossene Vertrag dem letzteren lediglich das Recht zur Benutzung des Patents einräumt, alle übrigen aus dem Patent resultierenden Rechte aber ganz allein dem eigentlichen Inhaber vorbehalten bleiben. Meistens jedoch entspricht es der Absicht der Vertragschließenden und dem von ihnen beabsichtigten wirtschaftlichen Ziele, daß dem Lizenznehmer ein positives Recht an dem Rechte des Patentinhabers eingeräumt wird. Bei der sogenannten ausschließlichen Lizenz — und um eine solche handelt es sich im vorliegenden Falle — wird dem Lizenznehmer jedenfalls das Recht verliehen, die Erfindung für sich allein auszubeuten. Diese Ausbeutung ist aber in der Regel nur dann möglich, wenn der Lizenznehmer in der Lage ist, andere, durch deren Konkurrenz die Benutzung der durch das Patent geschützten Erfindung beeinträchtigt wird, auszuschließen. Diese Befugnis leitet er aus dem Inhalte der Übertragung ab; er hat nicht nötig, die Rechte des Patentinhabers wegen der Patentverletzung Dritter sich zedieren zu lassen. Zweifellos war daher der Kläger zur Erhebung von Ansprüchen legitimiert. Wenn fernerhin von der beklagten Firma eingewendet wird, sie sei nicht verantwortlich für die Verfehlung einzelner Angestellten ihres großen Betriebs, so kann ein solches Vorbringen sie nicht von ihrer Schadenersatzpflicht befreien. Es ist festgestellt, daß dem technischen Betriebsleiter der beklagten Firma mindestens grobe Fahrlässigkeit zur Last fällt. 1½ Jahr wurde das geschützte Verfahren von dieser Fabrik widerrechtlich benutzt, und bei mindestens zwei Anlässen hat der Betriebsleiter hiervon Kenntnis erlangt. Er hat sogar Veranlassung genommen, den Arbeitern zu erklären, daß die Anwendung dieses Verfahrens strafbar sei, indessen hat er sich in keiner Weise darüber vergewissert, ob seinem Verbote auch Folge gegeben werde. Ja, er hat es sogar geschehen lassen, daß Fabrikate, bei denen das patentierte Verfahren in Anwendung gebracht worden war, in Verkehr gebracht wurden. Für ein derartig fahrlässiges Verhalten ihres technischen Betriebsleiters war die beklagte Firma voll verantwortlich, denn er war das Willensorgan der Aktiengesellschaft in bezug auf den gewerbetechnischen Betrieb. In dem ihm zugewiesenen Geschäftskreise war er der Vertreter der Gesellschaft.

Dem geltend gemachten Anspruch des klagenden Lizenznehmers konnte daher die Berechtigung nicht abgesprochen werden.

Digitized by Google

Bücherschau.

Werkzeugstahl. Von Otto Thallner. Verlag von Craz & Gerlach, Freiberg i. S., 1904. Preis 4 *M*.

Der Wert des Werkes ist durch sein nunmehriges Erscheinen in der zweiten Auflage gekennzeichnet und auch bereits bei seinem ersten Erscheinen an dieser Stelle entsprechend gewürdigt worden.* Es ist bestimmt, den Eisenhüttenleuten, Fabrikanten und Werkmeistern Anleitung zu geben, wie der Werkzeugstahl zu behandeln ist, und enthält eine reiche Sammlung von wertvollen Anweisungen. Leider ist die zweite Auflage fast nur als eine Wiederholung der ersten anzusehen. Der Verfasser hat alles, was zur Vervollständigung hätte dienen können, in eine neue Arbeit gelegt, welche, wennschon unter einem andern Titel, wenigstens z. T. als die Fortsetzung anzusehen ist. Wenn ein Wunsch ausgesprochen werden darf, so ist es der um bessere Angaben der Quellen. Die Namen Wedding, Reiser, Ledebur, Osmond sind lediglich als die der Begründer der Theorie, und Reiser noch als ein Vorbild für die Einteilung des Stoffes genannt; es fehlt aber jeder Wink zum Nachschlagen. Auch der Technik selbst — das Feuer, das Schweißen des Stahles, das Richten usw. — hätte die zweite Auflage mehr Raum geben dürfen, da es doch auch für den Techniker der Praxis geschrieben sein soll.

Haedicke.

Konstruktionsstahl. Von Otto Thallner. Verlag von Craz & Gerlach, Freiberg i. S., 1904. Preis 8 *M*.

Die großen Fortschritte, welche die Erkenntnis in der Natur des Stahles neuerdings gemacht hat, waren in dem soeben angeführten ersten Werk nicht unterzubringen, ohne demselben einen allzu großen Umfang zu geben und es den praktischen Kreisen zu entfremden. Hierzu kam die neuerdings in die Erscheinung getretene umfangreiche Verwendung des Stahles als Konstruktionsmaterial, welche ihn grundsätzlich von dem trennt, was wir bisher unter „Stahl“ verstanden haben. Leider ist nun auch in dem uns hier vorliegenden Werk der Unterschied zwischen Stahl und Eisen ganz verloren gegangen, und wir finden unter der Bezeichnung „ungehärteter Kohlenstoffstahl“ Material von 0 bis 2,5 % Kohlenstoff aufgeführt. Von seiten der Praxis ist dies lebhaft zu bedauern. Während man früher ganz genau wußte, was „Stahl“ und was „Eisen“ war, finden wir heute anstandslos ein gießbares und oft sogar absichtlich recht weiches, kohlenstoffarmes und ganz unhärtbares Material mit dem Namen „Stahl“ bezeichnet. Hier kann nur Wandel geschaffen werden durch das gute Beispiel, und in diesem Sinne wäre es hoch erfreulich gewesen, wenn der Verfasser einfach etwa den Ausdruck „Kohleneisen“ gewählt hätte, der alles umfaßt, und der nicht zu Mißdeutungen Veranlassung geben kann, wie sie der heute vielfach geradezu nur als Reklame geltende und den einfachen Praktiker irreführende Name „Stahl“ so häufig zuwege gebracht hat.

Das wäre aber auch das Einzige, was an dem vorliegenden Buch auszusetzen sein dürfte. Es enthält in vollständiger Weise all die einschlägigen Errungenschaften der Neuzeit und gibt dem wissenschaftlich gebildeten Fachmann Gelegenheit, sich durchaus auf dem Gebiete der Mikrostruktur, der modernen Anschauung der verschiedenen Formen des Kohlenstoffes und vor allem der Festigkeitseigenschaften und Brucherscheinungen des Kohleneisens zu unterrichten.

Haedicke.

Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde. Von Dr. Hermann Wedding, Königl. Preußischem Geheimen Bergrat und Professor an der Bergakademie und der Technischen Hochschule zu Berlin. Zweite vollkommen umgearbeitete Auflage von des Verfassers Bearbeitung von „Dr. John Percys Metallurgy of iron and steel“. Dritter Band. Die Gewinnung des Eisens aus den Erzen. Zweite Lieferung. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig, 1905.

Die vorliegende zweite Lieferung des dritten Bandes behandelt in unmittelbarer Fortsetzung des Schlusses der ersten Lieferung die Gichtgase des Hochofens und deren Verwendung. Es folgt darauf die Erörterung des abwärts sinkenden Stromes der festen Grundstoffe, die Anleitung zur Berechnung einer zweckmäßigen Beschickung und die Betrachtung über den Einfluß des Möllers auf die Erzeugung der verschiedenen Roheisensorten; es schließt sich dann, soweit das noch erforderlich war, die Untersuchung des gegenseitigen Einflusses des aufsteigenden Gasstromes und des niedersinkenden Stromes fester Stoffe an. Gegenüber dem gleichen Abschnitt der in den sechziger und siebziger Jahre erschienenen ersten Auflage hat naturgemäß eine vollständige Neubearbeitung vorgenommen werden müssen, wobei der Verfasser die Fortschritte der Technik in Theorie und Praxis bis in die neueste Zeit berücksichtigt hat. Unter anderem möge hervorgehoben werden, daß die Kapitel über Reinigung und Ausnutzung der Gase eine ihrer Wichtigkeit entsprechende ausführliche, durch zahlreiche Abbildungen und mehrere wohlgelungene Tafeln erläuterte Behandlung erfahren haben.

Die englische Goldminenindustrie. Von Dr. Max Epstein, Gerichtsassessor. Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung. Heft 4. Verlag O. V. Böhmert, Dresden 1904. Preis 8 *M*.

In dem vorliegenden Buch ist der wohlgelungene Versuch gemacht worden, das Rechts- und Wirtschaftsleben der englischen Goldminenindustrie wissenschaftlich darzustellen. Da das Material durch die Einwirkung der eingangs genannten Gesellschaft, größtenteils unmittelbar aus der Praxis, durch Erkundigungen an den maßgebenden Stellen, Rücksprache mit den leitenden Personen, Durcharbeiten des Jahresberichte usw. gesammelt wurde und der Verfasser außerdem Gelegenheit hatte, sich längere Zeit in England aufzuhalten, so dürfte das Buch sowohl für den wissenschaftlichen Forscher (Nationalökonomen, Juristen) als auch für den Kaufmann, Bankier und den an Goldgruben interessierten Laien von wesentlichem Nutzen sein. Die südafrikanische Goldindustrie ist der Bedeutung des Goldfeldes und der Beteiligung des deutschen Kapitals entsprechend ausführlich behandelt, und besonders die beiden wichtigsten Punkte, die Arbeiter- und die Selbstkostenfrage, haben die gebührende Berücksichtigung erfahren.

* „Stahl und Eisen“ 1898 Heft 21 Seite 1013.

Fissené, V.: *Umcandlungstabelle: I. der deutschen Gewichte in englische tons, cwts., qrs. et lbs.; II. von Fuß bezw. Zoll in m bezw. mm.* Köln 1904, Paul Neubner. 2 ℳ.

Die Tabellen sind an und für sich geeignet, bei unseren mannigfaltigen Beziehungen zu England, namentlich im kaufmännischen und Seeverkehr, viel zeitraubendes Rechenwerk zu ersparen. Sie würden indessen weit mehr noch eine derartige Aufgabe erfüllen, wenn der Verfasser im I. Teil seiner Arbeit sich nicht darauf beschränkt hätte, nur kg in englische tons umzuwandeln, sondern auch das gegenteilige Verhältnis berücksichtigt hätte. Dann würden die Tabellen auch für den Techniker, z. B. bei der Lektüre englischer Fachschriften, in denen Maße und Gewichte eine wesentliche Rolle spielen, mit Vorteil zu gebrauchen gewesen sein. Allerdings hätte für diesen Zweck die englische ton nicht zu dem im Handel üblichen Gewicht von 1015, sondern zu dem tatsächlichen Gewicht von 1016 kg angenommen werden müssen.

Compaß. Finanzielles Jahrbuch für Österreich-Ungarn 1905. Herausgegeben von S. Heller. 38. Jahrgang. Wien 1904, Alfred Hölder. 2 Bände geb. 19 ℳ.

Ein Werk, das wie das vorliegende, durch mehrere Dezennien von Jahr zu Jahr auf Grund der bei seinem Gebrauch gesammelten Erfahrungen ausgestaltet und vermehrt worden ist, bedarf einer besonderen Empfehlung nicht mehr. Es genügt, auf das Erscheinen des neuen Jahrgangs hinzuweisen und zu erwähnen, daß auch für ihn das Streben des Herausgebers nach Verbesserung des Inhalts an den verschiedensten Punkten sichtbar geworden ist. Wir führen hier nur an: die Erweiterung der währungsstatistischen Tabellen, die Aufnahme von Bilanzstatistiken und, was für den Techniker von besonderem Interesse sein dürfte, die Besprechungen der Kartelle bezw. Konventionen für Achsen, Grubenschienen, Waggons usw., der Händlersyndikate in Eisenprodukten u. a. m.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Bunsen, Robert: *Gesammelte Abhandlungen.* Im Auftrage der Deutschen Bunsen-Gesellschaft herausgegeben von Professor W. Ostwald und Privatdozenten M. Bodenstein. Leipzig 1904, Wilhelm Engelmann. 3 Bände 50 ℳ, geb. 54 ℳ.

Reiswitz, W. G. H., Frh. von: *Gründet Arbeitgeberverbände.* (Sozialwirtschaftliche Zeitfragen. Herausgegeben von Dr. Alexander Tille. Heft 3.) Berlin 1904, Otto Elsner. 0,80 ℳ.

Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung. Gültig vom 1. Mai 1905 ab. Im Reichseisenbahnamte durchgesehene Ausgabe. Berlin 1905, Julius Springer. Kart. 0,60 ℳ.

Sattler, G., Ingenieur: *Elektrische Traktion.* (Repetitorien der Elektrotechnik. Herausgegeben von A. Königswerther, Band XI.) Mit 123 Abbildungen. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. Geb. 4,20 ℳ.

Kienitz, R. v., Regierungsrat: *Zur Verstaatlichung des Kohlenbergbaues.* Berlin 1905, Georg Stilke. 0,50 ℳ.

Pirani, Dr. M. v.: *Moderne Temperaturmessung.* (Sonderabdruck aus der Fachzeitschrift „Der Mechaniker".) Berlin 1904, Administration der F. „D. M." 0,75 ℳ.

Wilda, Hermann: *Die Dampfturbine als Schiffsmaschine.* (Sonderabdruck aus: Wilda, Die Schiffsmaschinen.) Mit 19 Textabbildungen. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. 1 ℳ.

Étude théorique des alliages métalliques, par Léon Guillet, docteur ès-sciences, ingénieur des Arts et Manufactures. Avec 117 fig. Paris VIe 1904, Vve. Ch. Dunod. 7 fr. 50.

Tille, Dr. A.: *Der Wettbewerb weißer und gelber Arbeit in der Industrie.* Berlin 1904, Otto Elsner. 1 ℳ.

Baum, Dr. Georg: *Handbuch für Gewerbegerichte.* Berlin 1904, Georg Reimer. 8 ℳ, geb. 9 ℳ.

Harmening, Dr. jur.: *Die notwendige Entwicklung der Industrie zum Trust.* (Sonderdruck.) Berlin 1904, Verlag der Archiv-Gesellschaft. 0,50 ℳ.

Pickersgill, W., Diplom-Ingenieur, Professor: *Lasthebemaschinen.* Sammlung ausgeführter Konstruktionen. 32 Tafeln. Stuttgart 1904, Konrad Wittwers Verlag. Geb. 6,50 ℳ.

Ehrenwerth, Josef Gängl von, Professor: *Festschrift zur Enthüllungsfeier des Denkmals für Peter Ritter von Tunner in Leoben.* Mit 1 Abbildung des Denkmals. Leoben 1905, Ludwig Nüßler. 0,90 ℳ.

Rouillon, Louis: *Das Zeichnen von Hebedaumen, unrunden Scheiben usw.* Aus dem Englischen frei übersetzt von Ingenieur Dr. phil. R. Grimshaw. Mit 16 Textfiguren. Hannover 1904, Gebrüder Jänecke. 0,50 ℳ.

Schmiedel, Ottomar: *Die Sheddachbauten, Parallel- oder Sägedachbauten.* Mit 75 Textabbildungen und 4 photolithograph. Tafeln. Zweite Auflage. Berlin 1904, W. & S. Loewenthal. 4 ℳ.

Seyffart, Dr. J.: *Kesselhaus- und Kalkofen-Kontrolle auf Grund gasometrischer, kalorimetrischer usw. Untersuchungen.* Mit 30 Abbildungen. Zweite Auflage. Magdeburg und Wien 1904, Schallehn & Wollbrück. Geb. 8 ℳ.

Sperlich, A.: *Reform der Unkostenberechnung in Fabrikbetrieben.* Hannover 1904, Gebrüder Jänecke. Geb. 5 ℳ.

Stephan, P., Regierungsbaumeister: *Die technische Mechanik. I. Teil. Mechanik starrer Körper.* Mit 255 Figuren im Text. Leipzig 1904, B. G. Teubner. Geb. 7 ℳ.

Kundt, Dr. Walther: *Die Zukunft unseres Überseehandels.* Eine volkswirtschaftliche Studie. Berlin 1904, Franz Siemenroth. 3 ℳ.

Guttentagsche Sammlung deutscher Reichsgesetze. Text-Ausgaben mit Anmerkungen. Taschenformat. 22* Patentgesetz vom 7. April 1891. Erläutert von Prof. Dr. jur. R. Stephan. Sechste Auflage. Berlin 1904, J. Guttentag. Geb. 2 ℳ. 23. Gewerbe-Unfallversicherungsgesetz. Herausgegeben von weiland Dr. E. v. Woedtke. Achte Auflage, neu bearbeitet von Franz Caspar, Direktor im Reichsamte des Innern. Ebendas. Geb. 2,50 ℳ.

Guarini, Émile: *La Télégraphie sans Fil. L'oeuvre de Marconi.* Traduit du „Scientific American". Bruxelles, Ramlot Frères et Soeurs.

Guttmann, Dr. Leo F.: *Prozenttabellen für die Elementaranalyse.* Braunschweig 1904, Friedrich Vieweg und Sohn. Geb. 2,40 ℳ.

Reif, Heinrich: *Das österreichische Bergschadenrecht.* Wien 1904, Manzsche Hof-Verlagshandlung. 2,40 Kr.

Étude théorique et pratique sur la vaporisation, par E. Wickersheimer, ingénieur en chef des Mines. Paris VIe 1904, Vve. Ch. Dunod. 3 fr. 50.

Teichmann, A., Ingenieur: *Zahlenbeispiel zur statischen Berechnung von massiven Dreigelenkbrücken vermittelst Einflußlinien.* Mit 4 lithographierten Tafeln. Wiesbaden 1904, C. W. Kreidels Verlag. 2,40 ℳ.

Keiser, Karl: *Das Skizzieren ohne und nach Modell für Maschinenbauer.* Mit 24 Textfiguren und 23 Tafeln. Berlin 1904, Julius Springer. Geb. 3 ℳ.

Klein, Dr. Jos.: *Anorganische Chemie.* Vierte Auflage (Sammlung Göschen, Bd. 37). Leipzig 1904, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Lapostolet, N.: *Traité général de l'emploi de l'électricité dans l'industrie minière.* Avec 67 figures. Paris 1904, Vve. Ch. Dunod. 4,50 Fr.

Kataloge. Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., Schleifmühle-Saarbrücken: *Generatoren, Patent Morgan, für jede Kohle.*

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat in Essen.

Der am 16. Februar abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung lagen die folgenden Anträge des Beirats vor: Es wird vorgeschlagen, bei der Jahresabrechnung für 1905 die beiden Monate Januar und Februar außer Anrechnung zu lassen. Bezüglich der Verkaufsmaßnahmen wird vorgeschlagen, soweit die Abschlüsse noch nicht erfolgt sind, in erster Linie halbjährliche Verkäufe abzuschließen und für den Fall, daß seitens der Abnehmer auf Jahresabschlüsse bestanden wird, diese nur mit einem Preisaufschlag von 50 ₰ f. d. Tonne zu tätigen. Maßgebend für diesen Beschluß war die Tatsache, daß durch die in Aussicht stehende Berggesetznovelle dem Bergbau voraussichtlich eine Reihe Lasten auferlegt werden, die eine Steigerung der Selbstkosten im Gefolge haben. Diese Anträge werden von der Versammlung angenommen.

Aus dem vom Vorstand erstatteten Bericht über den Monat Januar ist zu entnehmen: Die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz betrug bei 25¼ Arbeitstagen 6 359 740 t, dagegen der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 2 697 031 t. Der Absatz ist also gegen die obige Ziffer um 3 662 709 t = 57,59 % zurückgeblieben. Die Förderung stellte sich auf 2 815 773 t = arbeitstäglich 111 516 t. Von diesem Absatz entfallen auf: Selbstverbrauch für Kokereien, Brikettanlagen usw. 1 004 707 t = 30,17 %; Landdebit für Rechnung der Zechen und Deputatkohlen 135 606 t = 4,07 %; Lieferungen auf alte Verträge 46 254 t = 1,39 %; Versand für Rechnung des Syndikats 1 510 464 t = 45,36 %. Da der Gesamtabsatz 3 330 209 t, die Förderung aber nur 2 815 773 t betragen hat, sind von den Zechenlagern versandt worden 514 436 t. In diesen Mengen sind Koks und Briketts, in Kohlen umgerechnet, enthalten. Es wurden ferner von den Lagern, einschließlich der von uns vom Reederkonto übernommenen Lager, 116 023 t Kohlen und 18 323 t Briketts im Januar d. J. abgesetzt.

Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen-Friemersheim.

Nach einer Mitteilung der Firma Fried. Krupp A.-G. hat die Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen-Friemersheim den Betrieb der Stahl- und Walzwerke aufgenommen. Auf der Friedrich-Alfred-Hütte werden folgende Erzeugnisse hergestellt: Roheisen jeder Art, Siemens-Martin-Stahl (basisch), Thomasstahl, und an Walzfabrikaten: 1. Halbfabrikate (vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen), 2. Formstahl in den verschiedenen Profilen, 3. Eisenbahn-Oberbau-Material (Schienen und Schwellen in den verschiedenen Gewichten und Profilen, Laschen und Unterlagsplatten, Zungenschienen, Radlenker usw.), 4. Stabeisen aller Art. Die Gußstahlfabrik in Essen befaßt sich wie bisher mit der Erzeugung von Tiegel-Gußstahl, Siemens-Martin-Stahl (sauer und basisch), Bessemerstahl, Puddelstahl und der aus diesen Stahlsorten hergestellten Gegenstände, mit alleiniger Ausnahme von Stahlschienen.

25jähriges Jubiläum der Adler-Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer, Frankfurt a. M.

Am 1. März d. J. begehen die Adler-Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer und ihr Gründer und derzeitiger oberster Leiter, Generaldirektor Heinrich Kleyer, ihr 25jähriges Jubiläum. Es sei bei dieser Gelegenheit ein kurzer Rückblick auf den Werdegang dieses Werkes geworfen, welches sich aus den

Digitized by Google

kleinsten Anfängen zu dem heute umfangsreichsten industriellen Großbetrieb Frankfurts a. M. entwickelt hat. Den Grundstein legte Heinrich Kleyer im Jahre 1880, indem er zu Frankfurt a. M. ein Maschinengeschäft für den Verkauf zunächst von englischen Fahrrädern einrichtete und sich bemühte, durch eine energische Propaganda für den Fahrradsport ein umfassendes Absatzfeld als Grundlage für eine erfolgreiche Fabrikation zu schaffen. 1881 ging er bereits dazu über, selbst Fahrräder zu bauen und — als Erster in Deutschland — die Fabrikation derselben unter Anwendung eines geschlossenen Systems von Arbeitsmaschinen im großen Stile einzuleiten. Der enorme Aufschwung, der durch die Verwendung des Fahrrades als Sportmittel und späterhin als Verkehrsmittel im Laufe der 80er und 90er Jahre hervorgerufen wurde, hat dem Kleyerschen Unternehmen reiche geschäftliche Erfolge gebracht, so daß man im Jahre 1889 zu einer mit allen Mitteln der modernen Technik ausgerüsteten Fabrikanlage schreiten konnte, welche späterhin durch umfassende Erweiterungsbauten ständig vergrößert werden mußte. Im Jahre 1895 wurde das Werk in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, welche, unter der alten Oberleitung stetig weiter wachsend, im Jahre 1896 den Schreibmaschinenbau, 1899 den Motorwagenbau und im Jahre 1902 den Motorradbau aufnahm. Auch auf diesen Gebieten hat das Werk eine ausgedehnte Tätigkeit entwickelt, welche seinem Namen bekanntermaßen einen Weltruf verschafft hat.

Hochofenanlage in der Nähe von Lübeck.

Wie in verschiedenen Tageszeitungen berichtet wurde, ist die Errichtung einer neuen Hochofenanlage in der Nähe von Lübeck geplant. Dieselbe soll am unteren Lauf der Trave gebaut werden, wo genügend Tiefwasser für große Seedampfer vorhanden ist und gleichzeitig auch Elbkähne anlegen können. Die Anlage soll zwei Hochöfen enthalten; Koks soll aus englischen, eventuell auch aus westfälischen Kohlen, die auf dem Wasserwege zu beziehen sind, auf dem Werke selbst dargestellt werden, während die Erze vom Mittelmeer oder aus Schweden und Norwegen eingeführt werden sollen. Es wird mit einer jährlichen Erzeugung von 124 000 t, davon 83 000 t Hämatit- und 41 000 t Gießereiroheisen, gerechnet. Das Anlagekapital für die Hochofenanlage einschließlich 70 Koksöfen soll 5 500 000 ℳ und das Betriebskapital 1 500 000 ℳ betragen, so daß insgesamt 7 000 000 ℳ erforderlich sind.

Stahlwerk Mannheim.

Der Geschäftsbericht weist gegenüber den früheren Jahren eine Besserung auf. Es beträgt der Betriebsüberschuß für das Betriebsjahr 144 798,14 ℳ gegenüber 91 577,63 ℳ im Vorjahre. Auch dieses Jahr sind die Abschreibungen wieder reichlich bemessen worden. So wurden einige Konten wieder bis auf 1 ℳ abgeschrieben, während bei den Mobilien und Utensilien nur der Materialwert eingestellt ist. Zur Deckung der gesamten sich auf 58 142,15 ℳ belaufenden Abschreibungen wurden dem Reservefonds noch 2 462,27 ℳ entnommen, so daß derselbe sich auf 153 610,92 ℳ beläuft. Der Versand hat sich gegenüber den früheren Jahren wesentlich gehoben und ist auch das Werk zurzeit ausreichend beschäftigt.

Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik.

Die Geschäftslage im abgelaufenen Betriebsjahr war nach dem Bericht für 1903/04 immer noch ungünstig und der Fabrikationsgewinn reichte ebenso wie im Vorjahre nicht hin, um die Abschreibungen und Unkosten zu decken. Die für 30. September 1904 aufgestellte Bilanz weist, einschließlich 140 ℳ für verfallenen Dividendenschein, einen Brutto-Fabrikationsgewinn von 728 038,33 ℳ nach. Hiervon sind zu bestreiten: die Abschreibungen mit 548 566,13 ℳ; Zinsen, Steuern, Provisionen und Handlungsunkosten mit 1 125 550,83 ℳ; zusammen 1 674 116,93 ℳ, so daß abzüglich des Bruttogewinnes von 728 038,33 ℳ ein Verlust von 946 078,33 ℳ verbleibt, zu dem der Vortrag aus 1902/03 mit 544 714,75 ℳ hinzutritt, wonach ein Verlustsaldo von 1 490 793,38 ℳ vorzutragen bleibt.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsbericht für das am 31. Dezember 1904 endende Vierteljahr betrug der Reingewinn nach Abzug der Unkosten für laufende Reparatur und Unterhaltung sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 21 458 734 $. Hiervon gehen ab für Amortisation, Abschreibung und Rücklagen für den Reservefonds 4 385 127 $, so daß ein Saldo von 17 073 607 $ verbleibt. Die Zinsen auf die Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation für das verflossene Vierteljahr belaufen sich auf 5 922 850 $, dem Tilgungsfonds wurden 1 012 500 $ zugewiesen. Von dem Restbetrage von 10 138 257 $ wurden 1¾ % Dividende auf die Vorzugsaktien im Betrage von 6 304 919 $ verteilt; es ergibt sich demnach ein Überschuß von 3 833 338 $, der sich unter Hinzurechnung der Vorträge aus den früheren Vierteljahren mit 2 392 306 $ auf 6 225 644 $ erhöht. Hiervon gehen ab für Tantièmen, Berichtigungen von Inventurabschätzungen und andere Zwecke 1 135 029 $, so daß ein unverteilter Saldo von 5 090 615 $ verbleibt, der für Bezahlung von Bauten und andere Kapitalaufwendungen zur Verfügung gehalten wird. Im letzten Vierteljahr des Jahres 1903 stellte sich der Reingewinn auf nur 15 037 181 $, die vorliegende Bilanz weist demnach gegenüber diesem Vierteljahr eine Zunahme von 6 500 000 $ auf. Das beste vierte Vierteljahr seit der Organisation der Corporation war dasjenige von 1902, in welchem sich der Reingewinn auf 31 985 757 $ oder 10 000 000 $ mehr, als in dem Berichtsvierteljahr belief.

Société Anonyme Métallurgique Dnéprovienne (Rußland).

Die Bilanz ergibt einen Reingewinn von 2 425 043,04 Rubel (gegen 1 959 993,24 Rubel im Vorjahr), wobei die Beträge von 149 830,30 Rubel für Amortisierung auf das Inventar des alten, außer Betrieb gesetzten Bessemerwerks und 147 689,85 Rubel für Verluste durch Brandschaden berücksichtigt sind. Aus dem Reingewinn wurde nach 834 520,65 Rubel weiteren Abschreibungen eine 12prozentige Dividende mit 1 080 000 Rubel ausgeschüttet und der Rest von 345 991,55 Rubel auf neue Rechnung vorgetragen.

Société Métallurgique Russo-Belge (Rußland).

Die Kokserzeugung betrug 275 835 t, die Hochöfen lieferten 194 965 t Roheisen, die Stahlwerke 137 581 t Stahlblöcke, wovon 22 834 t im Martinofen hergestellt wurden. Die Erzeugung der Walzwerke stellte sich auf 114 870 t. Die Bilanz ergibt nach 825 000 Rubel Abschreibungen einen Überschuß von 1 772 604,29 Rubel, aus dem eine ordentliche Dividende von 6 % mit 900 000 Rubel und eine außerordentliche Dividende von 7,50 Rubel für die Aktie mit 450 000 Rubel verteilt wurden, während der Vortrag auf neue Rechnung 333 300,27 Rubel betrug.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Gustav Lentz †.

Nach kurzem schweren Leiden verschied am 2. Februar im Alter von 68 Jahren der Zivilingenieur Herr Gustav Lentz in Düsseldorf.

Friedrich Gustav Lentz wurde am 17. Juni 1836 zu Kiewo bei Königsberg als ältester Sohn des Rittergutsbesitzers R. Lentz geboren. Auf dem Lande erzogen, trat er mit 12 Jahren in das Gymnasium, die damalige „höhere Bürgerschule“ in Königsberg ein, die er jedoch nur bis Ostern 1852, bis zur Untersekunda, besuchte, da seine Mutter durch den plötzlichen Tod des Vaters mittellos wurde. Gustav Lentz sollte nun ein Handwerk erlernen und trat zu diesem Zweck als Formerlehrling in die Maschinenfabrik von Rudolph & Drewitz in Thorn, die damalige „Johannahütte“, ein. Außer der Formerei erlernte er hier die Tischlerei und Schlosserei und kam dann auf das technische Bureau, wo er mit Zeichnen und Maschinen-Aufnehmen beschäftigt wurde. Vom Oktober 1853 bis August 1855 besuchte er durch Vermittlung seiner Verwandten die Königl. Provinzial-Gewerbeschule in Graudenz, bestand sein Abiturienten-Examen und studierte dann, durch ein Stipendium unterstützt, auf dem Königlichen Gewerbe-Institut zu Berlin vom Oktober 1855 bis August 1859. Er nahm hierbei an den praktischen Arbeiten in der Werkstatt teil, arbeitete ein halbes Jahr als Former in der Königl. Eisengießerei in Berlin und erhielt bei seinem Abgang von der Anstalt nach vorzüglich bestandenem Examen die erste öffentliche Auszeichnung; durch ministeriellen Erlaß wurde ihm die während seiner praktischen Arbeitszeit von ihm eigenhändig angefertigte Drehbank zum Geschenk gemacht.

Von der Akademie aus erhielt er Stellung bei Borsig in Berlin als Konstrukteur im Lokomotivbau und blieb bei dieser Firma bis zum Juli 1862, wo ihn sein Chef zum Studium der Londoner Ausstellung nach England entsandte. Lentz beschloß in England zu bleiben und fand in der damals etwa 7 Jahre bestehenden Lokomotiv- und Werkzeug-Maschinenfabrik von Beyer, Peacock & Co. in Manchester Stellung als Konstrukteur im Lokomotivbau, ging dann im Jahre 1865 nach Glasgow zu Dubs & Co., wo er ebenfalls im Lokomotivbau Beschäftigung fand, bis er im März 1866 von der Firma Schwartzkopf engagiert wurde, bei der er den Lokomotivbau einrichtete und Bureauchef der neugeschaffenen Lokomotiv-Abteilung wurde. Im Jahre 1870 übernahm er die Stellung des Ober-Ingenieurs in der „Norddeutschen Fabrik für Eisenbahn-Betriebsmaterial“, gab sie am 1. Juli 1872 jedoch wieder auf, um die Lokomotivfabrik „Hohenzollern“ in Düsseldorf einzurichten, deren Projektierung und Bau ihm übertragen war. Das Ziel seines Strebens und Schaffens, welches er sich als 26jähriger junger Mann in England gesteckt hatte, einst eine Lokomotivfabrik nach eigenen Erfahrungen zu bauen und zu leiten, hatte er nach 10jähriger, harter unermüdlicher Arbeit erreicht. Rastlos tätig und in nimmer ermüdender Schaffenskraft widmete Lentz als technischer Direktor 17 Jahre dem Werk seine Dienste. Am 1. März 1889 gab er seine Stellung als Direktor auf und ließ sich als Zivil-Ingenieur in Düsseldorf nieder, um sich ganz seiner neuesten Erfindung, dem „ankerlosen Lokomotiv-wellrohrkessel“, widmen zu können. Leider erfüllten sich die Hoffnungen nicht, welche er und mit ihm so viele hervorragende Eisenbahnfachleute auf diese Erfindung gesetzt hatten. Auf alle seine weiteren Erfindungen und Verbesserungen von Lokomotivkonstruktionen hier einzugehen, würde zu weit führen; dieselben sind s. Zt. in weitesten Eisenbahnfachkreisen hinlänglich gewürdigt worden. Dem Verein deutscher Eisenhüttenleute ist der Dahingeschiedene ein treues Mitglied gewesen, welches besonders zur Pflege der technischen Seite der Vereinstätigkeit durch verschiedene Vorträge, u. a. über feuerlose Lokomotiven, wertvolle Beiträge geliefert hat.

Obwohl ihm im Leben Sorgen und Enttäuschungen aller Art nicht erspart blieben, bewahrte sich der Verstorbene doch bis an sein Lebensende einen bewunderungswürdigen Lebensmut und ungebrochene Tatkraft. In allen seinen Stellungen, sowohl als Untergebener wie später als Vorgesetzter, hat er sich hohe Sympathien zu erwerben gewußt und sich in den Herzen aller, die ihn kannten, ein unvergängliches Denkmal gesetzt.

R. I. P.

Digitized by Google

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Frank, Professor Dr. (Charlottenburg): *Über Kalkstickstoff.* Vortrag, gehalten im „Klub der Landwirte" zu Berlin.

Neue allgemeine polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln. Bericht über den Stand der Angelegenheit, von C. Bach, Kgl. Württembergischem Baudirektor, Professor. (Sonderabdruck.)

Gast, Fritz: *Die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten von Amerika.* Inaugural-Dissertation.

Demaret-Freson, Jules, *Ca Concurrence des Minerais de Manganèse du Brésil et du Caucase.*
— *Les Champs de Manganèse de la Tomakovka.*
— *Les Hauts-Fourneaux Américains à roulement rapide et à grande production.*
— *Hauts-Fourneaux au Bois et Gisements de Minerais de Fer.*
— *Les Hauts-Fourneaux d'Almaznaïa.*
— Sieben verschiedene Arbeiten über Gewinnung und Bearbeitung von Gold, Silber, Kupfer usw.

Außerdem sind der Bibliothek überwiesen:

1. von Herrn Ingenieur Eugen Kueckerling, Düsseldorf, verschiedene Jahrgänge technischer und naturwissenschaftlicher Zeitschriften sowie eine Anzahl Werke über Chemie und Eisenhüttenkunde;

2. von Frau Witwe Hermann Hueck, Düsseldorf, aus der Büchersammlung ihres verstorbenen Gatten eine Reihe von Werken aus dem Gebiete der Physik, Chemie, Eisenhüttenkunde usw.

Den Genannten sei auch an dieser Stelle für ihre freundlichen Zuwendungen bestens gedankt!

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Blauel, C., Oberingenieur der Hanyang Iron and Steel Works, Düsseldorf-Oberkassel, Luegallee 114 I.
Dantz, Dr., Bergwerksdirektor, Berlin W., Brückenallee 26 I.
Fischer, R., Ingenieur, Budapest, Csaszarfürdö 44.
Hilger, Geheimer Bergrat, Generaldirektor der Vereinigte Königs- und Laurahütte, Berlin NW. 7, Dorotheenstraße 50.
Junghann, Geheimer Bergrat, Generaldirektor a. D., Berlin W., Drakestr. 1.
Kayser, M., Generaldirektor der Westfälischen Stahlwerke, Bochum.
Kirchrath, H., Ingenieur und Bureauchef der Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. Ruhr.
Köröši, Emil, Hütteningenieur, Direktor der Waggonfabrik Phönix, Abt. Stahlwerk, Riga, Rußland.
Krieger, Richard, Hütteningenieur, Vorstand des Stahlwerks Krieger Akt.-Ges., Düsseldorf, Gartenstr. 79.
Mayer, Léon, Dipl.-Ingenieur, Betriebsleiter des Stahlwerks, Düdelingen, Luxemburg.
Mueller, Ottomar, Hütteningenieur, Betriebsassistent bei den Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerken vormals Munscheidt & Cie., Gelsenkirchen.
Pütz, Paul, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Vaalserstraße 99.
Schneider, Karl, Oberingenieur, Koblenz, Mainzerstr. 23.
Schumacher, A., Direktor der Schwarzblech-Vereinigung G. m. b. H., Köln, Karolingerring 31.
Schütte, Wilhelm, Ingenieur und Betriebsleiter der Rochlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.
Wember, Gustav, Direktor der Mansfeldschen Kupferschieferbauenden Gewerkschaft, Eisleben.

Neue Mitglieder.

Asher, Theodor, Dr., Inhaber eines öffentlichen Laboratoriums, Duisburg, Marienstr. 12
Becker, L., Ingenieur, Düsseldorf, Charlottenstr. 69.
Bröse, Hans, Geschäftsführer der Hannoverschen Eisenhandlung G. m. b. H., Hannover, Prinzenstr. 10.
Hennes, Aug., Gießerei-Ingenieur der Akt.-Ges. Weser, Bremen, Rosenkranz 13.
Kleine, Arnold, Chemiker bei Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Uhlandstr. 61.
Koeniq, Otto, Betriebsingenieur der Siemens-Schuckertwerke, Nürnberger Werk, Nürnberg, Landgrabenstraße 88.
Lippert, J. P., Ingénieur, Société métallurgique de Périgord, Fumel, Lot et Garonne, France.
Nieten, H., Bauingenieur des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Abt. Esch, Esch a. d. Alzette, Luxemburg.
von Nostiz und Jänkendorff Drzewiecki, Herm., Hütteningenieur, Ruhrort, Kaiserstr. 16.
Rupprecht, Heinr., Dipl.-Ingenieur, Berlin-Charlottenburg, Bleibtreustr. 111.
Tobies, Gustav, Bureauchef der Deutsch-Österreichischen Mannesmannröhren-Werke, Abt. Bous, Bous a. d. Saar.

Verstorben:

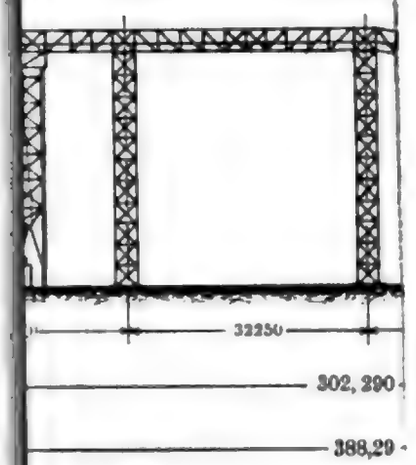
Boeddinghaus, Jul., Düsseldorf, Stefanienstr.
Huffelmann, Wilhelm, Ingenieur, Duisburg.
Mohr, Jacob, Bredeney b. Essen a. Ruhr.

Otto'sche Dra

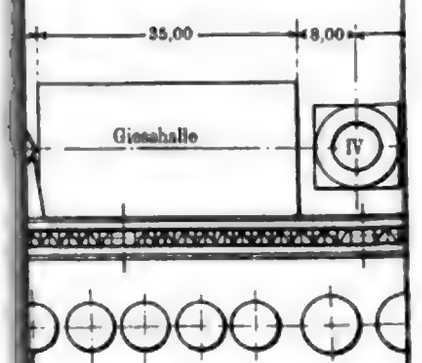
ansport von Aumet

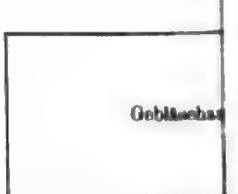
t von J. Pohlig, Ak

Aufriss A-B



Grundriss





n auf der Grube Kneu

Ver

sind

Frar
stic
wir

Neue
Anl
der
berg

Gast
Sta

Dem
Mi
— Le
— Le
ra
— Ha
de
— Le
— Sie
Ben

A

1.
Düssel
naturw
Werke

2.
dorf,
Gatten
Physik,

De
freundli

Ae

Blauel,
Steel
Dantz,
allee
Fischer,
Hilger,
einigt
Dorot
Junghan
Berlin

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 6. 15. März 1905. 25. Jahrgang.

Erzbrikettierungsanlage

auf dem Hüttenwerke der Société des Usines Métallurgiques et Mines de Kertsch in Kertsch, Südrußland.

Von Direktor Zeidler-St. Petersburg.

(Nachdruck verboten.)

Die Lösung der Aufgabe, die Verhüttung feiner oder mulmiger Erze durch Brikettierung zu erleichtern, hat seit Jahrzehnten die Hüttenleute beschäftigt, doch ist es bis jetzt nicht gelungen, ein universales Brikettierungsverfahren auszuarbeiten und im großen Maßstabe durchzuführen, welches allen Verhältnissen anzupassen wäre und zu gleicher Zeit genügende Billigkeit der Herstellungskosten mit genügender Festigkeit und Haltbarkeit der Briketts verbände.

Die existierenden Brikettierungsverfahren und Anlagen sind in „Stahl und Eisen“* schon ausführlich behandelt worden. Zweck der nachstehenden Abhandlung ist es, die Leser von „Stahl und Eisen“ mit einer Brikettierungsanlage bekannt zu machen, welche in technischen Zeitschriften bis jetzt nicht beschrieben wurde und doch wohl augenblicklich die größte aller bestehenden Anlagen ist. Es handelt sich um die Erzbrikettierungsanlage auf dem Hüttenwerk in Kertsch, die auch darum Interesse verdient, weil durch den Ausbau dieser Anlage zu ihrem gegenwärtigen Zustande nach vielen zum Teil kostspieligen Versuchen ein Verfahren ausgearbeitet worden ist, welches wenigstens im vorliegenden Falle für das mulmige oolithische tonhaltige Brauneisenerz der Halbinsel Kertsch die Aufgabe der technisch und ökonomisch rationellen Brikettierung des Erzes vollständig und erschöpfend löst.

Das Hüttenwerk in Kertsch basiert ausschließlich auf den kolossalen Brauneisensteinlagern der genannten Halbinsel, welche in regelmäßigen Flözen von 6 bis 8 m Mächtigkeit nahe der Oberfläche Mulden von vielen Quadratkilometern Ausdehnung ausfüllen und durch Trockenbaggerbetrieb im Tagebau ausgebeutet werden. Das gewonnene Brauneisenerz ist mulmig; es besteht aus oolithischen Körnern von 1 bis 4 mm Durchmesser, welche in einen eisenschüssigen Ton gebettet sind. Das Flöz durchziehen feste Adern von manganhaltigem Erz, welche das einzige wirkliche Stückerz (ungefähr 15 bis 20 %) liefern. Das Erz hat, bei 110° getrocknet, folgende Zusammensetzung:

		durchschnittlich
Fe	40,00 bis 45,00 %	42,50 %
Mn	0,5 „ 5,00 „	2,00 „
P	1,00 „ 1,50 „	1,25 „
CaO	1,00 „ 2,00 „	1,50 „
MgO (Spuren) .	0,50 „	0,25 „
Al_2O_3	3,00 „ 6,00 „	4,50 „
SiO_2	13,00 „ 17,00 „	15,00 „
S	0,05 „ 0,10 „	0,07 „
Glühverlust . . .	10,00 „ 12,00 „	11,00 „

Außerdem hat das frischgewonnene Erz noch 15 bis 18 % Feuchtigkeit, welche je nach dem Wetter sich noch bedeutend erhöht.

Diese Beschaffenheit des Erzes und die Schwierigkeiten, welche dem Verhütten desselben

* Heft 5 vom 1. März 1904.

Digitized by Google

in rohem Zustande sich bei Versuchen auf anderen Werken entgegenstellten, zwangen die Erbauer des Hochofenwerks in Kertsch, in erster Linie ihre Aufmerksamkeit der Ausarbeitung eines billigen und zweckmäßigen Brikettierungsverfahrens zuzuwenden. Zu diesem Zwecke wurde eine Versuchsanlage gebaut, welche mit Erzseparation und Brikettpressen von 400 bis 700 Atmosphären Druck ausgestattet und den Versuchen entsprechend um- und ausgebaut wurde, bis sie ihre jetzige Gestalt erhielt. Es würde zu weit führen, alle Versuche ausführlich zu beschreiben; ich will daher nur die verschiedenen Verfahren, welche angewendet worden sind, und ihre Resultate kurz anführen.

In erster Linie wurde das Verfahren des Hüttenwerks Denain und Creusot erprobt, bei welchem die Kiesabbrände mit etwa 5 % gebranntem Kalk gemischt, gepreßt und die gepreßten Briketts in einer Trockenanlage bei geringer Temperatur in 2 bis 3 Tagen langsam getrocknet werden, indem man die Verbrennungsgase von Kohle oder Koksabfall durch die aufgestapelten Briketts hindurchziehen läßt. Dieses Verfahren ergab für das tonhaltige Kertsch-Erz keinerlei befriedigende Resultate. Die mit Kalk gemischten getrockneten Briketts erlangten keine größere Festigkeit, als ohne Beimischung von Kalk, was wohl der Natur des tonhaltigen Erzes zuzuschreiben ist. Anderseits erhielt man trotz des hohen Druckes in den Pressen bei einem so hohen Wassergehalt des Erzes keine festen Briketts, das Trocknen derselben nach dem Pressen mit und ohne Kalk erhöhte ihre Festigkeit keineswegs, und wurde infolgedessen das kostspielige Brennen der Briketts bis zur Sinterhitze in eigens zu diesem Zweck erbauten Kanalöfen erprobt. Dieses Verfahren ergab technisch vorzügliche Resultate, die Briketts waren fest und hart bei einem Eisengehalt bis zu 50 %, jedoch stellte sich der Preis der gesinterten Briketts, infolge des hohen Kohlenverbrauchs von 10 bis 15 % für die Erzeugung von Generatorgas, bei einem Roherzpreise von 1 ℳ f. d. Tonne auf 8 bis 10 ℳ f. d. Tonne. Gleichzeitig ergab sich bei fortgesetzten Versuchen, daß der Grund für die geringe Festigkeit der gepreßten Rohbriketts ausschließlich in ihrem hohen Wassergehalt zu suchen ist, welcher dem in den Pressen entwickelten Drucke nicht entsprach. Versuche mit Erzen verschiedenen Feuchtigkeitsgehalts ergaben ein überraschendes Resultat. Bei konstantem Drucke von etwa 500 Atmosphären und abnehmendem Feuchtigkeitsgehalt bis zu 12 % hob sich die Festigkeit langsam, bei einem Feuchtigkeitsgehalt zwischen 10 und 12 % dagegen erreichte dieselbe einen überraschend hohen maximalen Grad, um bei geringerem Feuchtigkeitsgehalt ebenso rasch wieder abzunehmen. Augenscheinlich muß der Wassergehalt, um gute Resultate durch einfaches starkes Pressen von rohem tonhaltigem Eisenerz zu erzielen, den beim Pressen nachbleibenden Hohlräumen zwischen den Erzkörnern entsprechen und demgemäß mit dem Pressungsgrade korrespondieren.

Auf diese Weise hergestellte Rohbriketts erhalten dank dem Tongehalt und dem hohen Druck eine so bedeutende Festigkeit, daß sie den Fall von über 5 m Höhe auf Gußplatten, ohne zu leiden, aushalten und daher für den Hochofenbetrieb vollkommen geeignet erschienen. Versuche im großen, welche im Hochofen vorgenommen wurden, bestätigten diese Annahme vollkommen und ergab sich in den Betriebsresultaten keinerlei Vorteil zugunsten der gesinterten Briketts. Auf Grund dieser Resultate wurde das Brennverfahren aufgegeben und die ganze Anlage zweckentsprechend für das Pressen von vorgetrocknetem Roherz ausgebaut, wodurch sie ihre heutige vollendete Gestalt erhielt.

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, besteht die Anlage aus einer Abteilung A für Separation des Roherzes, dem Groberzlager B, einer Abteilung C für das Trocknen und Pressen des Erzes und einer Abteilung D für das Verladen und Aufstapeln der Briketts.

1. Separationsanlage. Das in den Gruben mit Trockenbagger auf große Eisenbahnwagen verladene Erz gelangt auf das obere Geleise in der Separationsabteilung und wird dort auf fünf Rüttelsiebe mit 20 mm Maschenweite ausgeladen, durch welche das feine Erz durchfällt; das grobe Erz dagegen gelangt auf einem Transportbande nach der Abteilung B, aus welcher dasselbe direkt verhüttet wird. Das feine Erz wird je nach Bedarf aus den Depots unter den Sieben in die Trockenöfen geschaufelt.

2. Trockenanlage für das Erz. In Anbetracht dessen, daß das Erz im Tagebau mit einem Gehalt von 17 bis 18 % Grubenfeuchtigkeit gewonnen wird, welche sich bei Regenwetter noch vermehrt, und daß die Feuchtigkeit des Erzes durch einfaches Trocknen an der Luft schwer und jedenfalls nicht regelmäßig auf 10 bis 12 % zu bringen ist, bei welchem Feuchtigkeitsgrade das Erz schon ganz pulvertrocken erscheint, mußte man notgedrungen, um ungestörten Betrieb zu erzielen, seine Zuflucht zum künstlichen Trocknen nehmen. Als Heizmaterial zum Trocknen standen in einer Entfernung von 150 m die Abgase von 200 Koksöfen System Coppée, ohne Nebenproduktengewinnung, zur Verfügung, von denen eine Gruppe von 50 Öfen für den Zweck genügte. Für die Aufgabe, die 1100 bis 1200° warmen Abgase auf die Entfernung von 150 m zu den Trockenöfen zu schaffen und durch dieselben zu leiten, wurde ein Luftstrahlapparat System Körting vorgesehen, welcher mit gepreßter kalter Luft von 0,25 Atmosphären arbeiten sollte.

Digitized by Google

Der Konstruktion der Anlage wurde folgende theoretische Berechnung zugrunde gelegt: Die Menge des getrockneten Erzes sollte 600 t in 24 Stunden betragen, der maximale zu verdampfende Wasserüberschuß = 10 % oder

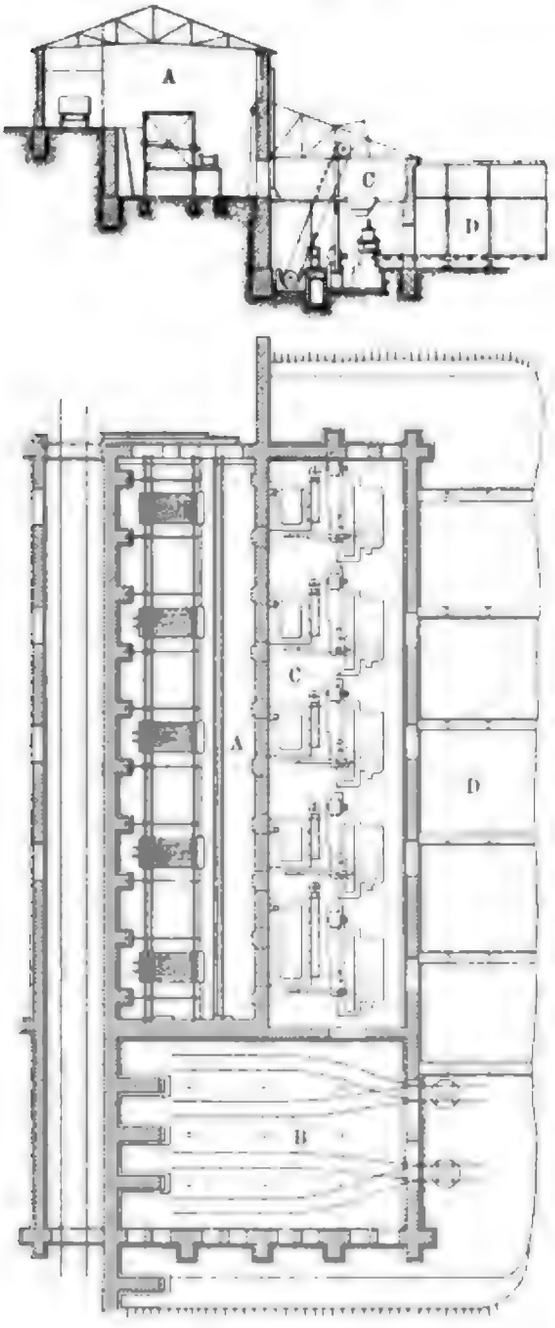


Abbildung 1. Erzbrikettierungsanlage des Hüttenwerks in Kertsch.

67 000 kg in 24 Stunden. Die notwendige Wärmemenge für das Verdampfen von 67 000 kg Wasser und Erhöhung der Erztemperatur um etwa 50° beträgt: $600\,000 \times 0{,}15 \times 50 + 67\,000 \times 637 = 47\,179\,000$ oder rund 48 000 000 W.-E. Bei einem angenommenen Wärmeverlust von 25 % in dem Zuführungskanal, in den Öfen und in die Esse mußte die aus dem Rauchkanal der Koksöfen zu entziehende Wärmemenge $\frac{48\,000\,000 \times 100}{75} = 64\,000\,000$ W.-E. betragen. Dieser Menge entsprechen

$\frac{64\,000\,000}{1100 \times 0{,}24} = 242\,424$ kg Abgase von 1100° in 24 Std.

$\frac{242\,424 \times 1100}{1440 \times 1{,}4 \times 273} = 485$ cbm bei 1100° i. d. Minute

$\frac{485 \times 273}{1100} = 120$ cbm bei 0° i. d. Minute.

Daraufhin wurde ein Körtingscher Luftstrahlapparat konstruiert, welcher mit Hilfe von 150 cbm kalter Preßluft von 0,25 Atmosphären 500 cbm heißer Koksgase ansaugen und bei einem Gegendruck bis zu 100 mm Wassersäule das Gas- und Luftgemisch weiterbefördern sollte. Der Apparat erhielt eine Länge von etwa 5 m; er besteht aus einem Mantel von Eisenblech, welcher mit feuerfesten Ziegeln ausgemauert ist, da in demselben auch noch die vollständige Verbrennung der teilweise unvollständig verbrannten Abgase vor sich gehen sollte. Das Gas- und Luftgemisch mußte i. d. Minute 124 + 150 = 274 cbm bei 0° betragen. Die Temperatur des Gemisches mußte betragen:

$$\frac{124 \times 1{,}4 \times 1100 \times 0{,}24 + 150 \times 1{,}29 \times 0{,}24 \times 50}{124 \times 1{,}4 + 150 \times 1{,}29} = 544°\ \text{C.}$$

In Wirklichkeit hob die Temperatur sich bis 550—650°, dank dem ergänzenden Verbrennungsprozeß der Abgase im Apparate.

Da die Gruppe von 50 Koksöfen bei einem Tagesverbrauch von 160 000 kg Kohle mit den Abgasen noch mindestens 160 000 kg Wasser in Dampfkesseln verdampfen konnte, also die Trockenöfen bei ungefähr demselben Nutzeffekt nur etwa $\frac{67}{160}$ oder 42 % der Abgase benötigten, wurde der Luftstrahlapparat so in die Verlängerung des Abgasekanals eingebaut, daß er die benötigte Gasmenge absaugen, der Überschuß dagegen wie früher unter die Kessel bezw. direkt in die Esse gelangen konnte. Für die Preßluft wurden zwei mit Elektromotoren von je 70 P. S. betriebene Jäger-Ventilatoren aufgestellt, welche 150 cbm in der Minute bis zu 0,33 Atmosphären liefern konnten, so daß die Anlage auch hierin eine gewisse Expansivität erhielt. Der 150 m lange Zuführungskanal zu den Trockenöfen erhielt 1,5 m × 1,00 m Querschnitt, um möglichst geringen Widerstand zu verursachen. Für den Trocknungsprozeß wurden zuerst vier und dann noch ein fünfter Schachtofen von doppelt so großen Abmessungen wie die ersten zwischen den Pressen und der Separationsanlage eingebaut.

Die Konstruktion des von Ingenieur Gröndal entworfenen Ofens ist aus Abbildung 2 ersichtlich. Der Ofen besteht aus einem 5 m hohen, aus roten Ziegeln aufgeführten Schachte von rechteckigem Querschnitt und 2,6 × 1,5 m lichter Weite. An den zwei Längsseiten befinden sich in der ganzen Höhe des Ofens Luftkammern.

Digitized by Google

In den Ofen sind horizontal in schachförmiger Anordnung gußeiserne Winkel mit dem Winkel nach oben quer eingebaut, welche die Luftkammern untereinander verbinden. Unten ist der Ofen durch gußeiserne Taschen abgeschlossen, von denen jede für den Erzabzug durch Hebel geöffnet werden kann. Wenn der Ofen mit Erz angefüllt ist, bilden sich unter den Gußwinkeln Kanäle. Das Gas- und Luftgemisch tritt aus dem gemeinsamen Zufuhrkanal unten in eine der Seitenkammern ein und muß den Ofen in horizontalen Schlangenwindungen von Seitenkammer zu Seitenkammer und Winkel zu Winkel passieren, was durch horizontale und vertikale Scheidewände bewirkt wird, welche in die Seitenkammern eingebaut sind. Die warmen Gase geben ihre Wärme hierbei sowohl indirekt durch die Gußwände der Winkel an das Erz ab, als auch direkt an die Erzoberfläche an der unteren Seite der freien Durchzugskanäle; endlich verkürzt das Gas sich teilweise den Weg, indem es von Kanal zu Kanal direkt durch die lockere Erzmasse aufsteigt, wobei sich die Heizoberfläche noch um ein bedeutendes vergrößert. Auf jeden Fall bleibt aber auch bei Festliegen des Erzes der Querschnitt der Kanäle für den freien Gasdurchzug offen, so daß der Ofen sich niemals versetzen kann. Die Heizgase verlassen, nachdem sie ihre Wärme bis auf etwa 60—100° an das Erz abgegeben haben, zugleich mit dem Wasserdampfe die oberste Abteilung einer Seitenkammer und werden durch eine Esse abgeleitet. Das Erz wird in den Ofen von oben auf die Gußwinkel aufgeschüttet, füllt alle freien Räume zwischen den Gußwinkeln, fällt von Winkel zu Winkel, sich dabei gut und gleichmäßig mischend, und wird, je nach Bedarf und erfolgter Trocknung, unten abgezogen. Unter den Taschen ist eine horizontale Schnecke eingebaut, welche das Erz einem seitlich des Ofens aufgestellten Becherwerke zuführt; letzteres hebt dasselbe in den Fülltrichter über der Presse.

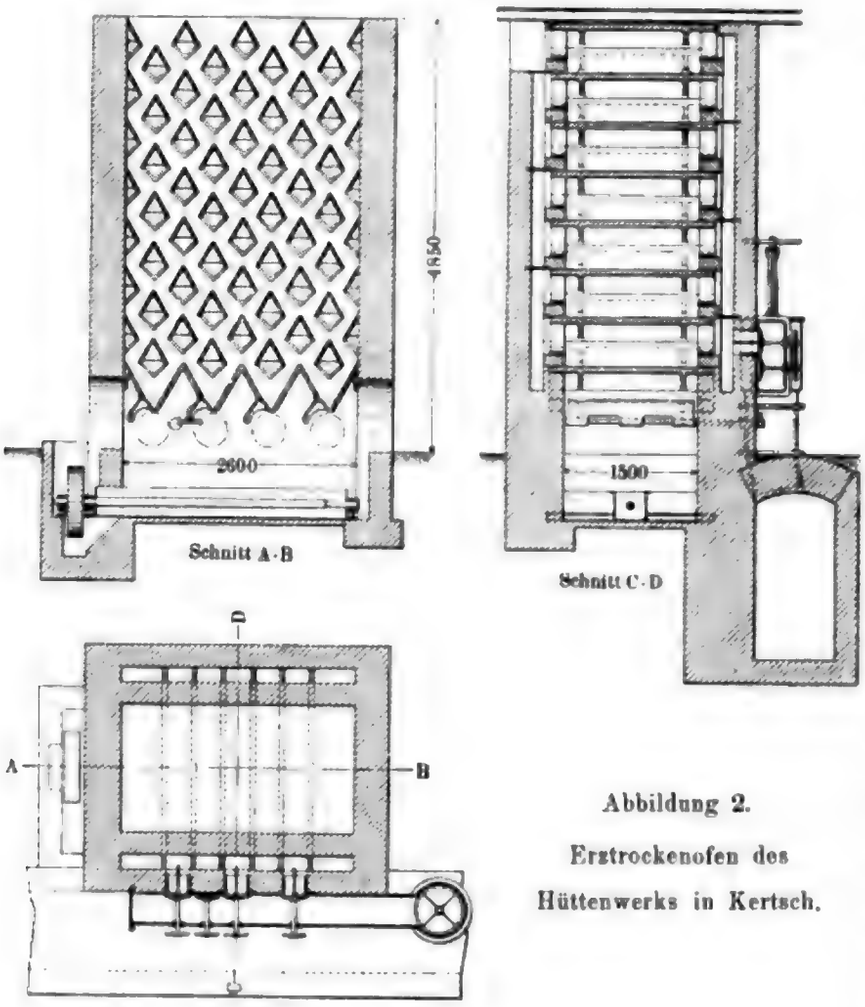


Abbildung 2.
Erztrockenofen des Hüttenwerks in Kertsch.

Die Trockenanlage hat sich in monatelanger Praxis bewährt und den Erwartungen und Berechnungen vollkommen entsprochen. Das Heizgasgemisch verläßt den Luftstrahlapparat mit etwa 550—650° bei einem durch die Widerstände des Kanals und der Öfen hervorgerufenen Gegendruck von nur 40 bis 60 mm Wassersäule, gelangt zu den Öfen mit einem Temperaturverluste von etwa 50° mit 500 bis 600°, und verläßt denselben mit einer Temperatur von 60 bis 100°; der Nutzeffekt der Anlage beträgt demnach durchschnittlich etwa 18%. Jeder Ofen faßt eine Erzmenge von 10,11 cbm und trocknet je nach der Feuchtigkeit des Erzes 80 bis 120 t in 24 Stunden, so daß die Durchsetzzeit des Ofens 4 bis 6 Stunden beträgt. Die Heizfläche jedes Ofens beträgt dabei etwa 92 qm. Die großen Vorteile der Öfen dieses Systems anderen Trockenöfen gegenüber bestehen in der einfachen Konstruktion, der Abwesenheit jeglicher sich bewegender Maschinenteile und der großen Heizfläche auf geringem Raum. Infolge dieser Eigenschaften sind auch die Herstellungs- und Unterhaltungskosten des Ofens gering.

3. Preßanlage. In demselben Raume wie die Trockenöfen und zwar vor denselben sind fünf mit horizontalem Revolvertisch ausgestattete Coufinal-Stempelpressen aufgestellt, welche bei oberem und unterem Drucke (bis zu 700 Atmosphären) 100 bis 120 Tonnen zylinderförmige Briketts von 100 mm Höhe und 100 mm Durchmesser in 24 Stunden liefern können. Jede der-

Digitized by Google

selben wird von einem besonderen Elektromotor von 45 P. S. angetrieben.

4. Verladeraum und Brikettlager. Die Briketts fallen von den Pressen auf Transportbänder, welche sie nach dem Verladeraum D führen. Hier werden sie entweder aufgestapelt oder mechanisch vom Transportbande abgestreift und in die Zufuhrwagen zum Hochofen fallen gelassen, um direkt verhüttet zu werden.

Diese Anlage ist nach ihrer Vollendung, nachdem das Personal angelernt war und sich die praktischen Handgriffe zu eigen gemacht hatte, mehrere Monate in ungestörtem Betriebe gewesen und hat sich in jeder Hinsicht bewährt. Der Trockenheitsgrad des Erzes ließ sich mit Leichtigkeit regulieren, die Briketts waren von einer Härte, Festigkeit und Regelmäßigkeit, welche für den Hochofenbetrieb nichts zu wünschen ließen. Der Selbstkostenpreis der Briketts betrug im Durchschnitt der zwei letzten Betriebsmonate 1,95 Kop. f. d. Pud oder 2,60 ℳ f. d. Tonne bei einem Roherzpreise von 1,01 ℳ f. d. Tonne laut folgender Aufstellung:

Erzseparation:	ℳ	
Roherz	1,01	
Ausladen auf die Siebe	0,11	
Arbeitslöhne	0,01	
Elektrische Energie	0,01	
Verschiedene Ausgaben	0,06	
Separiertes Grob- und Feinerz	1,20	ℳ f. d. t
Trocknungsprozeß:	ℳ	
Feinerz 1,10 t zu 1,20	1,32	
Arbeitslöhne	0,19	
Reparaturen	0,03	
Materialien	0,06	
Elektrische Energie	0,18	
Getrocknetes Feinerz	1,78	ℳ f. d. t
Brikettierungsprozeß:	ℳ	
Getrocknetes Feinerz 1 t zu 1,78	1,78	
Kalk zum Bepudern d. Erzoberfläche vor dem Pressen 0,0014 zu 0,12	0,02	
Arbeitslöhne	0,28	
Administration	0,07	
Reparaturen	0,15	
Materialien	0,04	
Verschiedene Ausgaben	0,09	
Elektrische Energie	0,09	
Generalunkosten	0,08	
Erzbriketts	2,60	ℳ f. d. t

Die Brikettierungskosten betrugen demnach, die Feuchtigkeitsverminderung abgerechnet, nur 1,50 ℳ, trotzdem die Anlage nicht mit voller Produktion arbeitete, sondern für den Bedarf von einem im Betrieb befindlichen Hochofen nur etwa 12000 t Briketts monatlich herstellte.

Was die praktischen Vorteile der Anwendung des Brikettierungsverfahrens gegenüber der Verhüttung von feinem Roherz anbetrifft, so sind dafür einzig und allein die Ergebnisse des Hochofenbetriebs maßgebend. Dr. ing. Alois Weiskopf* sagt in seinen sehr interessanten Ausführungen über das „Feinerz als Ursache von Hochofenstörungen" folgendes: „Ohne praktische Durchführung im Großbetriebe lassen sich natürlich alle Nachteile, die bei der Verhüttung feinen Eisenerzes entstehen, in Mark und Pfennig nicht ausdrücken, und aus diesem Grunde ist man heute nicht in der Lage, ziffermäßig anzugeben, wieviel man für die Brikettierung von Eisenerzen, auf die Tonne berechnet, ausgeben kann. Zweifellos wird diese Zahl aber, wenn ein vergleichender Versuch mit zwei unter denselben Verhältnissen arbeitenden Hochöfen gemacht würde, eine beträchtliche Höhe erreichen." Ich bin in der Lage, in dem gegebenen Fall diese Nachteile einerseits und Vorteile anderseits ziffermäßig ausdrücken zu können, nachdem in einem und demselben Ofen viele Monate hindurch unbrikettiertes Erz oder teilweise schwache Briketts von schlechter Beschaffenheit, welche, im Ofen zerfallend, absolut keinen Vorteil Roherz gegenüber ergaben, verhüttet worden sind und darauf, nach dem Ausbau der Brikettierungsanlage, derselbe Ofen monatelang mit etwa 80 % Briketts aus vorgetrocknetem Erz und 20 % Groberz im Betrieb gewesen ist. Der Vergleich der Betriebserscheinungen, der Betriebsresultate und des Selbstkostenpreises des erblasenen Eisens in beiden Fällen ergibt diese ziffermäßigen Daten von selbst.

Der Hochofen hat folgende Abmessungen: Höhe 25 m, Durchmesser des Gestells 3,50 m, Durchmesser des Kohlensackes 6,15 m, Durchmesser der Gicht 4,50 m, Formenanzahl 12, Formendurchmesser 150 mm, Fassungsraum des Ofens etwa 500 cbm.

Im ersteren Fall, während des Betriebs mit unbrikettiertem Erz und auch mit schwachen, leicht zerfallenden Briketts, hatte der Betrieb alle Nachteile aufzuweisen, welche unter solchen Verhältnissen eintreten und jedem Hüttenmanne bekannt sind. Häufiges und bisweilen bösartiges und langwieriges Hängen der Gichten, Explosionen, dadurch hervorgerufene Unregelmäßigkeiten des Betriebs, der Beschaffenheit des Eisens, große Erzverluste (bis über 10 %) in Form von Staub und in der Schlacke, schlechtes Gas, ferner hoher Koksverbrauch und geringe Produktion charakterisierten die erstere Betriebsperiode. Die Ursachen solcher Betriebsstörungen sind, wie schon mehrfach dargelegt,* hauptsächlich in anormalen chemischen Vorgängen zu suchen, welche durch die physikalischen Eigenschaften des Erzes hervorgerufen werden. Der erschwerte, ungleichmäßige Gasdurchzug ruft ungleichmäßige, teilweise verfrühte und beschleunigte Reduktion des Eisenerzes hervor; eine teilweise Beschleunigung der Reduktion von Feinerz hat Erniedrigung der Temperatur zur Folge, welche zusammen mit erhöhtem

* „Stahl und Eisen" 1904 Seite 1229.

* Vergl. die betr. Artikel von Osann, Weiskopf u. a.

Digitized by Google

Druck Reoxydation des Eisens, die Spaltung des Kohlenoxyds und die Ausscheidung von festem Kohlenstoff bewirken, wodurch die Eisenerzmassen verkittet werden und zur Gewölbebildung neigen. Diese Erscheinungen und ihre Erklärung sind bekannt und will ich mich nicht länger mit denselben aufhalten. In dem gegebenen Fall jedoch möchte ich darauf hinweisen, daß rein mechanische Ursachen, welche auf der physikalischen Beschaffenheit des Erzes beruhen, neben den anormalen chemischen Vorgängen eine große Bedeutung beizumessen ist; dieselben stehen mit den chemischen Prozessen in engstem Zusammenhang und verstärken die unliebsamen Erscheinungen sowohl direkt wie indirekt um ein bedeutendes. Das feuchte, mulmige und tonhaltige Kertsch-Erz ballt sich im Ofen zu kompakten Massen zusammen, welche den Gasdurchzug sehr erschweren und dasselbe zwingen, an einigen Stellen, wo es den schwächsten Widerstand findet, durchzubrechen und förmliche Gaskanäle oder Essen zu bilden. In diesen Essen geht natürlicherweise der Trocken- und Reduktionsprozeß mit erhöhter Schnelligkeit vor sich, dadurch die erwähnten anormalen chemischen Vorgänge hervorrufend, während das Erz, welches abseits des Gasdurchzugs in kompakten Massen lagert, nicht nur in seinem Reduktionsprozeß, sondern sogar in seinem Trocknungsprozeß aufgehalten wird, so daß nicht nur ein unreduziertes, sondern sogar häufig feuchtes Erz bis zum Kohlensack, und bei schweren Störungen bis vor die Formen gelangt. Schwarze Schlacke, Verlust von Erz in die Schlacke, schlechtes Eisen, erhöhter Koksverbrauch und Verringerung der Produktion sind die natürlichen Folgen dieser Erscheinungen, welche die obenerwähnten noch verstärken und die Betriebsstörungen erschweren. Der Ofen produzierte unter diesen Umständen je nach Beschaffenheit des Koks und des erblasenen Eisens nur 100 bis 130 t in 24 Stunden bei einem Koksverbrauch von 130 bis 155 % und einem Erzausbringen von 30 bis 35 %. Der Selbstkostenpreis betrug dank dem hohen Koksverbrauch, geringen Ausbringen und Produktion, erhöhten Reparaturkosten, Arbeitslöhnen und allgemeinen Unkosten 42 bis 50 Kopeken oder 56 bis 67 ℳ f. d. Tonne. Große Kokschargen, welche eine gleichmäßigere Verteilung des Gasstroms über den ganzen Ofenquerschnitt hervorrufen sollten, verbesserten den Ofengang, konnten dem Übel aber natürlich nicht radikal abhelfen. Eine Verengung der Gicht, welche bei Verhüttung von Mesabierzen sich als nützlich erwiesen hat, hätte auch vielleicht eine gewisse Verbesserung, aber nicht Heilung des Übels bewirken können. Eine radikale Änderung des Hochofenganges und der Betriebsergebnisse war nur durch die Verhüttung von guten Briketts zu erwarten, welche während der Begichtung des Ofens oder bei Erhitzung auf 300 bis 500° in den obersten Horizonten nicht zerfallen, sondern ihre Form bis in der Schmelzzone mehr oder weniger beibehalten würden. Als dieser Fall eintrat, änderte der Betrieb sich in geradezu überraschender Weise. Ein Hängen der Gichten kam überhaupt nicht mehr vor. Der Betrieb war so ideal regelmäßig, wie man ihn sich nicht besser vorstellen kann, das erblasene Eisen von bester gleichmäßiger Qualität, die Produktion konnte mit Leichtigkeit auf die dem Ofen und der Erzqualität entsprechende Norm von 200 t in 24 Stunden gehoben werden und erreichte einen Monatsdurchschnitt von 185 t, doch war mit dieser Produktion die mögliche Produktionsgrenze noch lange nicht erreicht. Der Koksverbrauch fiel ebenfalls bis auf normale Höhe, welche bei normalem Betriebe in der Hauptsache durch die Schlackenmenge — im gegebenen Falle etwa 1100 kg Schlacke auf 1000 kg Eisen — und die Eisenqualität bedingt wird, und betrug bei Thomaseisen 120 bis 125 %. Die Gichtstaubmenge fiel auf unter 1 %, die Windpressung von 0,9 bis 1 Atm. auf 0,4 bis 0,5 Atm.; das Erzausbringen stieg auf 40 %, was 36 bis 37 % Roherzausbringen entsprechen würde, und die anormalen Eisenverluste in die Schlacke hörten auch vollständig auf. Der Selbstkostenpreis des Eisens fiel auf 34 bis 35 Kopeken f. d. Pud oder 45 bis 47 ℳ f. d. Tonne.

Diese Resultate sind leicht zu verstehen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß der Gasstrom von allen Seiten ungehinderten gleichmäßigen Zutritt zu der ganzen Erzmasse in Form von gleichgroßen Briketts erhielt, daß der Trocken- und Reduktionsprozeß infolgedessen schnell und gleichmäßig vor sich gehen und gleichmäßig das Material für den Schmelzprozeß vorbereiten konnte. Im gegebenen Falle für ein leicht reduzierbares, aber auch sehr leicht schmelzbares Erz ist die Gleichmäßigkeit der Reduktion der ganzen Erzmasse Vorbedingung für einen normalen Hochofengang, da nur auf diese Weise das folgerichtige Verhältnis zwischen Reduktions- und Schmelzprozeß aufrecht erhalten werden, das Erz vor vorzeitigem Schmelzen und der Ofengang vor den unangenehmen Folgen desselben bewahrt werden kann. Einer vergrößerten Windzufuhr stand unter diesen Umständen nicht nur nichts mehr im Wege, sondern dieselbe war sogar, der leichten Reduzierbarkeit und Schmelzbarkeit des Erzes entsprechend, für normalen Betrieb erforderlich.

Um den ökonomischen Vorteil, welcher durch die Einführung des rationellen Brikettierungsverfahrens erreicht worden ist, exakt in Ziffern auszudrücken, führe ich weiter unten unter I. die durchschnittlichen Betriebsergebnisse des Ofens Nr. 1 im Verlaufe von 12 Monaten vor dem Ausbau der Anlage und daneben unter II. die durchschnittlichen Betriebsergebnisse im Verlaufe von zwei Monaten nach dem Ausbau der Anlage an;

um vergleichbare Ziffern zu erhalten, ist der Kokspreis in beiden Fällen gleich hoch angenommen und ist im ersteren Fall unter I. der Roherzpreis eingesetzt anstatt des Preises der ungenügend festen Briketts, welche auch teilweise verhüttet worden sind, doch keine merkbaren Vorteile ergeben haben

Durchschnittliche Selbstkosten des Roheisens, erblasen im Ofen I.

Möller:	I.	II.
Eisenerz	Roherz, Groberz u. schwache Brik.	Feste Briketts
	3,07 × 1,00 = 3,07	2,08 × 2,60 = 5,41
		Grob- und Roherz
		0,44 × 1,37 = 0,60
	2,52	6,01
Kalkstein	0,93 × 2,00 = 1,86	0,79 × 2,00 = 1,58
Koks	1,48 × 26,16 = 38,72	1,24 × 26,16 = 32,44
	Gesamtmöller 43,65	40,03

Fabrikationskosten:	I.	II.
Administration	1,22	0,74
Arbeitslöhne	3,25	1,93
Reparaturen	1,81	0,45
Feuerfestes Material	0,25	0,04
Schmieröl usw.	0,37	0,34
Dampferzeugung	1,78	0,66
Dampfkondensation	0,29	0,15
Kühlwasser	0,68	0,30
Diverse Ausgaben	1,00	0,42
Beleuchtung	0,10	0,06
Eisenbahnbetrieb	1,05	0,97
Ausladen d. Materialien	0,15	0,12
Generalunkosten	0,49	0,29
Fabrikationskosten	12,44	6,46
Gesamtkosten	56,08	46,49
Durchschnittliche Erzeugung in 24 Stunden	110 t	185 t
Erzausbringen	32,61 %	39,68 %
Koksverbrauch	148 „	124 „

Die Differenz beträgt 9,60 ℳ, welcher Betrag den minimalen Vorteil der Einführung des Brikettierungsverfahrens darstellt. Den Brikettierungskosten des Erzes f. d. Tonne Eisen von 2,94 ℳ entspricht eine Koksersparnis von 6,28 ℳ. In den Fabrikationskosten dagegen ist eine Ersparnis von 6 ℳ zu verzeichnen, welche in erster Linie der erhöhten Produktion, dann aber auch den viel geringeren Reparaturen, Materialien- und Formenverbrauch, geringeren Arbeitskosten für Wegschaffen des Staubes, Reinigen der Winderhitzer usw. zuzuschreiben ist. Nicht einbegriffen in obengenannte Ziffer ist die bei erhöhter Produktion größere Ausnutzung der Anlage, was auf die Höhe der Amortisationskosten von Einfluß ist, welche im Verhältnis von 110 : 185 geringer gewählt werden kann. Ferner muß die geringere Abnutzung der Einrichtungen, besonders des Ofenmauerwerkes berücksichtigt werden. Endlich kommen hinzu die Vorteile des regelmäßigen Betriebes und guter gleichmäßiger Qualität des Eisens, Vorteile, welche, so bedeutend sie auch sind, sich schwer in exakten Ziffern ausdrücken lassen. In Abzug zu ziehen wären die Zinsen und Amortisation des für die Brikettierungsanlage ausgegebenen Kapitals.

Was die Anwendbarkeit dieses billigen Verfahrens für andere Erze anbetrifft, so ist dieselbe natürlich keine universale und hängt von der natürlichen Beschaffenheit, dem Tongehalte des Erzes ab, doch dürften Versuche auch mit anderen Erzen in vielen Fällen befriedigende Resultate ergeben. Zu dieser Annahme führen sowohl theoretische Betrachtungen als auch die praktischen Betriebsergebnisse im gegebenen Falle. Dieselben beweisen, daß der Hauptzweck des Brikettierens von feinem Eisenerz darin besteht, den Flugstaub, das Zusammenbacken des Erzes durch verfrühte ungleichmäßige Reduktion in den oberen Hochofenhorizonten einerseits und das Vorrollen und Vordringen von unreduziertem Material anderseits zu beseitigen. Um diesen Zweck zu erreichen, genügt es, den Briketts einen Haltbarkeitsgrad zu geben, bei welchem dieselben ihre Form als gesonderte Klumpen nur in der oberen Hälfte des Ofens, d. h. in der Trocken- und Reduktionszone beibehalten. Einem Erze, welches keinen genügenden natürlichen Tongehalt als Bindemittel hat, müßte dasselbe künstlich beigemengt werden. Ton als Bindemittel hat Kalk gegenüber den Vorteil, daß damit gebundene Briketts, welche eine so große Festigkeit besitzen, daß sie das Begichten vertragen, und einen so geringen Feuchtigkeitsgehalt, daß schnelles Erhitzen in der Gicht dieselben nicht auseinandertreibt, beim weiteren Vordringen im Ofen an Festigkeit durch Brennen des Tons zunehmen und auf jeden Fall, wenn auch bis etwa Nußgröße zerkleinert, in dieser Form das Feinerz binden und ein im Ofen leicht zu bearbeitendes Material darstellen. Kalk, hydraulischer Kalk und Zement dagegen verlieren bei allmählichem schwachem Erhitzen ihre Bindekraft und geben das Feinerz, noch ehe die Sinterhitze erreicht ist, frei. Dasselbe dürfte der Fall sein bei Anwendung des Prinzips der Kalksandsteinfabrikation, da solche Steine bekanntlich ein Erhitzen auf 500 bis 600° nicht vertragen, sondern zerfallen.

Was wiederum die Erhöhung des Gehalts der schlackenbildenden Bestandteile durch Beimischung von Ton anbetrifft, so dürfte dieselbe bei reichen Erzen in den meisten Fällen nicht zu einem erhöhten Koksverbrauch führen, vorausgesetzt, daß durch die Beimischung die Schlackenmenge f. d. Tonne Eisen nicht über 500 bis 700 kg steigt. In vielen Fällen, wie z. B. in Südrußland, teilweise in Nordamerika, dürfte eine gewisse Erhöhung der Schlackenmenge sogar nur erwünscht sein, um den zu trockenen Ofengang und seine Nachteile zu vermeiden.

Auf Grund der angeführten Tatsachen und Voraussetzungen erscheint die Anwendbarkeit dieses Verfahrens auch auf andere Erze nicht unmöglich. Eine Beimischung von etwa 8 bis 12 %,

womöglich von eisenschüssigem Tone zu tonarmen reichen Feinerzen, dürfte eine sehr innige Mischung, genügenden Trockenheitsgrad des Gemisches und starke Pressung vorausgesetzt, Briketts von genügender Festigkeit ergeben, und in diesem Falle dieses Verfahren dank seiner Billigkeit allen anderen, welche auf einer Bearbeitung durch überhitzten Dampf, bis Sinterhitze erhöhter Temperatur oder auf Beimischung von mehr oder weniger kostspieligen Bindemitteln beruhen, trotz der möglicherweise geringeren Festigkeit der Briketts, vorzuziehen sein. Natürlicherweise können in jedem einzelnen Falle nur im Großbetriebe durchgeführte Versuche diese Annahme bestätigen, in welchem Falle dieses Verfahren eine weit größere universale Bedeutung erreichen würde.

Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung.

Von Dr. ing. **Geilenkirchen.**

(Nachdruck verboten.)

In der modernen Flußeisenerzeugung machen sich hauptsächlich zwei Bestrebungen geltend: einmal, ein gutes Material möglichst billig herzustellen, anderseits, die Flußeisendarstellungsverfahren unabhängig zu machen von der Qualität des Einsatzroheisens. Beide Bestrebungen sind von Erfolg begleitet bei Verwendung eines kalt erblasenen Roheisens, d. h. eines Roheisens mit möglichst geringem Gehalt an Nebenbestandteilen, vornehmlich Silizium, Kohlenstoff sowie Phosphor.

Für die Stahlbereitung ist das Roheisen Zwischenprodukt, und sind diese Nebenbestandteile nur insofern von Bedeutung, als sie zweckdienlich sind bei der Herstellung, während anderseits die Darstellung von Stahl ihrem Wesen nach darin besteht, dieselben wieder aus dem Roheisen zu entfernen, was aber nur geschehen kann unter Aufwendung von Zeit und Geld. Je geringer der Gehalt an Nebenbestandteilen ist, desto schneller wird ihre Entfernung vor sich gehen, wodurch die Produktionsfähigkeit gesteigert wird; der Abbrand wird verringert, weil weniger Nebenbestandteile verbrannt werden müssen, und weil infolge der geringeren Zeitdauer des Prozesses auch weniger Eisen verbrennt. Hiernach müssen also die Umwandlungskosten geringer sein. Anderseits ist auch, da die modernen Hüttenprozesse zumeist auf der Verwendung von heiß erblasenem Eisen beruhen, und man ein kalt erblasenes Roheisen im allgemeinen als minderwertig zu bezeichnen pflegt, anzunehmen, daß die Verfahren, welche kalt erblasenes Roheisen erfolgreich zu verhütten in der Lage sind, auch wohl besseres Roheisen verarbeiten können, und man ist infolgedessen bei einem solchen Verfahren unabhängig von der Qualität des zur Verfügung stehenden Roheisens. Es erscheint also aus diesen Gründen erstrebenswert, die Verarbeitung auch von kalt erblasenem Roheisen zu ermöglichen, und in der vorliegenden Abhandlung sollen die Bedingungen dafür, sowie die in der modernen Industrie in dieser Richtung erzielten Erfolge erforscht bezw. dargelegt werden.

Das schwerstwiegende Bedenken gegen die Verwendung von kalt erblasenem Roheisen liegt in der Gefahr, daß dasselbe beim Hochofenprozeß einen für die Weiterverarbeitung gefährlichen Gehalt an Schwefel in sich aufnimmt. Nachdem sich aber herausgestellt hat, daß bei der für eine ökonomische Flußeisendarstellung erforderlichen direkten Verarbeitung des flüssigen Roheisens unter Einschaltung einer Mischeranlage eine nennenswerte Entschweflung stattfindet, ist diese Schwefelgefahr erheblich herabgemindert worden. Die in „Stahl und Eisen“ 1897 S. 388 gegebene Zusammenstellung der Tagesproben von einem Roheisenmischer zeigt beispielsweise zur Genüge, daß es möglich ist, Roheisen, welches vom Hochofen mit 0,15 — 0,25 % Schwefel kommt, in Stahl mit unter 0,10 % Schwefel zu verwandeln; es dürfte danach wohl bei Mangangehalten des Roheisens von etwa 1 % — und ein solcher soll in der vorliegenden Arbeit immer vorausgesetzt sein — die Gefahr, schwefelhaltiges Flußeisen zu erzeugen, als nicht allzu hoch anzusehen sein.

Bei der Betrachtung der einzelnen Vorschläge ist von vornherein vorausgesetzt, daß das Roheisen flüssig chargiert, seine Schmelzhitze also für den Frischprozeß ausgenutzt wird. Unter diesen Umständen ist es nun durchaus berechtigt, daß auch die Frischanlage mit Betriebsmitteln des Hochofens arbeitet, welche hier im Überschuß vorhanden, oder im Anschluß an die für das Hochofenwerk erforderlichen Anlagen billig herzustellen sind; das Frischverfahren wird dadurch nicht mehr in ein Abhängigkeitsverhältnis vom Hochofen gebracht, als dies infolge der Verarbeitung des flüssigen Roheisens ohnehin der Fall ist. Als derartige

Digitized by Google

Betriebsmittel des Hochofenprozesses sind in erster Linie anzusehen die trotz des in dem letzten Jahrzehnt enorm gestiegenen Anwendungsgebiets noch immer im Überschuß vorhandenen Hochofengase, sowie der Hochofengebläsewind, speziell auch der erhitzte. Frischanlagen, die die Verwendung dieser Hilfsmittel voraussetzen, widersprechen also damit auch nicht dem allgemeinen hüttenmännischen Grundsatz, daß jeder Betrieb für sich und unabhängig von andern durchgeführt werden soll.

I. Kalt erblasenes Roheisen beim Windfrischen.

Bei den Windfrischprozessen dienen die Nebenbestandteile des Roheisens als Wärmeerzeuger, und zwar speziell Silizium und Mangan beim sauren, und Phosphor und Mangan beim basischen Prozeß. Die Verwendung von kalt erblasenem Roheisen würde also eine Verringerung der für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Wärmequellen bedeuten und infolgedessen hier nicht möglich sein, ohne daß dem Konverter noch auf irgend eine Art und Weise eine andere Wärmequelle erschlossen würde. Da nun wohl kaum eine direkte Heizung des Konverters in Frage kommen könnte, so wäre der Ersatz an Wärme nur zu beschaffen, indem durch eines der in demselben aufeinander einwirkenden Elemente dem Frischprozeß ein Wärmeüberschuß zugeführt würde. Diese Elemente sind der Gebläsewind einerseits und das zu frischende Roheisen anderseits. Der Ersatz der fehlenden Wärme könnte also geliefert werden: 1. durch Erhitzung des Gebläsewinds; 2. durch Überhitzung des flüssigen Roheisens.

1. Erhitzter Gebläsewind beim Konvertieren.

Obwohl es nahe liegen dürfte, dem Prinzip der Vorwärmung der Verbrennungsluft auch im Windfrischverfahren Eingang zu verschaffen, ist man in der Praxis dem Gedanken doch kaum nähergetreten. In „Stahl und Eisen" 1899 S. 1175 wird allerdings berichtet, man habe auf einem steirischen Hüttenwerk versucht, ein kaltes Roheisen mit Hilfe von auf etwa 400° erhitztem Wind zu frischen; die Chargen hätten aber alle Nachteile zu kalter Chargen gezeigt, und man habe infolgedessen die Versuche wieder aufgegeben. Anderseits wird dem erhitzten Winde eine zu schnelle Zerstörung der Konverterböden zugeschrieben.* Beide Vorwürfe sind aber unberechtigt, wenn die Windtemperatur entsprechend der jeweiligen Zusammensetzung des Roheisens so geregelt wird, daß in jedem Fall die im Konverter wirklich vorhandene Wärmemenge, d. h. die Summe der latenten Wärmen der beiden Reagenzien und der Verbrennungswärmen der oxydierbaren Nebenbestandteile, die gleiche ist bei der Verarbeitung eines heiß erblasenen Roheisens mit kaltem oder eines kalt erblasenen Roheisens mit erhitztem Wind. Was die Haltbarkeit der Böden anbetrifft, so kann wohl nicht eingesehen werden, inwiefern ein mäßig warmer Wind bei übrigens gleichen Verhältnissen ungünstig darauf einwirken soll; Prof. Wiborgh* meint sogar, namentlich beim basischen Betrieb sei infolge der Möglichkeit, ein phosphor- und siliziumarmes Roheisen zu verarbeiten, eine längere Betriebsdauer der Konverterböden und -Wandungen zu erzielen. Es kommt also zunächst darauf an, zu bestimmen, bis zu welcher Temperatur der Gebläsewind erhitzt werden muß. Um hier praktisch brauchbare Resultate zu erzielen, gehe man von mit kaltem Winde erblasenen Chargen aus und berechne zunächst den Minderbetrag an Wärme, welcher vorliegt bei Anwendung eines kalt erblasenen Roheisens.

1 kg Si entwickelt bei der Verbrennung zu SiO_2 7830 Wärmeeinheiten und verbraucht dabei $\frac{32}{28} = 1{,}143$ kg O oder $\frac{1{,}143 \cdot 100}{23{,}58} = 4{,}847$ kg atmosphärischer Luft. Die entsprechenden Zahlen sind für die anderen in Betracht kommenden Elemente:

C	bei Verbrennung zu	CO	2473 Kal.	und 5,654 kg	Luft
Mn		MnO	1730 „	„ 1,234 „	„
P		P_2O_5	5965 „	„ 5,471 „	„
Fe		FeO	1352 „	„ 1,212 „	„

Bezeichnen nun C, Mn, P, Si die Prozentgehalte des Roheisens an den betreffenden Elementen, so beträgt die bei der Durchführung des Prozesses entwickelte Wärmemenge f. d. 100 kg Einsatzroheisen

$$C \cdot 2473 + Mn \cdot 1730 + P \cdot 5965 + Si \cdot 7830 \text{ Kalorien}$$

und die hierzu theoretisch erforderliche Verbrennungsluft

$$C \cdot 5{,}654 + Mn \cdot 1{,}234 + P \cdot 5{,}471 + Si \cdot 4{,}847 \text{ kg}.$$

Wird der Prozentgehalt an C, Mn, P, Si bezüglich um a, b, c, d % verringert, so beträgt der Wärmeausfall f. d. 100 kg

$$a \cdot 2473 + b \cdot 1730 + c \cdot 5965 + d \cdot 7830 \text{ Kal.}$$

Da das kalt erblasene Roheisen gewöhnlich mit einer geringeren Anfangstemperatur verarbeitet werden muß, so vergrößert sich der Ausfall um 0,25 t Kal. f. d. kg, worin t die Temperaturdifferenz bedeutet; 0,25 ist die spezifische Wärme des flüssigen Roheisens. Die erforderliche Verbrennungsluft verringert sich auf

$$(C-a) \cdot 5{,}654 + (Mn-b) \cdot 1{,}234 + (P-c) \cdot 5{,}471 + (Si-d) \cdot 4{,}847 \text{ kg}.$$

* Z. B. Ledebur: Handbuch der Eisenhüttenkunde, 4. Aufl. S. 996.

* Über Anwendung von warmem Wind beim Bessemern „Jernkontorets Annaler" 1898 Heft 5; deutsch „Stahl und Eisen" 1899 S. 13.

Soll also durch Winderhitzung der Reaktion dieselbe Wärmemenge zugeführt werden wie bei dem heiß erblasenen Roheisen, so muß der Gebläsewind erhitzt werden auf x °, wobei sich x aus folgender Gleichung berechnet:

$$a \cdot 2473 + b \cdot 1730 + c \cdot 5965 + d \cdot 7830 + 25\,t = x\,[(C-a) \cdot 5{,}654 + (Mn-b) \cdot 1{,}234 + (P-c) \cdot 5{,}471 + (Si \cdot d)\,4{,}847]\,E,$$

worin E die spezifische Wärme der atmosphärischen Luft bedeutet. E ist bei 0 ° = 0,2375 und wächst nach Untersuchungen von Mallard und Le Chatelier* mit der Temperatur nach der Formel

$$E_T = 0{,}2375\,(1 + 0{,}000125\,T),$$

so daß also in obige Gleichung einzusetzen ist:

$$E = 0{,}2375\,(1 + 0{,}000125\,x).$$

In Wirklichkeit wird nun durch diese Gleichung für die zu erreichende Temperatur gewissermaßen ein Maximalwert bestimmt, indem infolge der geringeren Mengen zu verschlackender Substanzen die Menge der Zuschläge und damit der Wärmeverbrauch zur Schmelzung und Verschlackung derselben, sowie ferner auch die Menge des mit der Verbrennungsluft durchgeblasenen, nutzlos zu erwärmenden Stickstoffs sich entsprechend verringern. Um auch diese Verhältnisse gebührend zu berücksichtigen, empfiehlt es sich, bei wirklich verblasenen Chargen an Hand der Roheisen- und Stahlanalysen zunächst theoretisch alle maßgebenden Faktoren, wie Wärmezufuhr und -Abgabe, Windverbrauch, Abbrand (also die beim Frischen zu entfernende Menge von Nebenbestandteilen), Zuschlagmengen, Zusammensetzung und Gewicht der fallenden Schlacken usw. festzustellen; sodann ermittle man dieselben Faktoren beim wirklichen Chargenverlauf und bestimme danach das Verhältnis der theoretischen und der wirklichen Zahlen. Werden dann die für die Verarbeitung des kalt erblasenen Roheisens theoretisch ermittelten Zahlen mit den auf diese Weise gefundenen Verhältniszahlen multipliziert, so kann man wohl annehmen, daß das Ergebnis der Wirklichkeit einigermaßen entsprechen wird. Beträgt z. B. der Abbrand einer Durchschnitts-Thomascharge 12,7 %, wovon auf die Nebenbestandteile des Eisens 5,8 %, auf das Eisen selbst aber 6,9 % entfallen, so ist das Verhältnis des theoretischen zum wirklichen Abbrand 5,8 : 12,7, oder das Verhältnis des theoretischen Abbrands zum Eisenverlust 5,8 : 6,9 oder annähernd 1 : 1,2. Sind nun in dem damit zu vergleichenden kalt erblasenen Roheisen etwa 4,5 % zu entfernende Nebenbestandteile vorhanden, so läßt sich analog annehmen, daß außer diesen noch 4,5 . 1,2 = 5,4 % Fe verbrennen, der Gesamtabbrand also etwa 9,9 % beträgt. Aus der Schlackenanalyse läßt sich feststellen, wieviel von den entfernten Nebenbestandteilen des Roheisens in dieselbe übergegangen ist; der Rest ist ausgeworfen. Man stelle danach das Verhältnis der verbrannten und ausgeworfenen Teile fest und teile nach den gleichen Verhältniszahlen den Verlust an den einzelnen Elementen bei dem kalt erblasenen Roheisen ein in durch Verbrennen und durch Auswurf entstandenen.

In dieser Weise bestimme man alle in Betracht kommenden Faktoren und stelle danach eine Wärmebilanz auf; der Fehlbetrag W an Wärmezufuhr gegenüber dem notwendigen Verbrauch wird sich dann leicht bestimmen lassen, wonach man die erforderliche Temperatur des Gebläsewindes berechnet nach der Formel

$$W = 0{,}2375\,(1 + 0{,}000125\,x)\,x \cdot L,$$

worin L die wirklich verbrauchte Windmenge bedeutet.

Ich habe z. B. durch eine derartige Berechnung ermittelt, daß bei Verarbeitung eines Roheisens folgender Zusammensetzung:

C	Mn	P	Si
2,76	0,52	0,91	0,33

gegenüber einem normalen Thomasroheisen im Konverter ein Wärmefehlbetrag entsteht von 35 357 Kal. f. d. Tonne Einsatz, zu dessen Beschaffung der Gebläsewind auf 537 ° erwärmt werden müßte.

Die Winderhitzer.

In der bereits erwähnten Abhandlung über Anwendung von warmem Wind beim Bessemern berechnet Prof. Wiborgh, von der allerdings nicht näher begründeten Voraussetzung ausgehend, daß der Gebläsewind auf 400 bis 500° erhitzt werden soll, auf Grund der spezifischen Wärme und des Gewichts der Ziegel allgemein die erforderliche Größe der Winderhitzer auf 1,7 a, worin a den Fassungsraum des Konverters in Tonnen bedeutet. — 1 cbm ff. Mauerwerk soll wiegen 2000 kg, und im Winderhitzer Ziegel- und freier Raum gleich groß sein, so daß im Kubikmeter des Winderhitzers 1000 kg ff. Steine vorhanden sind. Die spezifische Wärme der Ziegel ist 0,25. Soll nun z. B. die obenerwähnte Wärmemenge von 35 357 Kal. im Winderhitzer an den Gebläsewind übertragen werden und während des Blasens die Temperatur um nicht mehr als 100° im Winderhitzer schwanken, so muß dieser, einen Wirkungsgrad von 66⅔ % vorausgesetzt,

$$x = \frac{35\,357}{0{,}667 \cdot 1000 \cdot 0{,}25 \cdot 100} = \sim 2{,}1\ \text{cbm}$$

f. d. Tonne Einsatz umfassen. Es würden also z. B. für 18 t-Konverter Winderhitzer von etwa 38 cbm Inhalt erforderlich sein. Würde man hierzu einen kleinen Cowperapparat kon-

* Beckert: Eisenhüttenkunde, II. Aufl. Teil 1 S. 13; Tabellen im Anhang.

Digitized by Google

struieren, so würden sich für diesen etwa folgende Abmessungen ergeben:

Innerer Durchmesser	3 m
Durchmesser des Verbrennungsschachtes	1 „
Höhe des Gitterwerks	9 „
Gesamthöhe des Apparats	10,5 „
Nutzbarer Inhalt des Gitterwerks	~ 50 cbm

Für ein Stahlwerk, welches mit drei Konvertern arbeitet, wären drei Apparate erforderlich zur Durchführung eines geregelten Betriebs, ein vierter zur Reserve. Bei Heizung des Winderhitzers mit Hochofengas berechnet sich der Gasverbrauch wie folgt: Die an den Wind abzugebende Wärmemenge beträgt 35 357 Kal.; bei $66^2/_3$ % Wirkungsgrad sind also zu entwickeln 53 035 Kal. 1 cbm Hochofengas mittlerer Zusammensetzung entwickelt nun etwa 900 Kal., so daß man rund 60 cbm Gas f. d. Tonne Roheisen als erforderlich annehmen kann; um auch für die ungünstigsten Verhältnisse zu genügen, nehme ich 100 cbm f. d. Tonne zu verblasenden Roheisens an.

Über die Wirtschaftlichkeit einer solchen Anlage läßt sich folgendes feststellen: Die Mehrausgaben gegenüber dem gewöhnlichen Verfahren bestehen in Verzinsung und Amortisation der Anlage, den Ausgaben für Bedienung und Heizung des Apparats sowie für etwaige Reparaturen.

1. Anlagekosten: Für ein Stahlwerk mit drei 18 t-Konvertern und einer jährlichen Erzeugung von 300 000 t sind, wie oben erwähnt, vier Winderhitzer erforderlich. Die Kosten eines Apparats von den angegebenen Abmessungen würden sich bei westfälischen Verhältnissen auf etwa 6000 ℳ belaufen, also für vier Apparate auf 24 000 ℳ; dazu Kosten für Kanäle, Windleitungen und Kamin mit etwa 12 000 ℳ, in Summa 36 000 ℳ. Rechnet man nun fünfjährige Erneuerung, also 20 % Amortisation + 5 % Zinsen, so wird der Betrieb mit jährlich 9000 ℳ belastet, d. i. 3 ₰ f. d. Tonne.

2. Bedienung: Zwei Wärter (Tag- und Nachtschicht) zu je 1500 ℳ = 3000 ℳ jährlich, also f. d. Tonne 1 ₰.

3. Heizung: Rechnet man für 1 cbm Hochofengas 0,2 ₰, so stellen sich die Kosten auf 100 . 0,2 = 20 ₰ f. d. Tonne Einsatz oder 22 ₰ f. d. Tonne Ausbringen.

4. Für Reparaturkosten kann man 3 % der Anlagekosten in Anrechnung bringen, also 1080 ℳ oder ~ $^1/_3$ ₰ f. d. Tonne.

Durch die Winderhitzung würden sich also die Betriebskosten um etwa 27 ₰ oder rund 30 ₰ f. d. Tonne erhöhen. Dieser Erhöhung der Selbstkosten stehen folgende Ersparnisse gegenüber:

1. Vor allem wird der Abbrand verringert, und zwar um 2 bis 3 %, im Mittel 2,5 %; rechnet man f. d. Tonne Roheisen 56 ℳ, so beträgt die Ersparnis 1,40 ℳ.

2. Entsprechend dem geringeren Windverbrauch des Konverters wird an Dampf und Kohlen zum Betrieb der Gebläsemaschine gespart; rechnet man f. d. Tonne für Kohlen 2 ℳ, so beträgt die Ersparnis bei 20 % Minderbedarf 0,40 ℳ f. d. Tonne.

3. Infolge der geringeren Blasezeit könnte die Produktion gesteigert, die Anlage also besser ausgenutzt werden.

Bezüglich des Einsatzroheisens läßt sich folgendes feststellen: Die Selbstkosten des Bessemerroheisens wachsen mit dem Siliziumgehalt; ein kälter erblasenes Roheisen ist also billiger herzustellen; gegenüber dem auf deutschen und englischen Bessemerwerken üblichen Verfahren, mit hohem Siliziumgehalt zu arbeiten, verbläst man in Amerika durchweg Roheisen mit 1,25 % Silizium; dieses läßt sich also noch mit kaltem Winde verarbeiten, und nur bei noch geringerem Siliziumgehalt müßte der Wind erhitzt werden. Den Preisunterschied zwischen diesem und noch geringwertigerem Roheisen kann man außer acht lassen. Thomasroheisen läßt sich wohl zu gleichem Preise mit höherem oder geringerem Phosphorgehalt erblasen, je nachdem die Gattierung mehr oder weniger Phosphor enthält. Beim Verblasen eines geringwertigeren Thomasroheisens muß aber noch der Ausfall an Thomasschlacke berücksichtigt werden. Die deutschen Thomaswerke erzielen aus der Schlacke durchschnittlich — abgesehen von Peine mit seinem hochprozentigen Thomaseisen — etwa 3,50 ℳ f. d. Tonne Stahl. Bei Thomasroheisen mit geringerem Phosphorgehalt wird, wenn die Gehalte an Silizium und Mangan auch entsprechend niedrig sind und der Kalkzuschlag richtig bemessen wird, eine geringere Menge guter Thomasschlacke fallen; bei obengenanntem Roheisen mit 0,91 % Phosphor wird dieselbe etwa 100 kg f. d. Tonne Roheisen betragen, was bei einem Preise von 15 ℳ f. d. Tonne 1,50 ℳ auf die Tonne Einsatz oder 1,65 ℳ auf die Tonne Ausbringen ausmacht; der Minderertrag ist also 1,85 ℳ. Entsprechend kann aber auch an Kalkzuschlag gespart werden, etwa 30 kg f. d. Tonne, was eine Ersparnis von etwa 0,30 ℳ f. d. Tonne ausmacht. Folgende Tabelle zeigt die Differenz der Selbstkosten:

	Bessemerprozeß	Thomasprozeß
Kosten der Winderhitzung	+ 0,30	+ 0,30
Ersparnis durch Abbrandverminderung	— 1,40	— 1,40
Ersparnis an Kohlen	— 0,40	— 0,40
Minderertrag aus der Schlacke	—	+ 1,85
Ersparnis an Kalkzuschlägen	—	— 0,30
	— 1,50	+ 0,05

Aus vorstehender Zusammenstellung dürfte sich wohl zur Genüge ergeben, daß auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gegen die Konvertierung kalt erblasenen Roheisens mittels

Digitized by Google

heißen Windes nichts einzuwenden ist. Wenn auch beim Thomasverfahren eine Verbilligung der Produktion nicht zu erreichen ist, so ergibt sich doch die Möglichkeit der Verarbeitung eines Roheisens mit verhältnismäßig geringem Phosphorgehalt. Dadurch eröffnet sich aber auch die Aussicht darauf, daß Werke, die nicht durch ihr natürliches Erzvorkommen genötigt sind, Roheisen mit hohem Phosphorgehalt zu erzeugen, von der Notwendigkeit befreit werden, im Hochofen künstlich den Phosphorgehalt zu erhöhen, um ihn im Konverter wieder entfernen zu können.

2. Überhitzung des Roheisens für den Konverterprozeß.

Das zweite Reagens im Konverter ist das Roheisen selbst. Theoretisch kann ebenso wie der Verbrennungsluft dem geschmolzenen Roheisen ein Wärmeüberschuß durch Überhitzen vor dem Eingießen in den Konverter mitgegeben werden. In der Praxis erscheint dieser Gedanke aber etwas paradox; trotzdem findet sich tatsächlich ein Bericht über ein derartiges Arbeitsverfahren: Auf dem Bessemerwerk in Nischni-Salda im Ural wurde früher ein kaltes Roheisen mit 0,3 bis 0,6 % Silizium in der Weise verarbeitet, daß man es vorher im Martinofen überhitzte.* Gegenüber einer normalen Bessemercharge mit einem Roheisen von etwa 1,25 % Silizium besteht, wenn man z. B. mit Roheisen mit 0,5 % Silizium arbeiten muß, dessen Schmelztemperatur etwa um 80° unter der des Bessemereisens liegt, ein Wärmefehlbetrag von

$$80 \,.\, 0{,}25 \,.\, 1000 + 7{,}5 \,.\, 7830 = 78\,725 \text{ Kal. f. d. Tonne.}$$

Soll derselbe ersetzt werden durch einen Wärmeüberschuß des Roheisens, so müßte die Überhitzung betragen $\frac{78\,725}{1000 \,.\, 0{,}25} \sim 315°$, oder wenn die Anfangstemperatur des verwendeten Roheisens bei etwa 1100° liegt, müßte dasselbe auf etwa 1415° überhitzt werden, was auch ungefähr den a. a. O. angegebenen tatsächlichen Verhältnissen entspricht.

Abgesehen von der ungesunden Grundlage des Verfahrens, ist auch der Martinofen als Überhitzungsapparat recht ungeeignet. Leider ist in dem Bericht nichts weiter angegeben über die Konstruktion des Ofens und seine Größe im Verhältnis zum Konverter. Aus einem gewöhnlichen Martinofen läßt sich flüssiges Eisen nur schwer teilweise entnehmen; soll aber jede Charge für sich im Martinofen überhitzt werden, so dauert dieser Prozeß viel länger als die Blasezeit im Konverter, und für einen rationellen Betrieb müßten für den Konverter schon mehrere Martinöfen zur Verfügung stehen, was aber die ohnehin schon kostspielige Bessemeranlage nur noch mehr verteuern würde. Im Martinofen wird sich ein Frischen des Roheisens nie ganz vermeiden lassen, und das widerspricht in diesem Falle direkt dem Zweck des Verfahrens, da dadurch die nur in geringer Menge vorhandenen Nebenbestandteile noch mehr vermindert werden, wenn auch, wie aus dem Bericht zu entnehmen ist, gerade die Oxydation des größten Wärmespenders, des Siliziums, in nur geringem Maße erfolgte. Vor allem kann man nicht einsehen, warum das Eisen in der vorhandenen Martinanlage nicht fertiggemacht wird und noch erst den Konverter durchwandern muß. Wenn auch damals das Roheisenfrischen im Martinofen noch nicht so weit ausgebildet war wie heute, so würde es sich doch noch billiger und besser haben durchführen lassen als diese merkwürdige Kombination von Konverter- und Martinprozeß. Sollte die Idee der Überhitzung des Roheisens wirklich noch praktisch durchgeführt werden, so könnten hierfür wohl in Frage kommen der kippbare Martinofen oder heizbare Mischer; Heizung mit Hochofengas dürfte dann wohl die verhältnismäßig billigste Lösung der Schwierigkeiten bedeuten. Schließlich ist aber zu bemerken, daß sich ein derartiges Arbeitsverfahren wohl kaum anderswo als auf einem weitab von den Industriezentren liegenden Hüttenwerke hätte entwickeln können.

3. Wärmeersparnis durch Stickstoffverminderung.

Der Wärmeausfall bei Verarbeitung eines an wärmeerzeugenden Bestandteilen armen Eisens kann auch gedeckt werden, indem man die Menge des mit der Verbrennungsluft nutzlos durchzuschleppenden Stickstoffballastes verringert. Nach Raoul Pictets Angaben* unterliegt es nach seiner Umgestaltung des Lindeschen Verfahrens zur Anreicherung von Luft keinen Schwierigkeiten mehr, Luft mit 50 % Sauerstoff technisch in größeren Mengen herzustellen. Mögen auch die Angaben Pictets vielleicht noch etwas optimistisch sein, so muß doch eine derartige größere Erzeugung von angereicherter Luft in den Bereich der technischen Möglichkeit gezogen werden. Der theoretische Windbedarf des obenerwähnten Roheisens mit 2,76 % Kohlenstoff, 0,52 % Mangan, 0,91 % Phosphor, 0,33 % Silizium beträgt für die Tonne 211,1 kg, oder, wenn man den wirklichen Bedarf zu 125 % hiervon annimmt, so ist dieser 263,9 kg. Hierin sind enthalten 201,7 kg Stickstoff, welche, wenn der Gebläsewind auf eine mittlere Temperatur von 1400° erhitzt werden muß, dem Konverter $201{,}7 \times 0{,}2865 \times 1400 = 80\,902$ Kalorien entführen. Tatsächlich beträgt aber der Wärmefehlbetrag gegenüber einer normalen Bessemercharge nur 35 357 Kalorien; dem Gebläsewind

* „Stahl und Eisen" 1901 S. 524.

* „Dinglers Polyt. Journal" 1901 S. 639 ff.

brauchten also nur $\frac{35\,357}{0{,}2865 \cdot 1400} = 88{,}15$ kg Stickstoff entzogen zu werden, damit im Konverter der Wärmeverbrauch der Zufuhr entspricht. Zur Verfügung müßte demnach für die Tonne ein Gasgemisch stehen von 62,2 kg Sauerstoff, 113,5 kg Stickstoff, zusammen 175,7 kg; diese Mischung entspräche 97,1 kg gewöhnlicher Luft und 78,6 kg Luft mit 50 % Sauerstoff. Nehme ich allgemein an, daß für die Tonne Roheisen 100 kg Luft von 50 % Reinheit erforderlich wären, so ergäbe dieses bei einer Tagesproduktion von 1000 t und 10 % Abbrand einen Bedarf von 111 000 kg angereicherter Luft innerhalb 24 Stunden. Über die Produktionsfähigkeit einer Anreicherungsanlage wird a. a. O. angegeben, daß innerhalb 24 Stunden mittels eines 650pferdigen Motors 85 000 cbm = 113 900 kg 50prozentige Luft erzeugt würden, womit also der Bedarf einer großen Stahlwerksanlage gedeckt würde.

Bezüglich der Selbstkosten kann ich auf das bei Besprechung der Winderhitzung Gesagte verweisen. Die Betriebskraft von 650 P. S. zur Erzeugung der angereicherten Luft kann aus dem Minderbedarf der Gebläsemaschine reichlich gedeckt werden. Rechnet man für die Tonne Roheisen 250 cbm = ~ 325 kg Luft, so ist der Windbedarf im oben angegebenen Fall mit 175 kg z. B. nur 54 % dieser Summe; die Gebläsemaschine braucht auch nur 54 % der Betriebskraft; es steht also für den Betrieb der Anreicherungsanlage, die Richtigkeit der Pictetschen Angaben vorausgesetzt, ein reichlicher Überschuß zur Verfügung.

II. Kalt erblasenes Roheisen beim Herdschmelzverfahren.

Im Martinverfahren vollzieht sich gegenwärtig eine große Umwälzung, indem aus dem reinen Stahlschmelzverfahren sich allmählich ein Roheisenfrischprozeß ausbildet, und zwar führen einerseits die unverhältnismäßig gestiegenen Schrottpreise, wie anderseits das Bestreben, die Hochofenschmelzwärme auch für das Martinverfahren auszunutzen, zu immer größeren flüssigen Roheiseneinsätzen. Da im Martinofen die Nebenbestandteile des Roheisens als Wärmeerzeuger nur sehr geringe Bedeutung haben, so sind keine Mindestgehalte daran erforderlich, und es besteht keinerlei Schwierigkeit, auch kalt erblasenes Roheisen zu verhütten; es kommt hauptsächlich darauf an, das Roheisenfrischen im Herdofen, welches erfahrungsgemäß nur außerordentlich langsam vor sich geht, in kürzerer Zeit zu ermöglichen und damit rentabel zu machen.

Die Versuche, die Frischzeit zu verkürzen, bewegen sich in zweierlei Richtungen: Einerseits unterwirft man das Roheisen vor dem Einsetzen in den Martinofen einer besonderen Behandlung, welche den Zweck hat, dem Einsatz dieselbe Zusammensetzung wie bei einer gewöhnlichen Schrottcharge zu geben; auf diese sog. Vorfrischverfahren werde ich weiter unten zurückkommen. Anderseits will man durch geeignete Mittel die Reaktion der Zuschlagerze auf das Roheisen im Martinofen selbst beschleunigen. Über diese Mittel mögen zunächst allgemein folgende Betrachtungen Aufschluß geben. Die Bedeutung der Nebenbestandteile des Roheisens liegt im Martinofen hauptsächlich darin, daß sie das Eisen selbst vor der Verbrennung schützen.

Kohlenstoff ist im Martinofen am schwierigsten zu entfernen, da erst bei hohen Temperaturen seine Affinität zum Sauerstoff größer ist als die der andern in Frage kommenden Elemente; es wird also unter allen Umständen für die Beschleunigung der Frischarbeit von Wert sein, wenn der Kohlenstoffgehalt des Einsatzes möglichst gering ist.

Silizium befördert beim Martinschrottschmelzen durch seine große Verbrennungswärme das Einschmelzen; bei der Beendigung des Schmelzens ist es fast vollständig aus dem Einsatz verschwunden. Bei Verarbeitung flüssigen Roheisens ist also ein hoher Siliziumgehalt überflüssig, da zu Beginn der Frischperiode beim Einschmelzen siliziumreichen Roheisens oder Chargieren von siliziumarmem flüssigem Roheisen derselbe Ausgangszustand vorliegt.

Der Mangangehalt darf zur Vermeidung von Schwefel nicht unter eine gewisse Grenze reduziert werden; da aber durch eine eisenoxydulreiche Schlacke im Martinofen eine bedeutende Entschweflung stattfindet, so ist im Martinerzverfahren die Schwefelgefahr nur gering.

Hoher Phosphorgehalt ist auch im basischen Martinofen unangenehm, da er große Mengen von Zuschlägen erfordert und die entstehenden Schlackenmengen schwer zu entfernen sind, auch auf die Haltbarkeit des Mauerwerks ungünstig einwirken.

Diese Betrachtungen weisen schon darauf hin, daß für eine schnelle Verarbeitung von Roheisen im Herdofen die Verringerung der Nebenbestandteile, also die Verwendung von kalt erblasenem Roheisen, nicht nur statthaft, sondern sogar vorteilhaft ist. In welcher Reihenfolge die Oxydation der Nebenbestandteile vor sich geht, hängt ab von der im Herdofen herrschenden Temperatur, da die Affinitäten der in Betracht kommenden Elemente Fe, C, Mn, Si, P zu O bei verschiedenen Temperaturen durchaus verschieden sind. Im Roheisen verschiedenster Zusammensetzung übertrifft der Kohlenstoffgehalt meist erheblich die Gehalte an anderen Nebenbestandteilen; es ist also vor allem auf schnelle Kohlenstoffverbrennung hinzuarbeiten. Die Oxydationsfähigkeit des Kohlenstoffs ist bei der Schmelztemperatur von Roheisen nur gering;

sie wächst mit der Temperatur und ist bei Weißglut am größten; man muß also auf Erhaltung einer gleichmäßig hohen Temperatur im Martinofen hinarbeiten.

Die Erzzuschläge können erst dann eine intensive Wirkung auf das Roheisen ausüben, wenn sie ebenfalls wie dieses geschmolzen sind, so daß der molekulare Austausch stattfinden kann. Die Reaktion der beiden Flüssigkeiten aufeinander ist dann zu betrachten als die Einwirkung eines Reagens auf einen in Lösung befindlichen Körper. Das Roheisenbad stellt eine Lösung der Nebenbestandteile des Roheisens, speziell des Kohlenstoffs, in Eisen dar. Eine gesättigte Eisenkohlenstofflösung enthält ungefähr 4,3 % Kohlenstoff, welche Zahl durch Gegenwart von Silizium und Mangan erniedrigt bezw. erhöht wird. Das Roheisen ist also, vom Standpunkt der Lösungen aus betrachtet, eine 70—90prozentige Eisenkohlenstofflösung. Die Reaktion erfolgt um so kräftiger, je konzentrierter die Lösung ist, also im Anfangszustand, und auch dann wiederum am schnellsten, wenn eines der beiden Reagenzien im Überschuß vorhanden ist. Dieses wird naturgemäß meistens beim Roheisen der Fall sein; kleinere eingetragene Mengen von Oxyden werden daher bald auf das in großem Überschuß vorhandene Roheisen kräftig oxydierend einwirken. Der Anfangszustand ist aufzufassen als das Zusammentreffen zweier stark konzentrierter Lösungen; bald aber wird die frischende Kraft der Zuschläge erschöpft sein; neue Zuschläge müssen zum Bade hinzutreten, welche aber jetzt durch die vorher gebildete Schlacke verdünnt werden; ebenso wird auch das Eisenbad ärmer an Nebenbestandteilen, d. h. auch die Eisenkohlenstofflösung ist verdünnt worden; die Einwirkung der beiden Reagenzien auf einander wird also nicht mehr so schnell vor sich gehen wie vorher. Dem Übelstand der Verdünnung der Zuschlagslösung kann man dadurch begegnen, daß man vor dem Hinzugeben neuer Zuschläge die vorher gebildete Schlacke auf irgend eine Weise entfernt. Anderseits würde es allerdings dem Zwecke des Frischfahrens widersprechen, wenn man auch bei der Eisenkohlenstofflösung den alten Zustand wieder durch Konzentration derselben herstellen wollte.

(Fortsetzung folgt.)

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Neue Methode der Eisentitration.

Eisenoxydlösungen, welche mit Rhodankalium versetzt sind, können durch Oxalsäure entfärbt werden. N. Tarugi und Silvatici* haben diese Reaktion weiter verfolgt und gefunden, daß die Menge des zugesetzten Rhodanats ohne Einfluß auf die Reaktion ist und daß 1 Mol. Eisenchlorid zur Reduktion und Entfärbung 3 Mol. Oxalat verbraucht. Rhodanat ist ein sehr empfindlicher Indikator, der Farbenumschlag erfolgt von rot nach gelbgrün. Es wird empfohlen, jedesmal einen blinden Versuch mit 5 ccm $^1/_{10}$ n-Eisenchlorid und 15 ccm $^1/_{10}$ n-Kaliumoxalatlösung zu machen, nachdem man vorher einige Tropfen Rhodanlösung zugesetzt hat. Die Kaliumoxalatlösung enthält 18,4 g kristallisiertes Kaliumoxalat $C_2O_4K_2 + H_2O$ im Liter, ihr Gehalt wird noch mit Permanganat (3,16 ‰) kontrolliert; 20 ccm der letzteren müssen 10 ccm der mit Schwefelsäure versetzten und erwärmten Oxalatlösung entsprechen. Von Rhodankalium stellt man am besten eine $^1/_{10}$ n-Lösung her. Eisenerze löst man in Mengen von 2 bis 3 g in Salzsäure und oxydiert mit Salpetersäure oder Kaliumchlorat, neutralisiert mit Alkalilauge oder Ammoniak, füllt auf bestimmtes Volumen auf und titriert einen bestimmten Teil der Lösung mit der Oxalatlösung. 1 ccm Oxalatlösung = 0,00186673 Fe. Die Methode ist sehr einfach und sie gestattet, in derselben Probe noch Wolfram, Silizium und Mangan zu bestimmen.

* „Boll. Chim. Farm" 1904, 43, 687.

Siliziumbestimmung in 50prozentigem Siliziumeisen.

Zur Siliziumbestimmung in 50prozentigem Siliziumeisen empfiehlt sich folgende Methode:

In einen mit Deckel versehenen Nickeltiegel von 100 ccm Inhalt bringt man 0,5 g des in einem Achatmörser zu einem feinen Pulver zerriebenen Siliziumeisens, bedeckt es mit 6 g Kaliumhydroxyd (puriss. SiO_2 frei), das man zu Linsengröße zerstoßen hat, und erhitzt auf einem Drahtnetz mit ganz kleiner Flamme etwa eine halbe Stunde lang. Dann vergrößert man die Flamme, so daß sie das Drahtnetz berührt. Nach weiteren 20 Minuten stellt man das Gas ab, läßt den Tiegel erkalten und löst die Schmelze in einer Kasserole mit heißem Wasser heraus, was sehr schnell vor sich geht. Dann säuert man mit Salzsäure an, verdampft zur Trockne usw. wie bei sonstigen Siliziumbestimmungen. Leider war keine Gelegenheit geboten, die Methode bei anderm als 45- bis 55prozentigem Siliziumeisen zu erproben. *K.*

Hochdruck-Verbundkompressoren.

Das Anlassen großer Gasmotoren geschieht bekanntlich in neuerer Zeit fast ausschließlich mittels Preßluft. Im allgemeinen genügt hierzu ein Luftkompressor von geringer Volumenleistung, da ihm zum Auffüllen des Windkessels mit Preßluft von 16 bis 20 Atm. in der Regel mehrere Stunden zur Verfügung stehen. Wird aber eine Walzenstraße unmittelbar von einem Gasmotor angetrieben, so sind derart lange Vorbereitungszeiten unzulässig, und in etwa 15 bis 20 Minuten ist die erforderliche Preßluft zu liefern. Es muß also ein verhältnismäßig großer Kompressor, meist von über 50 P. S., zur Verfügung stehen. Aber auch dann ist die Beschaffung eines größeren Luftkompressors von Vorteil, wenn mehrere Gasmotoren vorhanden sind, weil ein größerer Kompressor weniger Antriebskraft verbraucht, als eine Anzahl kleiner von derselben Gesamtlieferung.

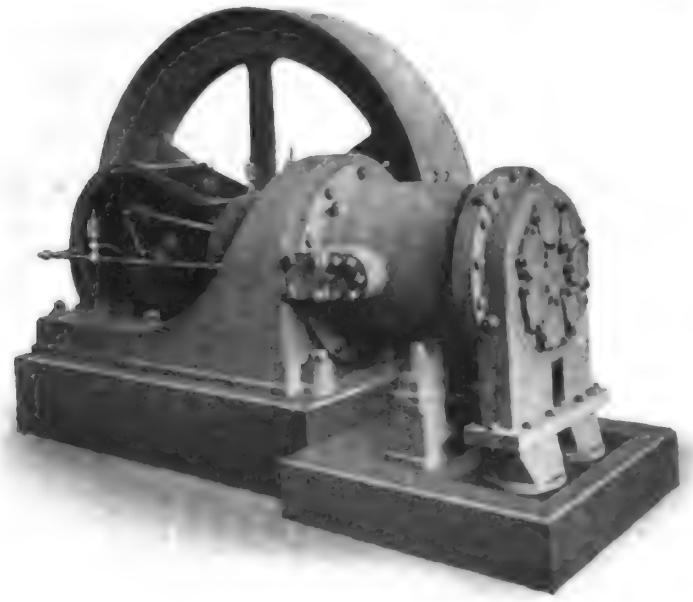


Abbildung 1.

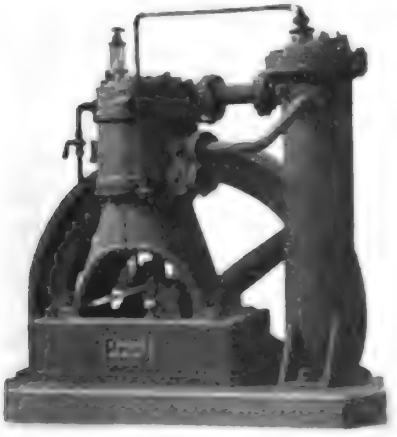


Abbildung 2.

Abbildung 3.

Für diese Bedürfnisse hat die Maschinenfabrik A. Borsig, Berlin, eine Kompressortype sowohl in liegender als auch in stehender Bauart entworfen (Abbildung 1 und 2), welche sich durch ihre augenfällig solide Bauart sowie durch die Einfachheit und Betriebssicherheit ihres Steuerungsorgans vorzüglich für die Verwendung im Hüttenbetrieb eignet.

Abbildung 4.

Das selbsttätige Saug- und Druckventil ist nach Abbildung 3 ausgeführt und besitzt in der federnd gelagerten dünnen Stahlblechscheibe sein

eigentliches Abschlußorgan, D. R. P. (Abbild. 4), welches für die Saug- und Druckseite sowohl auf der Hochdruckseite wie auf der Niederdruckseite völlig gleich ist, so daß die vier Ventilarten ein und dieselbe Ventilplatte aufweisen. Die in Abbildung 4 dargestellte Platte ist einem solchen Kompressor entnommen und hat etwa 6 Monate mit gegen 30 Atm. Überdruck gearbeitet.

Eintrittsstutzen eingeschaltet ist, kühlt die auf der Niederdruckseite komprimierte Luft auf die Anfangstemperatur zurück, so daß das auf der Hochdruckseite zu komprimierende Volumen entsprechend der Temperaturdifferenz verkleinert wird. Damit ist auch zu den übrigen Vorteilen, welche das Verbundsystem hat: Verkleinerung der Gestängedrücke, Verringerung der End-

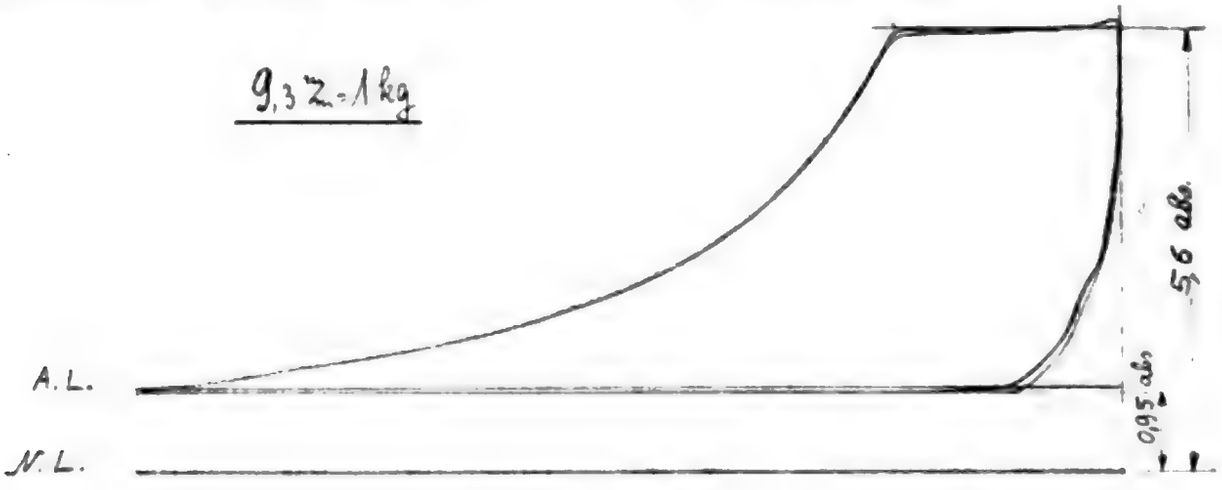


Abbildung 5.

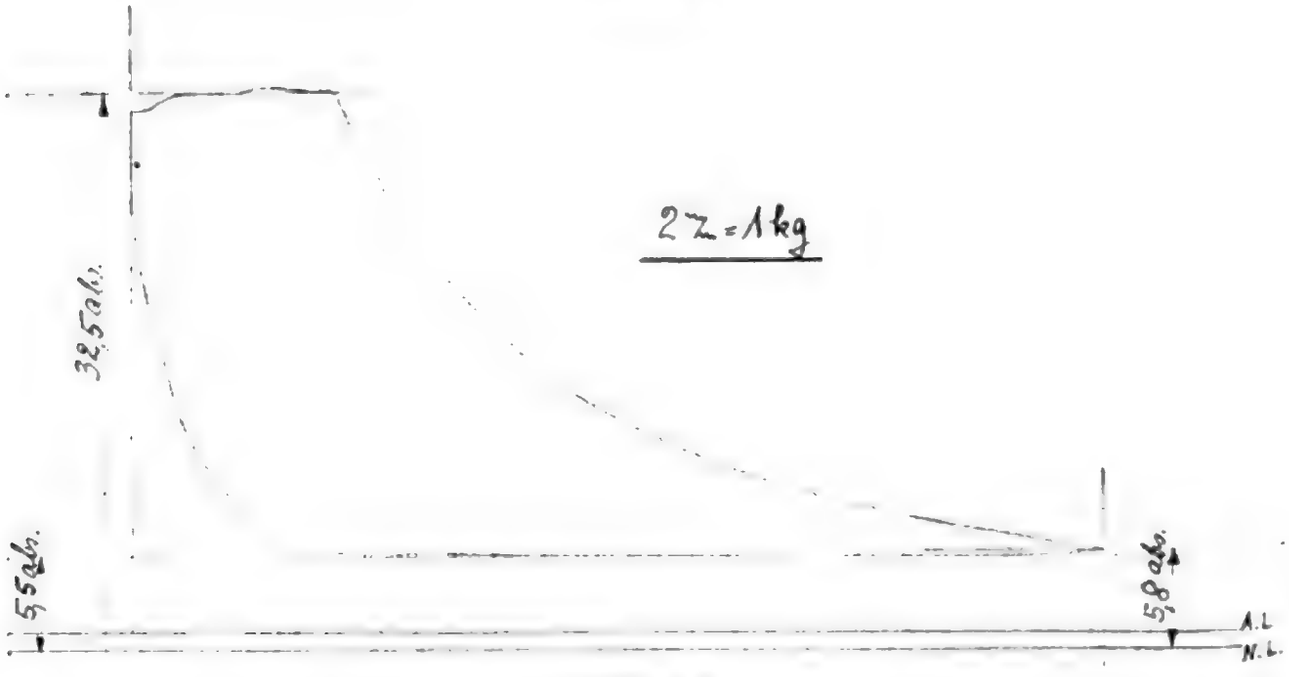


Abbildung 6.

Etwa 800 solcher Ventile sind bereits unter den mannigfachen Verhältnissen und in den verschiedenen Größen an Kompressoren und Gebläsemaschinen im Betrieb und haben sich überall durch ihren völlig geräuschlosen Gang bewährt.

Der Plunger ist als Differentialkolben ausgebildet, so daß beide Druckstufen in einem Zylinder untergebracht sind, deren Lage durch die Niederdruckventile und die Hochdruckventile gekennzeichnet ist. Ein Röhrenzwischenkühler, welcher in die Rohrleitung zwischen dem Niederdruck-Austrittsstutzen und dem Hochdruck-

temperatur und Verbesserung des Lieferungsgrades durch die Verminderung des Einflusses des schädlichen Raumes, der weitere der Arbeitsersparnis getreten.

Um die günstige Arbeitsweise dieser Hochdruck-Verbundkompressoren darzutun, sei in den Diagrammen (Abbildung 5 und 6) das Ergebnis des Abnahmeversuchs eines liegenden Kompressors von 500 Hub nach Abbildung 2, welcher an die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G. zu Differdingen geliefert ist, mitgeteilt. Die auf 30 Atm. Überdruck komprimierte Luft

wurde in einen Windkessel gedrückt, so daß der Lieferungsgrad mit 6,01 cbm in der Minute genau festgestellt werden konnte. Nach den Diagrammen beträgt die indizierte Arbeit des Niederdruckzylinders 33,2 P. S., und die des Hochdruckzylinders 30,1 P. S., zusammen 63,3 P. S., d. h. es sind zur Ansaugung von 1 cbm Luft in der Minute und deren Komprimierung auf 31,5 Atm. Überdruck 10,5 indizierte P. S. aufgewendet, ein Resultat, das nicht nur der Arbeitsweise der ganzen Maschine ein günstiges Zeugnis ausstellt, sondern auch zugleich der beste Beweis für das vollkommene Dichthalten der Ventile ist.

Über den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit des Martinstahls.*

(Fortsetzung von Seite 89.)

Einwirkung von Schwefel auf sauren Stahl.

Erste Methode. — Die Hitzen wurden gemäß Tabelle VIII in solche mit hohem und solche mit niedrigem Schwefelgehalt eingeteilt, wobei man dasselbe System verfolgte wie beim Mangan und Phosphor. Die Resultate ergaben einen Wert von minus 0,07 kg für 0,01 % Schwefel, indem sie anzeigen, daß 0,01 % die Festigkeit des Stahls um 0,07 kg/qmm herabmindert.

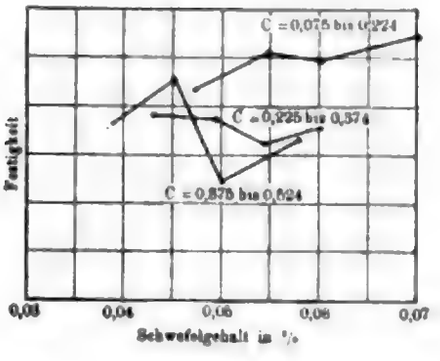


Abbildung 4.

Zweite Methode. — Die Hitzen wurden nach ihrem Schwefelgehalt geordnet; die Ergebnisse ersieht man aus Tabelle IX und Abbildung 4. Die zweite Methode bestätigt die erste, indem sie angibt, daß Schwefel wenig Einfluß auf die Festigkeit des sauren Stahls ausübt.

Einwirkung von Kohlenstoff auf sauren Stahl.

Nachdem der Effekt von Mangan und Phosphor gefunden, wird es möglich, die ursprüngliche Linie zu berichtigen und den Wert für Kohlenstoff zu bestimmen. Zufällig weisen die Hitzen mit höherem Kohlenstoffgehalt zugleich auch den höheren Mangangehalt auf, so daß eine doppelte Korrektur nötig wird, einmal ein Abzug für den größeren Gehalt an Mangan und sodann ein zweiter für den größeren Effekt dieses Elements in Stahl mit höherem Kohlenstoffgehalt. Die Abzüge sind nach Maßgabe der Tabelle VII gemacht. Das Resultat geht dahin, daß das obere Ende

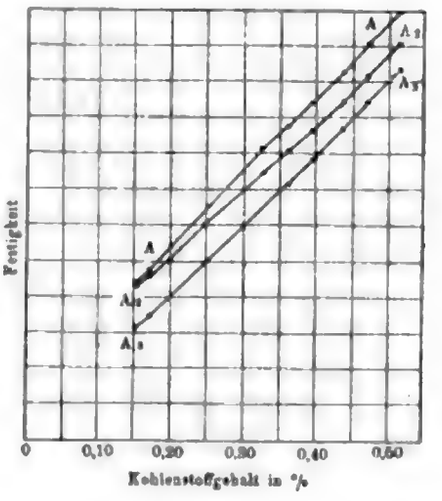


Abbildung 5.

der Linie mehr als das untere fällt, wodurch der Winkel, den die Linie mit der Horizontalen bildet, sich verringert; dieser Winkel gibt den Maßstab ab für den Effekt des Kohlenstoffs.

Beim Abzug für Phosphor wird eine ganz kleine Änderung an diesem Winkel vorgenommen, weil Phosphor fast im selben Verhältnis in dem Stahl mit niedrigem und dem mit hohem Kohlenstoffgehalt vorhanden ist, aber die ganze Linie ist niedriger, so daß für den Punkt, wo die Verlängerung der Linie die Ordinate von Null-Kohlenstoff kreuzt, der Wert geringer wird. Tabelle X bringt die berichtigten Werte, welche zugleich in Abbildung 5 und 6 aufgezeichnet sind. Die

* In dem ersten Teil des Aufsatzes in Heft 2, S. 82, zweite Spalte, Zeile 14 von unten ist in der Gleichung die Zahl 70000 stehen geblieben; wie aus den vorhergehenden Zeilen hervorgeht, muß es statt dessen 49,5 heißen.

Tabelle VIII.

Einteilung der Hitzen zur Bestimmung des Einflusses von Schwefel auf sauren Stahl.

Anmerkung: In der 8. Spalte sind für C sowie P 0,7 kg für 0,01 % in Anschlag gebracht; die Zahl für Mangan ist aus Tabelle VII entnommen.

C-Grenzen %	Relativer Schwefelgehalt	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	% S	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Differenz infolge des Schwefelgehalts	Wirkung von 0,01 % Schwefel	Zahl der Hitzen	Produkt der beiden letzten Spalten
	hoch . .	0,1154	0,0587	0,424	0,0657	41,4				
0,075—0,124	niedrig .	0,1079	0,0501	0,390	0,0523	40,1				
	Differenz	0,0075	0,0086	0,034	0,0134	1,3	— 0,1	— 0,075	50	— 3,75
	hoch . .	0,1467	0,0600	0,439	0,0640	43,3				
0,125—0,174	niedrig .	0,1485	0,0526	0,435	0,0509	42,5				
	Differenz	0,0018	0,0074	0,004	0,0131	0,8	+ 0,4	+ 0,309	131	+ 40,48
	hoch . .	0,2001	0,0604	0,488	0,0628	47,4				
0,175—0,224	niedrig .	0,1987	0,0553	0,462	0,0490	46,5				
	Differenz	0,0014	0,0051	0,026	0,0138	0,9	+ 0,2	+ 0,120	58	+ 6,96
	hoch . .	0,2490	0,0596	0,486	0,0576	49,9				
0,225—0,274	niedrig .	0,2435	0,0530	0,483	0,0488	49,6				
	Differenz	0,0055	0,0066	0,003	0,0088	0,3	— 0,6	— 0,715	22	— 15,73
	hoch . .	0,3067	0,0526	0,538	0,0597	56,0				
0,275—0,324	niedrig .	0,3062	0,0419	0,517	0,0475	55,1				
	Differenz	0,0005	0,0107	0,021	0,0122	0,9	— 0,2	— 0,194	50	— 9,70
	hoch . .	0,3499	0,0496	0,546	0,0574	58,7				
0,325—0,374	niedrig .	0,3503	0,0432	0,527	0,0460	58,1				
	Differenz	0,0004	0,0064	0,019	0,0114	0,6	— 0,2	— 0,186	120	— 16,32
	hoch . .	0,3993	0,0437	0,527	0,0543	61,5				
0,375—0,424	niedrig .	0,4007	0,0363	0,509	0,0424	61,0				
	Differenz	0,0014	0,0074	0,018	0,0119	0,5	— 0,4	— 0,313	103	— 32,24
	hoch . .	0,4522	0,0418	0,529	0,0551	65,9				
0,425—0,474	niedrig .	0,4462	0,0336	0,512	0,0413	64,7				
	Differenz	0,0060	0,0082	0,017	0,0138	1,2	— 0,3	— 0,200	86	— 17,20
	hoch .	0,4944	0,0380	0,518	0,0519	68,8				
0,475—0,524	niedrig .	0,4975	0,0347	0,520	0,0426	69,3				
	Differenz	0,0031	0,0033	0,002	0,0093	0,5	— 0,4	— 0,427	42	— 17,93
	hoch . .	0,5421	0,0405	0,500	0,0510	72,9				
0,525—0,574	niedrig .	0,5517	0,0302	0,490	0,0422	71,0				
	Differenz	0,0096	0,0103	0,010	0,0088	1,9	+ 1,5	+ 1,700	8	+ 13,60
	hoch . .	0,5897	0,0300	0,507	0,0503	76,3				
0,575—0,624	niedrig .	0,5827	0,0360	0,480	0,0417	74,7				
	Differenz	0,0070	0,0060	0,027	0,0086	1,6	+ 0,7	+ 0,778	6	+ 4,67
Summe . . .		—	—	—	—	—	—	—	676	— 47,16
Durchschnitt		—	—	—	—	—	—	—	—	— 68

Linien AA und BB sind Abbildung 1 entnommen, die Linien A_2A_2, B_2B_2 stellen den Abzug für Mangan dar, und die Linien A_3A_3 und B_3B_3 sind bezüglich Mangan und Phosphor berichtigt. Die Linie A_3A_3 zeigt einen Wert von 0,7 kg für jedes 0,01 % Kohlenstoff, sofern dieser nach der Verbrennungsmethode bestimmt war, und kreuzt die Nullordinate bei 28 kg. Die Linie B_3B_3 zeigt einen Wert von 0,8 kg an für jedes 0,01 % Kohlenstoff, wenn die kolorimetrische Bestimmungsmethode benutzt war, und durchschneidet die Nullordinate bei 27,9 kg. —

Einwirkung von Mangan auf basischen Stahl.

Erste Methode. — Die Stäbe wurden eingeteilt in solche mit hohem und solche mit niedrigem Mangangehalt, wie aus Tabelle XI ersichtlich. Die Zahlen lassen ein Anwachsen des Werts von Mangan mit dem Steigen des Kohlenstoffs erkennen und stimmen dadurch mit den Versuchsresultaten beim sauren Stahl überein. In der ersten Gruppe, welche sich aus Hitzen sehr weichen Stahls zusammensetzt, stellt sich der Wert des Mangans praktisch gleich Null. Es verringert also mit anderen Worten die Abnahme des Mangangehalts von 0,408 % auf 0,118 % nicht die Festigkeit, eine Erscheinung, die mit der schon erwähnten theoretischen Betrachtung, daß Eisenoxyde die Festigkeit des Stahls erhöhen, im Einklang steht.

Zweite Methode. — Die Stäbe wurden nach ihrem Mangangehalt gemäß Tabelle XII und Abbildung 7 zusammengestellt. Die Linie des Stahls mit sehr geringem Kohlenstoff- und geringem Mangangehalt zeigt, daß beim Fehlen

Digitized by Google

Tabelle IX.

Einteilung der sauren Hitzen nach ihrem Schwefelgehalt.

Anmerkung: In der letzten Spalte ist für 0,01 % C und P ein Wert von 0,7 kg in Anschlag gebracht; die Zahl für Mangan ist Tabelle VII entnommen.

C-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	% S	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Kohlenstoff, Phosph. u. Mang.
0,075—0,224	58	0,1601	0,0519	0,425	0,0474	43,4	28,2
	68	0,1457	0,0546	0,444	0,0547	42,95	28,5
	61	0,1551	0,0581	0,448	0,0602	43,85	28,5
	52	0,1474	0,0621	0,444	0,0703	43,7	28,6
0,225—0,374	44	0,3345	0,0401	0,518	0,0431	56,6	28,1
	37	0,3288	0,0470	0,527	0,0495	56,8	28,0
	60	0,3256	0,0499	0,533	0,0544	56,7	27,8
	51	0,3203	0,0532	0,535	0,0612	56,6	27,96
0,375—0,524	63	0,4356	0,0330	0,514	0,0389	63,8	28,0
	45	0,4419	0,0367	0,511	0,0454	64,7	28,3
	64	0,4378	0,0392	0,515	0,0500	63,96	27,6
	59	0,4290	0,0449	0,536	0,0579	64,50	27,9

des Mangans die Festigkeit infolge der Anwesenheit von Eisenoxyd oder durch irgend eine andere Ursache zunimmt. In Stahl mit höherem Kohlenstoffgehalt ist mit Rücksicht auf die schützende Kraft des Kohlenstoffs weniger Eisenoxyd vorhanden, und die Verminderung der Festigkeit

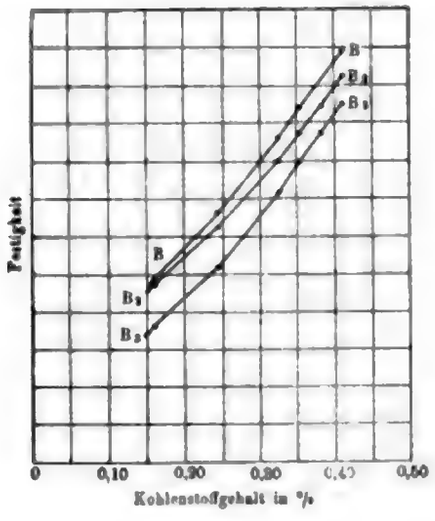


Abbildung 6.

mit der Abnahme des Mangans bestätigt sich bis zum Gehalt von 0,3 % herab. Wenn man nur die Linien betrachtet, welche Stahl mit 0,075 % bis 0,224 % und 0,225 % bis 0,374 % Kohlenstoff repräsentieren, so ergibt sich bei derselben Beweisführung, wie anläßlich der Bewertung des Mangans im sauren Stahl, daß oberhalb der Grenze von 0,3 % Mangan der Effekt von jeder Einheit dieses Elements im Stahl mit höherem Kohlenstoffgehalt stärker in die Erscheinung tritt. In saurem Stahl war der Wert bei Null-Kohlenstoff gleich

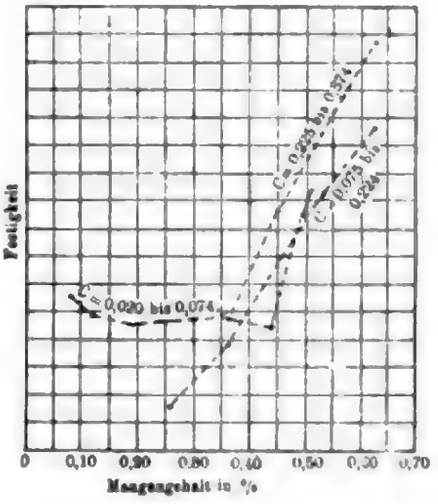


Abbildung 7.

Null, der Effekt von 0,01 % Mangan im Stahl von 0,1 % Kohlenstoff betrug 0,056 kg, und dieser Effekt wuchs mit jeder Zunahme von 0,01 % C um 0,0056 kg.

Im basischen Stahl ist der Wert von 0,01 % Mangan bei Null-Kohlenstoff gleich 0,063 kg; der Effekt von 0,01 % Mangan beträgt 0,091 kg und die Zunahme in Verfolg einer Steigerung von 0,01 % Kohlenstoff nur 0,0028 kg. In saurem Stahl gilt als Basis 0,4 % Mangan, im basischen 0,3 %. Die näheren Zahlen sind in Tabelle XIII veröffentlicht.

Tabelle X.

Einfluß von Kohlenstoff auf sauren Stahl.

Anmerkung: Bei Berechnung der letzten Spalte ist für 0,01 % P ein Wert von 0,7 kg in Anschlag gebracht; Mangan ist nach Tabelle VII berechnet.

Einteilung	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Phosphor u. Mangan
C nach der Verbrennungsmethode bestimmt.	0,1520	0,0565	0,440	43,4	39,1
	0,1713	0,0570	0,453	44,7	40,2
	0,2486	0,0537	0,497	50,7	45,6
	0,3268	0,0480	0,529	56,7	50,9
	0,3609	0,0443	0,528	58,97	53,2
	0,3943	0,0419	0,526	61,3	55,5
	0,4357	0,0384	0,519	64,2	58,5
	0,4693	0,0371	0,518	66,8	61,1
	0,5130	0,0358	0,513	70,2	64,4
C nach der kolorimetrischen Methode bestimmt.	0,1489	0,0562	0,443	44,3	40,0
	0,1600	0,0564	0,453	45,3	40,8
	0,2437	0,0541	0,491	51,3	46,3
	0,3255	0,0434	0,519	58,5	53,2
	0,3534	0,0403	0,515	61,2	56,1
	0,3827	0,0364	0,513	63,8	58,8
	0,4112	0,0351	0,506	66,6	61,7

Tabelle XI.

Einteilung der Hitzen zur Bestimmung des Einflusses von Mangan auf basischen Stahl.

Anmerkung: In der achten Spalte ist als Wert für 0,01 % C 0,54 kg und für 0,01 % P 0,7 kg angegeben.

C-Grenzen %	Relativer Mn-Gehalt	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Differenz infolge des Mangangehalts	Wirkung von 0,01 % Mangan
0,020 — 0,074	hoch . .	58	0,0622	0,0094	0,408	33,9		
	niedrig .	77	0,0322	0,0073	0,118	32,1		
	Differenz		0,0300	0,0021	0,290	1,8	— 0,03	— 0,0007
0,075 — 0,124	hoch . .	64	0,0968	0,0086	0,485	35,7		
	niedrig .	61	0,0980	0,0083	0,357	34,8		
	Differenz		0,0012	0,0003	0,128	0,9	0,83	0,0647
0,125 — 0,174	hoch . .	68	0,1555	0,0121	0,497	39,8		
	niedrig .	66	0,1488	0,0112	0,374	38,6		
	Differenz		0,0067	0,0009	0,123	1,2	0,71	0,0576
0,175 — 0,224	hoch . .	120	0,2049	0,0130	0,535	43,8		
	niedrig .	126	0,2040	0,0097	0,411	42,3		
	Differenz		0,0009	0,0033	0,124	1,5	1,12	0,0907
0,225 — 0,274	hoch . .	128	0,2495	0,0123	0,532	47,1		
	niedrig .	135	0,2474	0,0098	0,415	44,0		
	Differenz		0,0021	0,0025	0,117	3,1	2,74	0,2341
0,275 — 0,324	hoch . .	60	0,2907	0,0123	0,525	48,9		
	niedrig .	65	0,2960	0,0090	0,408	47,2		
	Differenz		0,0053	0,0033	0,117	1,7	1,61	0,1371
0,325 — 0,374	hoch . .	14	0,3414	0,0099	0,516	51,4		
	niedrig .	13	0,3411	0,0126	0,401	49,9		
	Differenz		0,0003	0,0027	0,115	1,5	1,53	0,1329
0,375 — 0,424	hoch . .	6	0,3938	0,0150	0,583	58,1		
	niedrig .	5	0,3924	0,0080	0,398	51,8		
	Differenz		0,0014	0,0070	0,185	6,3	5,41	0,2924

Tabelle XII.

Einteilung der basischen Hitzen nach ihrem Mangangehalt.

Anmerkung. In der letzten Spalte sind für 0,01 % C 0,54 kg und für 0,01 % P 0,7 kg in Anschlag gebracht.

C-Grenzen %	Mn-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Kohlenstoff und Phosphor
Unter 0,075	0,05—0,09	12	0,0297	0,0075	0,081	32,2	30,1
	0,10—0,14	56	0,0327	0,0073	0,120	32,1	29,8
	0,15—0,29	13	0,0388	0,0072	0,191	32,3	29,7
	0,30—0,39	16	0,0608	0,0097	0,354	33,8	29,8
	0,40—0,49	34	0,0632	0,0091	0,438	33,7	29,7
	0,50—0,59	4	0,0663	0,0133	0,508	35,9	31,4
0,075—0,224	0,20—0,29	7	0,1103	0,0079	0,259	35,2	28,7
	0,30—0,39	114	0,1458	0,0088	0,363	38,0	29,5
	0,40—0,49	242	0,1668	0,0099	0,441	40,1	30,4
	0,50—0,59	110	0,1744	0,0125	0,531	41,7	31,4
	0,60—0,69	26	0,1887	0,0154	0,622	43,5	32,2
0,225—0,374	0,30—0,39	61	0,2678	0,0089	0,365	44,9	29,8
	0,40—0,49	221	0,2689	0,0101	0,446	46,4	31,1
	0,50—0,59	102	0,2668	0,0130	0,532	47,5	32,1
	0,60—0,69	28	0,2695	0,0139	0,624	48,8	33,3

Digitized by Google

Tabelle XIII.

Einfluß von Mangan auf basischen Stahl.

C	% Mangan						
	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60
%	kg/qmm						
0,05	—	0,4	0,8	1,2	1,5	1,9	2,3
0,10	—	0,5	0,9	1,4	1,8	2,3	2,7
0,15	—	0,5	1,1	1,6	2,1	2,6	3,2
0,20	—	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6
0,25	—	0,7	1,3	2,0	2,7	3,3	4,0
0,30	—	0,7	1,5	2,2	3,0	3,7	4,4
0,35	—	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0	4,9
0,40	—	0,9	1,8	2,6	3,5	4,4	5,3

Einwirkung von Schwefel auf basischen Stahl.

Erste Methode. — Die Hitzen wurden entsprechend Tabelle XIV in schwefelreichere und schwefelärmere eingeteilt. Die Resultate zeigen an, daß 0,01 % Schwefel die Festigkeit des Stahls um 0,041 kg f. d. qmm erhöht. In saurem Stahl ließ dieselbe Methode der Analyse

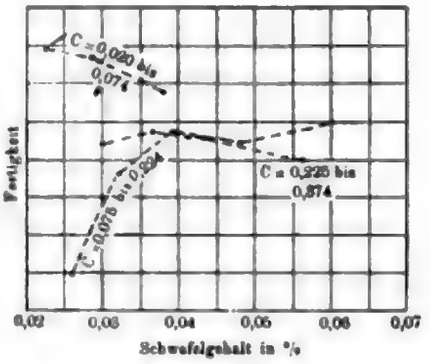


Abbildung 8.

eine Verminderung um 0,07 kg erkennen. Jedenfalls ist der Wert zu klein, um besondere Bedeutung beanspruchen zu können.

Tabelle XIV.

Einteilung der Hitzen zur Bestimmung des Einflusses von Schwefel auf basischen Stahl.

Anmerkung: In der achten Spalte ist als Wert für 0,01 % C 0,54 kg und für 0,01 % P 0,7 kg veranschlagt worden; Mangan nach Maßgabe der Tabelle XIII.

C-Grenzen %	Relativer S-Gehalt	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	% S	Bruchfestigkeit in kg/qmm: Tatsächliche Ergebnisse	Differenz infolge des Schwefelgehalts	Wirkung von 0,01 % Schwefel	Zahl der Hitzen	Produkt der beiden letzten Spalten
0,020–0,074	hoch	0,0545	0,0091	0,323	0,0353	33,4				
	niedrig . . .	0,0361	0,0074	0,166	0,0240	32,3				
	Differenz	0,0184	0,0017	0,157	0,0113	1,1	— 0,052	— 0,046*	185	— 2,392
0,075–0,124	hoch	0,1012	0,0088	0,417	0,0452	35,9				
	niedrig . . .	0,0936	0,0081	0,428	0,0267	34,5				
	Differenz	0,0076	0,0007	0,011	0,0185	1,4	+ 1,014	+ 0,548	125	+ 68,500
0,125–0,174	hoch	0,1505	0,0133	0,428	0,0563	39,5				
	niedrig . . .	0,1540	0,0099	0,446	0,0342	38,9				
	Differenz	0,0035	0,0034	0,018	0,0221	0,6	+ 0,704	+ 0,318	133	+ 42,294
0,175–0,224	hoch	0,2038	0,0124	0,479	0,0553	43,0				
	niedrig . . .	0,2050	0,0104	0,465	0,0356	43,1				
	Differenz	0,0012	0,0020	0,014	0,0197	— 0,1	0,251	0,127	246	— 31,242
0,225–0,274	hoch	0,2475	0,0132	0,487	0,0517	45,7				
	niedrig . . .	0,2493	0,0089	0,457	0,0331	45,3				
	Differenz	0,0018	0,0043	0,030	0,0186	0,4	— 0,209	— 0,112	263	— 29,456
0,275–0,324	hoch	0,2922	0,0120	0,477	0,0447	48,3				
	niedrig . . .	0,2947	0,0092	0,451	0,0323	47,7				
	Differenz	0,0025	0,0028	0,026	0,0124	0,6	+ 0,192	+ 0,155	125	+ 19,375
0,325–0,374	hoch	0,3386	0,0128	0,450	0,0414	50,3				
	niedrig . . .	0,3441	0,0093	0,472	0,0294	51,1				
	Differenz	0,0055	0,0035	0,022	0,0120	— 0,8	— 0,387	— 0,323	27	— 8,721
0,375–0,424	hoch	0,3950	0,0145	0,497	0,0397	55,1				
	niedrig . . .	0,3910	0,0086	0,502	0,0308	55,5				
	Differenz	0,0040	0,0059	0,005	0,0089	— 0,4	— 0,893	— 1,003	11	— 11,033
Summe . .		—	—	—	—	—	—	—	1,065	+ 47,325
Durchschnitt		—	—	—	—	—	—	—	—	+ 44

* Bei Berechnung der durch den Schwefel veranlaßten Differenz ist in dieser Gruppe mit sehr geringem Kohlenstoffgehalt der Unterschied im Mangan nicht berücksichtigt, da eine Abnahme im Mangan nicht notwendigerweise eine Abnahme der Festigkeit zur Folge hat.

Digitized by Google

Tabelle XV.

Einteilung der basischen Hitzen nach ihrem Schwefelgehalt.

Anmerkung: In der letzten Spalte beträgt der Wert für 0,01 % C 0,54 kg und für 0,0 % P 0,7 kg; Mangan ist gemäß Tabelle XIII berechnet.

C-Grenzen %		Zahl der Hitzen	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	% S	Bruchfestigkeit in kg qmm: Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Kohlenst., Phosphor u. Mangan
Unter	0,075	45	0,0361	0,0074	0,162	0,0225	32,3	29,8
		46	0,0418	0,0077	0,212	0,0283	32,6	29,8
		44	0,0575	0,0096	0,356	0,0380	33,7	29,5
0,075	0,224	74	0,1225	0,0078	0,434	0,0258	36,2	27,7
		103	0,1571	0,0089	0,444	0,0322	39,4	28,7
		112	0,1786	0,0114	0,466	0,0391	41,4	29,1
		105	0,1790	0,0115	0,461	0,0482	41,3	29,0
		110	0,1696	0,0129	0,441	0,0632	40,9	29,2
0,225	0,374	115	0,2754	0,0083	0,453	0,0298	46,6	29,0
		113	0,2693	0,0097	0,458	0,0365	46,5	29,1
		89	0,2679	0,0114	0,464	0,0434	46,6	29,0
		98	0,2582	0,0119	0,504	0,0563	46,6	28,8

Zweite Methode. Die Hitzen wurden nach ihrem Schwefelgehalt zusammengestellt, wie dies aus Tabelle XV hervorgeht. Die Linien in Abbildung 8 sind unregelmäßig und unbestimmt und ergeben einen sehr kleinen Wert für dieses Element.

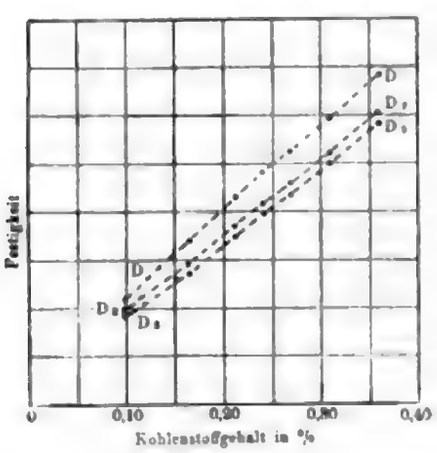


Abbildung 9.

Einwirkung von Kohlenstoff auf basischen Stahl (Tabelle XVI und Abbildung 10.)

Wie schon auseinandergesetzt und aus Abbildung 9 ersichtlich, beeinflussen Änderungen des Manganwerts die Berührungslinie der Kohlenstofflinie, wodurch der Wert für die Einheit dieses Elements gefunden wird. Da Mangan in basischem Stahl einen wenig höheren Wert als in saurem ergibt, so würde natürlich hieraus folgen, daß das Resultat für Kohlenstoff im basischen Stahl niedriger ausfällt als im sauren Stahl. Um festzustellen, wie stark diese

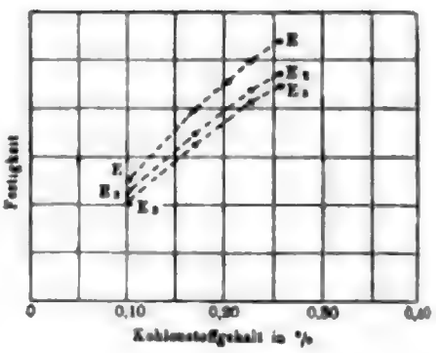


Abbildung 10.

Änderung des Manganwerts die Kohlenstoffbestimmung berührt, wurde versuchshalber die Linie des basischen Stahls nach Maßgabe der Manganwerte für sauren Stahl berichtigt. Das Ergebnis war ein Wert von 0,57 kg für 0,01 % Kohlenstoff anstatt 0,54 kg, wie bei der obigen Spezialuntersuchung gefunden. Wenn nun saurer Stahl einen Wert von 0,7 kg für die Einheit von 0,01 % Kohlenstoff zeigt, und basischer 0,57 kg bei Berechnung nach der Formel für sauren Stahl und 0,54 kg nach seiner eigenen, so dürfte es zweifellos erscheinen, daß eine Kohlenstoffeinheit viel weniger auf basischen als auf sauren Stahl einwirkt.

Tabelle XVI.

Einfluß von Kohlenstoff auf basischen Stahl.

Anmerkung: Bei Berechnung der letzten Spalte gilt als Wert für 0,01 % P 0,7 kg; Mangan nach Maßgabe von Tabelle XIII.

Einteilung	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	Bruchfestigkeit in kg qmm: Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Phosphor u. Mangan
Basische Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode bestimmt.	0,0978	0,0094	0,366	35,7	34,5
	0,1639	0,0107	0,450	40,1	37,7
	0,2115	0,0113	0,465	43,2	40,4
	0,2403	0,0110	0,471	45,1	42,0
	0,2681	0,0109	0,470	45,6	43,5
	0,3081	0,0108	0,466	48,9	45,7
	0,3582	0,0113	0,469	52,2	48,6
Bas. Probestäbe; C nach der kolorimetr. Methode bestimmt.	0,1010	0,0101	0,384	36,9	35,5
	0,1688	0,0116	0,458	42,0	39,4
	0,2036	0,0118	0,466	44,1	41,3
	0,2260	0,0118	0,468	45,6	42,6
	0,2564	0,0117	0,469	47,0	43,9

(Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Holzschwellen oder eiserne Schwellen.*

Der in Heft 23 vom 1. Dezember 1904 enthaltene Aufsatz des Hrn. Generaldirektor Baurat Beukenberg über „Holzschwellen oder eiserne Schwellen" bedarf in mehreren Punkten einer Richtigstellung.

Der Herr Verfasser gibt auf der zweiten Seite des Aufsatzes eine Berechnung der „Gesamtbeschaffungskosten" für 1 km Geleise, zieht von der erhaltenen Endsumme den „Altwert" der Schwellen und Befestigungsmittel ab und berechnet daraus die „Anlagekosten", und zwar zuungunsten der Holzschwelle, indem sich dieselben um rund 460 ℳ höher als bei eisernen ergeben. Er schließt dann auf eine jährliche Ersparnis von rund 28 % bei Verwendung des eisernen Oberbaues und fügt weiter hinzu, daß diese Zahlen fast im ganzen Reiche Gültigkeit haben.

Leider liegen nun tatsächlich die Verhältnisse nicht so einfach, wie es die Kostenberechnung des Herrn Verfassers erscheinen läßt. Wie auf der ersten Seite des Aufsatzes selbst mitgeteilt wird, verlangen Eisenschwellen ein grobkörniges, sehr wasserdurchlässiges Bettungsmaterial, am besten Schotter aus Basalt oder sonstigem harten Gestein, während Holzschwellen noch mit Vorteil in geringerer Bettung, z. B. Sand oder sandigem Kies, verlegt werden können. Bei dem bedeutenden Anteil, welchen die Bettung an den Kosten des Oberbaues hat, verschieben sich die Resultate für die „Gesamtbeschaffungskosten" völlig, wenn das Bettungsmaterial für beide Schwellenarten mit in Rechnung gestellt wird, besonders in Gegenden, wie z. B. im Osten des Reichs, wo harter Kleinschlag überhaupt nicht zu haben ist, sondern aus weiter Entfernung herangeschafft werden muß.

Veranlaßt durch die billigen Preise, zu welchen die deutschen Eisenwerke Eisenschwellen ins Ausland liefern, Preise zum Teil weit unter denen, welche die deutschen Bahnverwaltungen zu zahlen haben, sind z. B. die Schweizerischen Bahnen in den letzten Jahren vielfach der Verwendung von Eisenschwellen nähergetreten. Aber selbst ein Land wie die Schweiz, arm an Holz und deshalb prädestiniert für die Eisenschwelle, kann trotz seiner riesigen Felsmassen nicht den für die Eisenschwellen geeigneten Kleinschlag in der notwendigen Güte in hinreichender Menge liefern. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Geleise alle drei bis vier Jahre vollständig aufgerissen und umgearbeitet werden müssen, um die Entwässerung einigermaßen wieder herzustellen.

In dem Aufsatz ist ferner der Altwert einer altbrauchbaren Holzschwelle mit 0,15 ℳ angegeben, in Wirklichkeit ist derselbe höher, ja zuweilen bedeutend höher. Derselbe beträgt mindestens 0,30 bis 0,40 ℳ.

In der Rechnung ist weiter ein direkter Rechenfehler enthalten. Der Herr Verfasser zieht, wie erwähnt, von den „Gesamtbeschaffungskosten" sofort den „Altwert" ab und berechnet nach den sich als Rest ergebenden „Anlagekosten, unter Berücksichtigung von 3½ % jährlicher Zinseszinsen die jährliche Rücklage, welche jede Schwellenart erfordert. In Wirklichkeit müssen doch aber die „Gesamtbeschaffungskosten" ohne Abzug des „Altwertes" verzinst werden, da der Teil des investierten Kapitals, welches den Altwert repräsentiert, nicht bei der Verlegung, sondern erst 12 bis 15 Jahre später frei wird. Für den Altwert der Eisenschwellen ist nun fast der dreifache Betrag eingesetzt und zum Abzug gebracht, als für die Holzschwellen, es ergibt sich daher das für die Eisenschwellen zu verzinsende Kapital und ebenso der jährliche Zinsbetrag zu gering, wodurch das Resultat sich ebenfalls zuungunsten der Holzschwelle stellt.

Ferner sind in der Rechnung die Kosten der Schienen, der Laschen und Laschenschrauben usw. außer acht gelassen, ebenso, wie schon erwähnt, die der Bettung, wie auch schließlich die Kosten der Verlegung des Oberbaues selbst. Es soll angenommen werden, daß an dem absoluten Ergebnis der Rechnung hierdurch nichts geändert würde und daß daher die Fortlassung dieser Positionen aus der Rechnung erlaubt wäre. Es muß aber, wenn der Verfasser aus dem Resultat schließt, die jährliche Ersparnis bei Verwendung des eisernen Oberbaues statt des Holzschwellenoberbaues betrage 28 %, der Irrtum entstehen, daß die beiden Oberbausysteme sich in den gesamten Kosten um diesen hohen Prozentsatz verschieden teuer stellen. Vergleicht man indessen tatsächlich die gesamten Kosten, d. h. zählt man die Kosten der fortgelassenen Materialien sowie der Verlegungsarbeiten usw. mit hinzu, so ergibt sich selbst bei den Annahmen des Aufsatzes prozentual nur ein Preisvorteil des einen Systems vor dem andern von so geringer Höhe, daß

* Indem wir den nachstehenden beiden Zuschriften Raum geben, betrachten wir die Erörterung dieses Themas als für uns erledigt. *Die Red.*

Digitized by Google

Schlüsse allgemeiner Art sofort sich in ihrer ganzen Gewagtheit zeigen.

Beiläufig mag noch auf einen Punkt kurz eingegangen werden. Der Verfasser behauptet, daß die Befestigung der Schienen auf den Holzschwellen sich leicht löse und nach einigen Jahren überhaupt nicht mehr halte. Er sagt ferner: Die zur Beseitigung dieses Übelstandes neuerdings eingeführten eichenen Dübel schwächen den Schwellenquerschnitt sehr, so daß bei schlechter Unterstopfung bei anhaltendem Frost Schwellenbrüche zu befürchten sind. Es wäre interessant, von dem Herrn Verfasser zu hören, wo er derartige Schwellenbrüche etwa beobachtet hat, da bisher niemals meines Wissens darüber etwas bekannt geworden ist. Eine Schwächung der Schwellen ist tatsächlich auch kaum vorhanden, da die Dübel besonders bei alten Schwellen an die Stelle von Holzfasern treten, welche durch Fäulnis im Umkreise der Befestigungsmittel gelitten und somit nicht mehr widerstandsfähig und tragfähig waren. Bei den Oldenburgischen Bahnen vorgenommene Versuche haben nach Angabe der Verwaltung gezeigt, daß die Schwächung so gering ist, daß sie praktisch nicht in Frage kommt.

Schwabach,
Regierungsbaumeister

Frankfurt a. M.

* * *

Auf die vorstehenden Ausführungen des Hrn. Regierungsbaumeister Schwabach gestatte ich mir folgendes zu erwidern:

1. Es ist selbstverständlich und im Aufsatze nicht bestritten, daß in Gegenden, nach welchen geeignetes Bettungsmaterial nur mit ungewöhnlich hohen Frachtkosten gebracht werden kann, die Holzschwelle nach wie vor vorteilhaft verwendet wird. Auf viel und schnell befahrenen Strecken entstehen aber bei Verwendung weniger guten Bettungsmaterials große Schwierigkeiten in der Bahnunterhaltung. Größere Bahnen, in deren Gebiet passendes Schottermaterial zu haben ist, können dasselbe verhältnismäßig billig auf eigenen Strecken befördern und wenden dasselbe immer mehr an.

2. Mir ist bezüglich der Schweizerischen Bahnen nur bekannt, daß die Gotthardbahn sehr früh zur eisernen Schwelle übergegangen und mit derselben sehr zufrieden ist.

3. Als Altwert der Holzschwelle habe ich den Betrag von 0,15 ℳ eingesetzt, welcher in hiesiger Gegend für alte kieferne Hauptbahnschwellen in den letzten Jahren tatsächlich nur erzielt wurde.

4. Ein Rechenfehler ist nicht vorhanden. Es ist die jährliche Rücklage — also die Einlage in den Erneuerungsfonds — berechnet, welche erforderlich ist, um einschließlich der Zinseszinsen nach Auswechselung sämtlicher Schwellen, d. h. nach 12 bezw. 15 Jahren, das Kapital zur Neubeschaffung der Schwellen zu liefern. Am Schluß dieser Zeit steht aber der Altwert der Schwellen zur Verfügung, usf. nach jeder weiteren Periode von 12 bezw. 15 Jahren. Der Abzug des Altwertes ist daher berechtigt.

5. Die Kosten der Schienen, Laschen und Laschenbolzen sind außer acht gelassen, weil für beide Oberbauarten Verschiedenheiten darin nicht bestehen. Dieser Umstand ändert an dem absoluten Ergebnis sowohl bezüglich der Anlagekosten, als der jährlichen Ersparnis nichts. Bei der prozentualen Berechnung der jährlichen Ersparnis hätte allerdings — und das ist übersehen worden — ebenso wie vorher gesagt werden müssen, daß die Zahlen sich nur auf die Holzschwellen nebst Befestigungsmitteln beziehen. Für eine prozentuale Berechnung der Ersparnis beim Gesamtoberbau müßten die Kosten der Schienen, Laschen und Laschenbolzen berücksichtigt werden. Wie eine nachträgliche Rechnung ergibt, stellt sich dann die Ersparnis für den eisernen Oberbau auf rund 14 %.*

6. Meine Bemerkungen über die Holzschwellen mit Dübeln stellen meine Ansicht über den Wert dieser Einrichtung dar. Genügende Erfahrungen mit Dübeln liegen noch nicht vor, weil dieselben erst vor wenigen Jahren zur Einführung gekommen sind. Welche Ansicht die richtige ist, wird die Erfahrung lehren.

Beukenberg.
Hörde.

* Hr. Regierungsbaumeister Schwabach ist auch mit dieser Berechnung nicht einverstanden. *Die Red.*

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Klassifikations-Vorschläge für Giessereiroheisen.*

Von Professor Dr. Wüst-Aachen.

(Schluß von Seite 289.)

Aus diesen Tabellen geht hervor, daß der Gehalt an Mangan große Differenzen in den einzelnen Teilen des Abstichs nicht aufweist, dagegen Differenzen im Siliziumgehalt vorkommen können, die bis zu 1,00 % gehen und bis zu 30 % des Siliziumgehalts des Abstichs betragen. Die Schwankungen im Schwefelgehalt sind anscheinend abhängig von den Schwankungen im Gehalt an Silizium. Je größer die Schwankungen im Siliziumgehalt sind, desto größer sind sie auch im Schwefelgehalt. Die Schwankungen im Schwefel betragen bis zu 50 % des höchsten Schwefelgehalts des Abstichs. Sie betragen im Maximum bei der zweiten Versuchsreihe 0,099 % und können jedenfalls bei ungünstigem Ofengang unter Umständen noch höher steigen.

An dieser Stelle möchte ich nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß der Schwefel- und Siliziumgehalt der einzelnen Abstiche in umgekehrtem Verhältnis zueinander stehen; je höher der Gehalt an Silizium, desto niedriger ist der Schwefelgehalt, und je mehr der Siliziumgehalt sinkt, desto mehr steigt der Schwefelgehalt. Aus dieser dem Hochofenmann längst bekannten Tatsache geht hervor, daß in den Klassifikationsvorschriften bei niedrigem Siliziumgehalt ein höherer Schwefelgehalt festgelegt werden muß.

Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung ist zu ersehen, daß die Unterschiede innerhalb eines Abstichs ziemlich bedeutende sind; namentlich tritt dies bei der zweiten Versuchsreihe in auffallendem Maße hervor. Man kann nun dem Hochofenmann nicht zur Aufgabe machen, jede einzelne Massel zu untersuchen und diese Massel nach der Analyse zu sortieren. Der Hochofenmann kann nur die einzelnen Abstiche analysieren und das Material derselben nach der Analyse sortieren. Er wird bei der Probenahme der einzelnen Abstiche derart sorgfältig vorgehen, daß seine Analyse ihm Mittelwerte der Zusammensetzung des Abstichs repräsentiert, und daß bei einer zweiten Probenahme von dem Gießereimanne, die nach der Lieferung stattfindet, die Werte nur innerhalb gewisser Grenzen von denjenigen des Hochofenmannes abweichen. Bei Festlegung der Grenzzahlen für die einzelnen Bestandteile einer Roheisen-

* Berichtigung. Von verschiedenen Firmen (Aktienverein Johanneshütte in Siegen, Mathildenhütte in Harzburg, Rolandshütte) sind uns zu obigem Vortrag Zuschriften des Inhalts zugegangen, daß die Siliziumgehalte ihrer analysierten Roheisensorten den festgestellten Jahresdurchschnitten nicht entsprechen. Hierzu bemerkt der Verfasser, daß es sich bei den einzelnen Zahlen nur um Einzelergebnisse und nicht um Durchschnittsergebnisse handelt. —

Bei der Analyse des Hämatitroheisens der Donnersmarckhütte in O.-S. hat sich ein Druckfehler eingeschlichen; es muß heißen 0,022 % S statt 1,022 % S.

Die Redaktion.

Digitized by Google

nummer muß natürlich diesen unvermeidlichen Schwankungen in der Zusammensetzung des Rohmaterials Rechnung getragen werden. Immerhin sind die Schwankungen ziemlich beträchtlich. Ebenso sind die Übergänge in der Zusammensetzung von einem Abstich zum andern ziemlich schroffe, so daß es meines Erachtens zweckmäßig erscheint, wenn das Gießereiroheisen ebenso wie das Thomasroheisen durch einen Mischer geschickt wird. Die Veränderungen, welche hierdurch in der Zusammensetzung des erhaltenen Produkts hervorgerufen würden, sind in Tabelle 15 und in den Abbildungen 2 bis 4 dargestellt. Hier sehen Sie die Schwankungen in dem Silizium- und Schwefelgehalt von 38 aufeinanderfolgenden Abstichen, deren Einzelgewicht etwa 20 t beträgt. Die Zusammensetzung zeigt schroffe Übergänge, weshalb die Linie eine ziemlich unregelmäßige Gestalt besitzt, sowohl in bezug auf den Gehalt an Silizium, als auch an Schwefel. Scharfe Übergänge stellen sich häufig ein. Wenn man dieses Material durch einen 140 t-Mischer schickt, so erhält man die in Abbildung 3 dargestellte Linie. Die schroffen Übergänge sind hier vollständig verschwunden. Die Zusammensetzung wechselt langsam, sowohl im Gehalt an Silizium als namentlich auch im Gehalt an Schwefel. Noch vorteilhafter ist dies aus Abbildung 4 zu ersehen, in welchem Falle ein 280 t-Mischer angenommen wurde. Hier gehen die Übergänge sehr langsam vor sich. Der Gehalt an Schwefel hat sich beinahe vollständig ausgeglichen.

Der Vorteil der Anwendung eines Mischers geht aus diesen Kurven deutlich hervor; das Material im Mischer steht lange, es ist Zeit vorhanden, daß sich die Ungleichheiten in den einzelnen Bestandteilen ausgleichen, und die

Tabelle 15. Einfluß der Mischerbehandlung.

Abstich Nr.	Hochofen Silizium	Hochofen Schwefel	Abstich Nr.	Mischer 140 t Silizium	Mischer 140 t Schwefel	Abstich Nr.	Mischer 280 t Silizium	Mischer 280 t Schwefel
1	2,62	0,010						
2	2,20	0,008						
3	1,80	0,012						
4	1,40	0,015						
5	1,20	0,025						
6	1,70	0,016						
7	1,90	0,007						
8	1,70	0,008	1	2,13	0,013			
9	1,70	0,009	2	2,07	0,012			
10	—	—	3	2,01	0,011			
11	2,26	0,006	4	2,05	0,011			
12	1,93	0,012	5	2,03	0,011			
13	1,28	0,027	6	1,92	0,013			
14	1,20	0,027	7	1,82	0,015			
15	1,64	0,011	8	1,79	0,015	1	1,75	0,019
16	2,10	0,013	9	1,84	0,014	2	1,77	0,018
17	1,54	0,015	10	1,80	0,014	3	1,75	0,018
18	1,63	0,008						
19	2,00	0,008	11	1,77	0,014	4	1,75	0,017
20	3,36	0,006	12	1,81	0,013	5	1,76	0,017
21	3,59	0,005	13	2,03	0,012	6	1,85	0,016
22	—	—	14	2,25	0,011	7	1,96	0,015
23	2,29	0,018	15	2,26	0,012	8	1,97	0,015
24	1,88	0,050	16	2,20	0,017	9	1,94	0,018
25	2,20	0,017	17	2,20	0,017	10	1,94	0,018
26	1,93	0,020	18	2,16	0,018	11	1,92	0,018
27	2,89	0,008	19	2,27	0,016	12	1,98	0,017
28	4,16	0,020	20	2,54	0,016	13	2,11	0,017
29	3,16	0,019	21	2,70	0,016	14	2,17	0,017
30	4,41	0,010	22	2,94	0,016	15	2,31	0,017
31	2,87	0,018	23	2,93	0,016	16	2,33	0,017
32	3,13	0,021	24	2,96	0,017	17	2,37	0,017
33	2,92	0,017	25	2,96	0,017	18	2,39	0,017
34	4,07	0,011	26	3,12	0,016	19	2,49	0,016
35	2,54	0,011	27	3,04	0,015	20	2,48	0,016
36	3,76	0,014	28	3,14	0,015	21	2,55	0,016
37	2,86	0,018	29	3,10	0,015	22	2,55	0,016
38	3,62	0,013	30	3,17	0,015	23	2,61	0,016
			31	3,17	0,015	24	2,61	0,016
				usw.	usw.		usw.	usw.

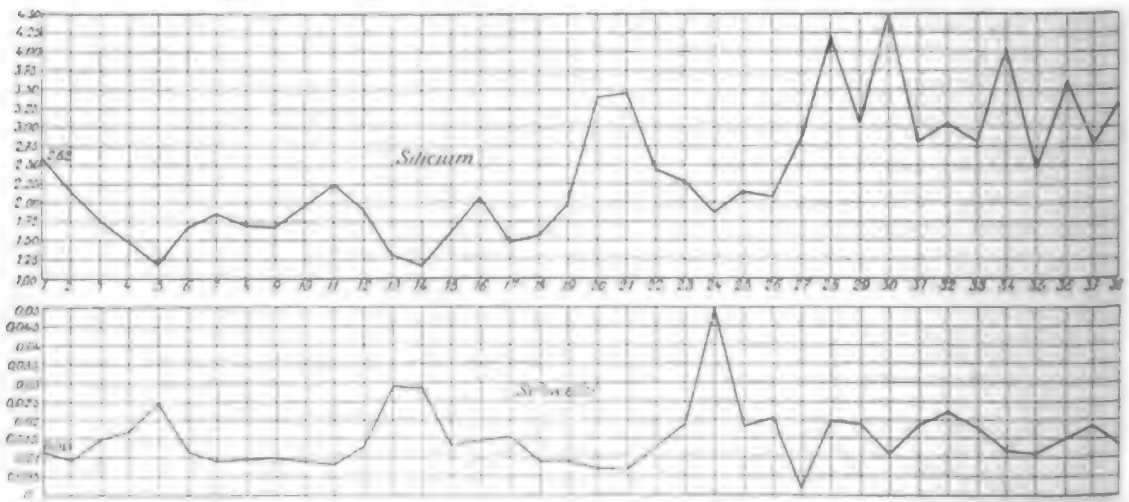


Abbildung 2. Roheisen aus dem Hochofen.

Digitized by Google

Sortierung des aus dem Mischer kommenden Materials ist eine außerordentlich einfache und kann auf die sorgfältigste Weise geschehen. Natürlich könnte der Mischer in diesem Falle auch als Entschweflungsapparat verwendet werden. Der Gehalt an Schwefel könnte in dem aus dem Hochofen kommenden Material ein höherer sein, da in dem Mischer noch mit einer beträchtlichen Abnahme an Schwefel zu rechnen

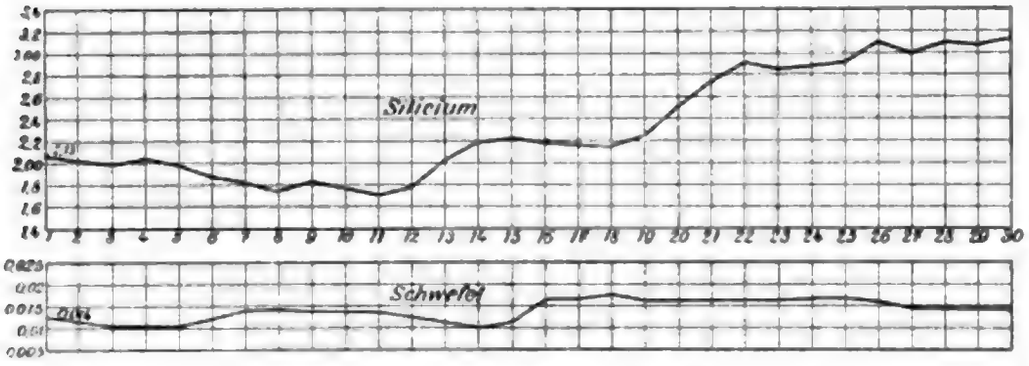


Abbildung 8. Roheisen aus dem 140 t-Mischer.

wäre. Dies würde dahin führen, daß die Schlacke des Gießereiroheisens eine weniger basische sein könnte, wodurch die Aufnahme an Schwefel wohl etwas begünstigt würde. Diesen Mißstand würde ja später der Mischer beseitigen, anderseits wären aber dadurch günstigere Bedingungen für die Siliziumreduktion geschaffen. Das Roheisen aus dem Mischer würde sodann vorteilhaft mittels der Gießmaschine in feste Form übergeführt werden. Die Anfertigung der Masselbetten und der Transport des Roheisens aus den Masselbetten würde sich erübrigen, was von nicht zu unterschätzendem Vorteil wäre. Weiter könnte das erstarrte Roheisen ohne anhaftenden Sand geliefert werden, was für die Kupolöfen von Vorteil wäre, da durch das Verschlacken des Sandes des in den Sand gegossenen Roheisens der Erzielung einer genügend basischen Schlacke im Kupolofen entgegengewirkt wird. Das Roheisen wäre dem Aussehen des Bruches nach wohl ein ganz anderes. Die Gießereileute der alten Schule würden in der Beurteilung eines derartigen Materials allerdings große Mißgriffe machen. Allein da dasselbe nur nach Analyse sortiert würde, so wäre auch diesem Mißstande abgeholfen.

Das in der Kokille abgeschreckte Roheisen ist entweder weißmeliert oder doch sehr feinkörnig. Grobblätteriger Bruch des garen Roheisens würde nicht mehr auftreten. Infolge der im Material sitzenden Spannungen würde die Zerkleinerung des Roheisens eine außerordentlich leichte sein, was namentlich bei phosphorarmen Roheisensorten sehr in Betracht kommt, da hier die Roheisenschläger oft schwierige Arbeit zu verrichten haben. Im Kupolofen würde ein solches Eisen sich ebenfalls günstiger verhalten als ein grobkörniges graphitreiches Material. Es ist anzunehmen, daß der Schmelzpunkt eines in Kokille gegossenen grauen Roheisens um etwa 100 ° C. niedriger liegt, als wenn dasselbe in Sand gegossen ist. Dies würde dem Kupolofenbetrieb zugute kommen und ein leichteres Niedergehen der Gichten bewirken.

Man sieht, daß die Vorteile alle zugunsten der Einführung des Mischers sprechen, und die Kosten, welche durch die Mischerbehandlung entstehen, dem Vorteil gegenüber nicht in Betracht fallen. Bei einem Einsatz von 300 000 t im Jahre belaufen sich die Gesamtkosten der Mischerbehandlung auf etwa 0,70 ℳ f. d. Tonne, einschl. aller Reparaturen, Transporte, Generalunkosten, Steuern, Verzinsung und Amortisation der 250 000 ℳ betragenden Anlagekosten. Hierzu kommen noch die Kosten für ein Gießband und Ausgaben für Kalk zum Be-

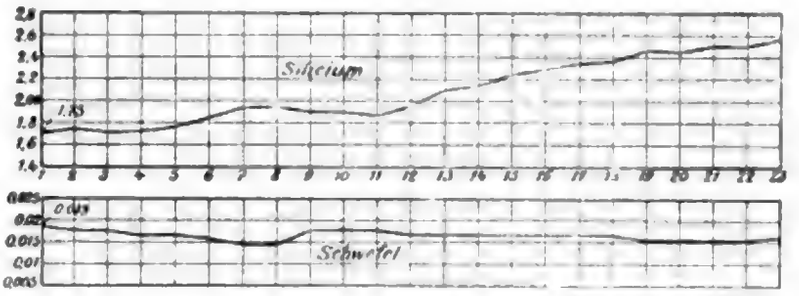


Abbildung 4. Roheisen aus dem 280 t-Mischer.

spritzen der Kokillen, der Verschleiß an Kokillen und an Laufrollen und an Bolzen des Gießbandes. Die Unterhaltungskosten des Gießbandes f. d. Tonne belaufen sich auf etwa 13 bis 15 ₰, die Ausgaben für Kalk auf 2,8 ₰ und die Löhne für die Bedienungsmannschaften auf etwa 8 bis 10 ₰, so daß die gesamte Mischerbehandlung und die Benutzung der Gießmaschine zur Überführung des Roheisens in die feste Form einen Gesamtaufwand von etwa 1 ℳ f. d. Tonne ausmacht. Dieser Ausgabe steht gegenüber die Herstellung des Masselbettes und der Transport des Roheisens, der

auf etwa 35 bis 40 ℳ f. d. Tonne zu veranschlagen ist.

Die Mehrkosten von 60 ℳ f. d. Tonne für ein derartiges Material würde von den Gießereien wohl gern bezahlt werden, da sie hier die Garantie hätten, daß sie immer ein Roheisen von möglichst gleichbleibender Zusammensetzung geliefert bekommen würden, wodurch nicht nur die Qualität ihres Gusses erhöht werden würde, sondern auch der prozentuale Ausfall infolge Fehlgusses sich verminderte. Immerhin ist die Anwendung eines Mischers für kleine Hochofenwerke nicht nur der Kosten wegen, sondern auch infolge der kleinen Produktion nicht überall durchführbar und können bei Aufstellung der Klassifikationsbedingungen die Betriebsverhältnisse des Mischers keine Berücksichtigung finden.

Die Klassifikationsbestrebungen sind in Amerika und auch in Rußland schon seit mehreren Jahren im Gange. In Amerika wurde im Juni 1903 in Philadelphia durch eine Unterkommission der „Cast Iron Session of Testing Engineers" nachstehender Vorschlag unterbreitet, der dahin ging, alles Roheisen nur nach der Analyse zu kaufen, und nach dem Silizium- und Schwefelgehalt folgende Einteilung zugrunde zu legen:

	Si	S
American Scotch	über 3,00 %	0,03 %
1	2,50 bis 3,00 „	0,03 „
2	2,00 bis 2,50 „	0,04 „
2	1,75 bis 2,25 „	0,055 „
3	über 1,50 „	0,075 „

Nach längerer Verhandlung wurde eine Einigung auf folgende Normen erzielt:

	Si	S
Foundry I	2,75 %	0,035 %
„ II	2,25 „	0,045 „
„ III	1,75 „	0,055 „
„ IV	1,25 „	0,065 „

Hierbei soll für Silizium eine Toleranz von 10 % herauf und herab gestattet sein und für Schwefel eine solche von 0,01 %, d. h. es werden als zulässig angenommen bei

Nr. I	3,025 bis 2,475 % Si
„ II	2,475 bis 2,025 „ „
„ III	1,925 bis 1,575 „ „
„ IV	1,375 bis 1,125 „ „

Bei Überschreitung der Garantie von 10 bis 20 % Silizium und bei einer Zunahme des Schwefelgehalts bis zu 0,01 % sollte der Preis für den Fehler bei jedem einzelnen Elemente um 1 % herabgedrückt werden.

Zu diesen Klassifikationsbedingungen macht O. Leyde in „Stahl und Eisen" 1904 S. 881 nachstehende Bemerkung: „Es scheint diese Bestimmung nicht glücklich gefaßt zu sein. Bei der Mischung eines Eisens, das 3 % Silizium haben soll, das also mit 3,45 % zu setzen ist, findet man in obiger Skala überhaupt kein Material, und wollte man auch reines Nr. 1-Eisen verwenden; ebenso geht es, wenn man ein Eisen mit 1 % Silizium-Ausbringung haben will. Die oberste und unterste Grenze ist meines Erachtens zu eng gegriffen, anderseits sind wir gewöhnt, von den amerikanischen Fachgenossen gerade in bezug auf die wissenschaftliche Behandlung der Gießerei so exakte und erprobte Berichte zu erhalten, daß nichts übrig bleibt als die Annahme, die dortige Eisen- oder die Kupolofenpraxis erfordere andere Bedingungen für die Siliziumgehalte, als wir sie hier kennen. Ferner fällt es auf, daß bei dieser Numerierung ein Eisen zwischen 1,925 und 2,025 oder zwischen 1,375 und 1,575 % überhaupt nicht vollwertig bezahlt werden kann, da es weder der Nr. II noch der Nr. III, noch der Nr. IV entspricht." Diese Kritik, welche Hr. Leyde an der amerikanischen Einteilung übt, unterschreibe ich vollständig.

In Rußland ist man ebenfalls schon mit der Klassifikation des russischen Koksroheisens beschäftigt gewesen. Eine Kommission hat im Verein mit Vertretern der Hüttenwerke nach der „Rigaschen Industrie-Zeitung" 1902 folgende definitive Klassifikation aufgestellt:

1. Klassifikation nach den Eigenschaften der Erze, aus denen das Roheisen erschmolzen wurde (von dieser Klassifikation wie allen folgenden sind spezielle Roheisensorten, wie Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium u. a. ausgeschlossen):

Hämatitroheisen mit weniger als	0,1 % P
Gewöhnliches Roheisen mit bis zu	0,7 % P
Phosphorroheisen mit über . . .	0,7 % P

2. Nach den üblichen Nummer-Benennungen werden die folgenden Roheisensorten unterschieden:

Gießereiroheisen.

Nr. 0 mit über	3,0 % Si
„ 1	2,4 bis 3,0 % Si
„ 2	1,5 bis 2,4 % Si
„ 3 „ weniger als . .	1,5 % Si

bei allen diesen Sorten:

Mn bis 1,0 %
S bis 0,08 %

Die Klassifikation nähert sich unseren deutschen Verhältnissen etwas mehr. Bezüglich der Definition des Hämatitroheisens ist sie mit der englischen und der unsrigen übereinstimmend. Ebenso legt dieselbe bei der Einteilung nach Nummern den Siliziumgehalt des Materials zugrunde.

Den deutschen Verhältnissen jedoch glaube ich durch nachstehende Klassifikationsvorschläge (Tabelle 16) gerecht zu werden.

Wie Sie aus meinen Vorschlägen zu ersehen belieben, habe ich sieben Klassen von Roheisen der Klassifikation zugrunde gelegt und inner-

Tabelle 16. Klassifikationsvorschläge für Gießereiroheisen. Von F. Wüst, Aachen.

Marke	Nr.	Silizium %	Mangan %	Phosphor %	Schwefel %
Hämatit N (normal)	0	nicht unter 3,50	unter 1,0	unter 0,1	unter 0,03
	I	nicht unter 2,50			unter 0,03
	II	nicht unter 1,80			unter 0,05
	III	nicht unter 1,20			unter 0,07
Hämatit M (mit Mangan)	0	wie oben	1,0 bis 1,3	unter 0,1	unter 0,03
	I				unter 0,03
	II				unter 0,04
	III				unter 0,06
Gießereiroheisen N (normal)	0	wie oben	unter 1,0	unter 0,6	unter 0,03
	I				unter 0,03
	II				unter 0,05
	III				unter 0,07
Gießereiroheisen M (mit Mangan)	0	wie oben	1,0 bis 1,3	unter 0,6	unter 0,03
	I				unter 0,03
	II				unter 0,04
	III				unter 0,06
Gießereiroheisen A	0	wie oben	unter 1,0	0,6 bis 0,9	unter 0,03
	I				unter 0,03
	II				unter 0,05
	III				unter 0,07
Gießereiroheisen B	0	wie oben	unter 1,0	0,9 bis 1,2	unter 0,03
	I				unter 0,03
	II				unter 0,05
	III				unter 0,07
Gießereiroheisen L (Luxemburger)	0	wie oben	unter 0,7	1,5 bis 2,0	unter 0,03
	I				unter 0,04
	II				unter 0,06
	III				unter 0,08

halb dieser sieben Klassen vier Unterabteilungen gemacht, wobei der Siliziumgehalt als maßgebender Bestandteil diesen Unterabteilungen zugrunde gelegt wurde. Die beiden ersten Klassen schließen nur „Hämatitroheisen“ ein. Klasse 1, „Hämatit N“ (Normal) genannt, unterscheidet sich von Klasse 2 „Hämatit M“ (mit Mangan) dadurch, daß bei letzterer der Mangangehalt bis auf 1,3 % steigt, während bei ersterer Klasse der Mangangehalt unter 1,0 % beträgt. Das manganärmere Hämatit soll dazu dienen, mit manganreicherem Gießereiroheisen gattiert zu werden, also mit Gießereiroheisen, welches bis zu 1,0 % Mangan enthält, während das manganreiche Hämatit hauptsächlich mit Luxemburger Roheisen, also mit manganärmerem Material gattiert werden soll, also bestimmt ist, den fehlenden Mangangehalt dort auszugleichen. Dieselben Unterschiede habe ich auch bei dem gewöhnlichen Gießereiroheisen machen zu müssen geglaubt. Das Gießereiroheisen M (mit Mangan) kann mit „Luxemburger“ zu phosphorreichem Guß Verwendung finden, während bei phosphorärmerem Guß hierzu das manganreiche Hämatit an seine Stelle tritt. Das Gießereiroheisen N (Normal) mit niedrigem Mangangehalt kann ebenso mit Hämatit N zu phosphorarmen Gußstücken gattiert werden, oder mit Gießereiroheisen A oder B in Gattierung kommen, je nach der Höhe des Phosphorgehalts. Gießereiroheisen N und M haben das gemeinsam, daß ihr Phosphorgehalt weniger als 0,6 % beträgt, während die nächstfolgende Klasse, Gießereiroheisen A, einen Phosphorgehalt von 0,6 bis 0,9 % hat, und die daran anschließende Klasse einen solchen von 0,9 bis 1,2 %. Bei diesen beiden Klassen wurde davon abgesehen, manganreiche Gattierungen vorzuschlagen, da eine Gattierung mit Luxemburger in diesem Falle wohl ausgeschlossen ist. Die letzte Klasse bildet das Gießereiroheisen L (Luxemburger).

Natürlich sind diese Vorschläge nur als ein Versuch anzusehen, die brennende Frage der Gießereieisen-Klassifikation zu lösen, und bedarf es jedenfalls noch mancher mühsamer Arbeit, bis das Ziel erreicht ist. Ich bin jedoch bei meinem Bestreben, eine Einigung zwischen dem Hochofenmann und dem Gießereimann über die Grundlagen der Bewertung des Gießereiroheisens herbeizuführen, bemüht gewesen, den Betriebsverhältnissen derselben möglichst gerecht zu werden. Mögen nun diese oder jene Vorschriften zur Annahme gelangen, eine Einigung wäre jedenfalls außerordentlich zu begrüßen. Sie liegt hauptsächlich im Interesse des Gießereimannes, da derselbe nunmehr auf Grund der

ihm infolge der Klassifikation bekannten Zusammensetzung des Gießereiroheisens Normal (Standard) Gattierungen für sämtliche Gußwarenklassen aufstellen kann. Die berühmten „Rezepte“ der Gießermeister würden aus den Gießereien vollständig verschwinden, und die Bedingung für einen rationelleren Betrieb wäre gewährleistet. Ich gebe der Hoffnung Ausdruck, daß in nicht allzu ferner Zeit dieses Ziel zu Nutz und Frommen eines wichtigen Gewerbszweiges unseres Vaterlandes erreicht wird. (Lebhafter Beifall.)

Ein ununterbrochenes Verfahren zum Giessen von Wagenrädern.

Kein Zweig der Eisen- und Stahlindustrie bietet größere Möglichkeiten, die Erzeugung zu verdoppeln, als die Gießerei, und es sind in den letzten Jahren manche Verfahren, die ohne Unterbrechung ausgeführt werden können, mit mehr oder weniger Erfolg aufgekommen. Heute gibt es kein modernes Stahlwerk ohne ein kontinuierliches Walzwerk, und man kann es als bestimmt voraussagen, daß in der allernächsten Zukunft jede Spezialwaren liefernde Gießerei nach irgend einem ununterbrochenen, halb selbsttätigen Verfahren arbeiten wird. Verdrießlichkeiten wegen der Arbeitskräfte haben in den Gießereien die Formmaschinen großgezogen, und auch fernerhin wird der Ersatz von gelernten Arbeitern durch ungeübte Leute und die Verringerung der Unkosten solche Prozesse hervorbringen. In einer der größten Tempergießereien Pittsburgs wurden Versuche mit einem endlosen Stahlband zur Beförderung der Formen nach dem Gießraum angestellt, wie überhaupt alle versuchten ununterbrochenen Verfahren dahin strebten, ein Schütteln der Formkasten beim Transport zu verhindern. Von dem Stahlband kam man wieder ab, da es nicht möglich war, das Vibrieren desselben zu verhindern, wodurch ein ungewöhnlich großer Prozentsatz der Formen zu Bruch zu gehen pflegte. In einer andern Spezialitätengießerei wurden die zum Guß fertigen Kasten auf Flöße in einem großen Wasserbehälter gesetzt, doch wurden infolge Anstoßens der Flöße die Formen fortwährend beschädigt und verschwand auch dieses System wieder. Abgesehen von Wagenrädern wurde kein Versuch unternommen, ein Verfahren einzuführen, das in fortlaufender Arbeitsweise die Vorgänge des Formens, Gießens und Aushebens umfaßt.

Seit nahezu 2 Jahren werden mit gutem Erfolg Wagenräder auf einem Werk in der Nähe von Pittsburg hergestellt, und zwar nach dem Sherman-Prozeß, dessen Erfinder, C. W. Sherman aus Bellevue, Grafschaft Alleghany, Pa., mit der Fabrikation von Wagenrädern seit lange vertraut, es versuchte, durch Einführung eines ununterbrochenen Verfahrens und richtige Verteilung der Arbeit die Herstellung der Räder zu erleichtern, das Erzeugnis zu verbessern und dabei an Arbeitskraft zu sparen.*

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, besteht die Grundidee in einem Geleise ohne Ende mit einer Transportvorrichtung für Formkasten. Das Ganze hat etwa 30 m im Durchmesser und bietet Platz für 72 Formkasten. Jeder Kasten

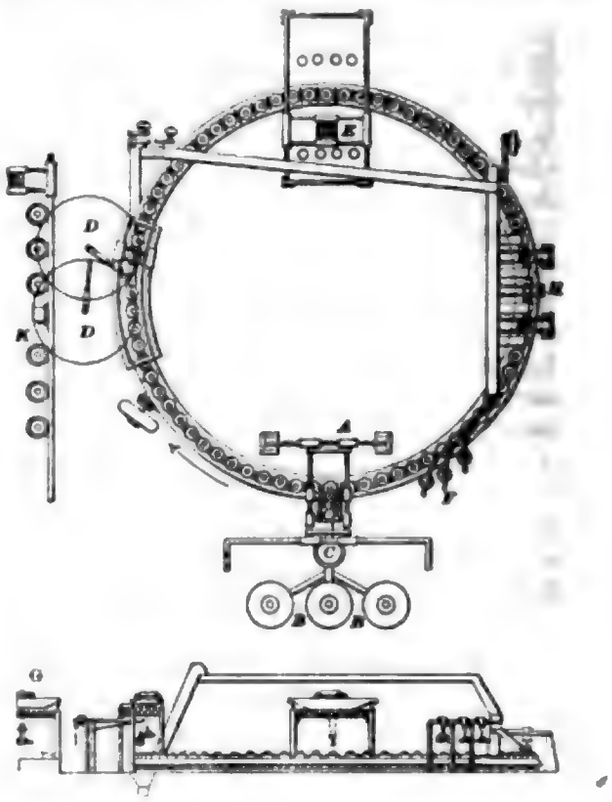


Abbildung 1 und 2.

nimmt auf dem Ring eine Länge von 132 cm ein. Die Vorwärtsbewegung der Vorrichtung geschieht intermittierend und zwar immer um eine Kastenbreite. Geformt wird mittels 10 Modellen. Das Modell wird stets bei A (in Abbildung 3) in den Kasten gelegt, welche Abbildung die sehr weitgehende Teilung des Formvorgangs darstellt. So wie der Kasten von Ort zu Ort rückt, wird Sand aus oben angebrachten Rinnen

* Das Verfahren ist in der Zeitschrift „The Iron Trade Review“, Februar 1905 veröffentlicht.

(bei H in Abbildung 1) eingefüllt. Jeder Mann führt nur den Teil der Arbeiten aus, zu dem er bestimmt ist. Sobald der Kasten Punkt B in Abbildung 3 passiert hat und das Modell ausgehoben ist, ist die Form zum Guß fertig. Die Art und Weise, wie der Sand gestampft

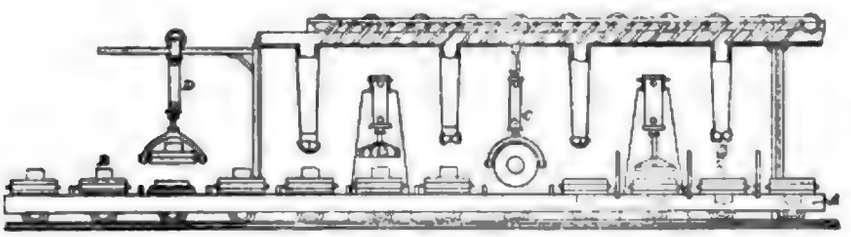


Abbildung 3.

wird, die aus Abbildung 3 ersichtlich ist, ist noch nicht in Anwendung; diese Arbeit wird gegenwärtig noch von Hand ausgeführt. Der Guß erfolgt mittels einer Gießpfanne mit Ausflußöffnung im Boden, sobald die Form unter den Gießkran A in Abbildung 1 zu stehen kommt; das flüssige Metall entstammt den drei Kupolöfen B, bezw. dem Mischer C in Abbildung 1. Das Ausheben der Räder wird bei Kirschrotglut in der Nähe der Glühgruben vorgenommen; dieselben sind in Abbildung 1 durch K bezeichnet; die Plätze für die Gieß- und Aushebekranen sind so angeordnet, daß sie eine bestimmte Zeit verstreichen lassen zwischen Gießen und Ausheben eines jeden Rades ohne Rücksicht auf beschleunigtes Formen und Schmelzen. Das gegossene Rad wird durch den Kran D in Abbildung 1 von dem Transportband und zugleich in den Bereich des Kranen für die Glühgruben gehoben. Der gebrauchte Sand fällt von dem Rad nach dem Transporteur A in Abbildung 4 und wird

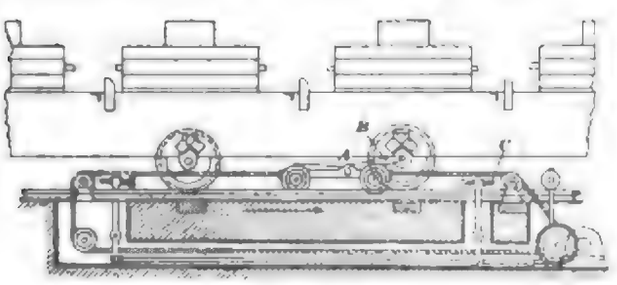


Abbildung 5.

automatisch gesiebt, gemischt und aufbereitet (vergleiche Abbildung 8 und 9) und dabei zugleich nach der Formerei gebracht, während der leere Kasten wieder auf den Transportwagen kommt und nach dem Kran E gefahren wird, wo er heruntergenommen und durch einen kalten, vollständig gebrauchsfertigen ersetzt wird. In etwa 1 Stunde 45 Minuten macht ein Kasten den ganzen Kreislauf mit. Bei 10stündiger täglicher Arbeitszeit kann ein Kasten zweimal gebraucht werden, wodurch die Hälfte der Formkastenausrüstung einer Gießerei erspart wird. Das Geleise, auf welchem der Transporteur läuft, besteht aus Eisenbahnschienen, welche nach dem Halbmesser der kreisförmigen Anlage gekrümmt sind und auf gewöhnlichen Schwellen lagern. Abbildung 5 und 6 zeigt die Einzelheiten dieser Transportvorrichtungen; zurzeit besteht jedoch die Einrichtung aus einem System von Wagen, von denen jeder zur Aufnahme von zwei Formkasten bestimmt ist. Der Transporteur wird gebildet durch aufrechtstehende Bleche a (vergl. Abbildung 6) und die geneigten Schutzbleche B; letztere dienen nicht allein zum Schutz für die Räder, welche lose auf den Achsen sitzen, sondern auch für die Schienen bei

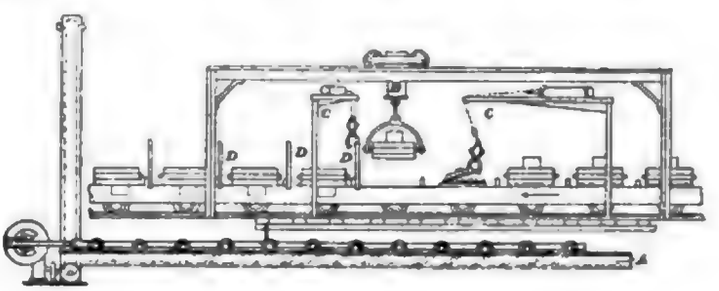


Abbildung 4.

den Ablade- und Formplätzen, indem sie verhindern, daß herabgefallener Sand das Geleise sperrt.

Die Entfernung der Achsen zweier aufeinanderfolgender Wagen ist dieselbe wie die der zwei Achsen eines Wagens; die Wagen sind

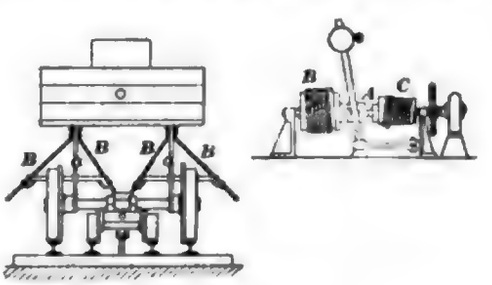


Abbildung 6 und 7.

durch eine Universalkuppelung miteinander verbunden. Die Abbildungen 5 und 6 zeigen eine Seitenansicht und einen Schnitt an der Antriebsstelle. Der kleine Rollwagen A in Abbildung 5 ist so gebaut, daß er sich rückwärts bewegen kann, ohne auf die Achsen des Transporteurs einen Antrieb auszuüben, da der Mitnehmer B

nur bei Vorwärtsbewegung gegen die Achse in Tätigkeit tritt. Die Anschlagspuffer C C stellen die Kuppelung A in Abbildung 7 um, wodurch die Bewegungsrichtung des Mitnehmerwagens gegenteilig wird, ohne daß der Antriebsmotor, der stets gleichmäßig läuft, davon betroffen wird. Das Geleise des Mitnehmerwagens liegt zwischen dem des Transporteurs (Abbildung 6), ist jedoch nur so lang, als der Antriebsmechanismus es erfordert. Der Antriebsmotor steht mit den Trommeln B und C (in Abbildung 7) durch ein Drahtseil in Verbindung (Abbild. 5). Wie aus Abbildung 7 ersichtlich, sitzt stets eine Trommel lose auf der Welle, wenn die andere im Betrieb ist. Die Trommeln sind verschieden groß, entsprechend den Zeiten für die Bewegung bezw. den Stillstand des Transporteurs; dadurch lassen sich während des Stillstehens auf den verschiedenen Stellen des Kreisumfangs die Arbeiten ausführen. Für den ganzen Betrieb genügt ein 15 P. S.-Motor.

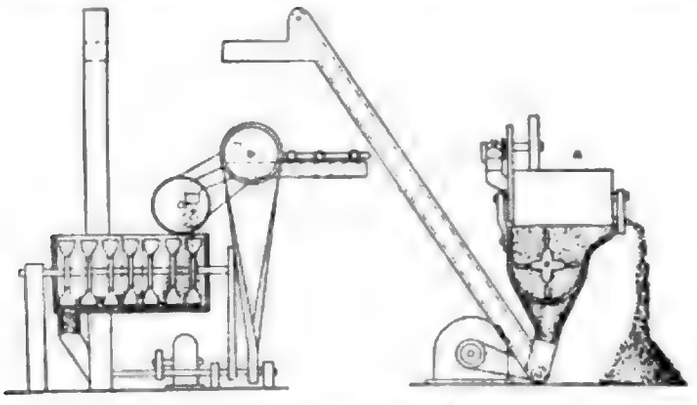


Abbildung 8 und 9.

In Abbildung 3 oben ist die Einrichtung für den Sandtransport zu ersehen; daran schließen sich nach unten Verteilungsrohre für die Formtische. Geöffnet und geschlossen werden die Rohrstutzen durch einen Hebel. Das pneumatische Hebezeug C in Abbildung 3 soll den Kasten drehen, sobald das Unterlagsbrett befestigt ist. Das Abheben des Oberkastens bei D geschieht in der Richtung der ganzen Anordnung; die Laufschienen zweigen von der Kreislinie bei F in Abbildung 1 ab. Abbildung 4 zeigt ein pneumatisches Hebezeug B, welches in der Bewegungsrichtung des Transporteurs arbeitet, sowie die zur Wegnahme der Räder dienenden Schwenkkrane C, welche ebenfalls pneumatisch betätigt werden. Das Ausheben geht folgendermaßen vor sich: Hebezeug B hebt den Oberkasten samt Schreckplatten hoch und setzt den Kasten auf den leeren Platz des vorhergehenden Kastens, während das Rad mit einer gewöhnlichen Radzange des Schwenkkrans erfaßt und in den Bereich des Grubenkrans G (vergl. Abbildung 2) gebracht wird. Das Unterlagsbrett wird dann senkrecht gestellt (vergl. Abbildung 4), wobei aller zurückgebliebener Sand zwischen den Wagen und dem offenen Geleise nach dem Konveyor A fällt. Wagen- und Rostkonstruktion beim Ausheberaum verhindern, daß Eisenteile oder Schrott hindurchfallen, welche durch den Konveyor A nicht befördert und durch das Sieb a in Abbildung 8 und 9 vom Sand geschieden werden können. Der Sand läuft auf dem Konveyor A (Abbildung 4) nach den Sieben a in Abbildung 8 und 9. Der Sandmischer besitzt ein System von Schaufeln, welche auf einer Welle angeordnet sind, um den Sand sorgfältig zu mischen, während er abkühlt und aufbereitet wird. Auf der gegenüberliegenden Seite der Anlage wird der Sand in Elevatoren und Konveyors verladen, die ihn gebrauchsfertig zu der Formerei weiterschaffen.

Die Vorteile des Systems sind mannigfach: Gleichmäßiges Formen durch verhältnismäßig ungeschulte Arbeitskräfte, da jeder Mann nur gerade seine bestimmte Arbeit zu verrichten hat, die ein intelligenter Arbeiter sehr rasch bewältigt hat. Bei richtigem Betrieb belief sich bei 400 Rädern Tagesproduktion der durchschnittliche Betrag an Ausschuß auf etwa 2½ %. Gegossen wird nur an einer Stelle in der Nähe des Eisenmischers, wodurch Unterschiede in der Temperatur des zu vergießenden Eisens vermieden werden, die sonst infolge des Transports nach ungleich weit entfernten Räumen der Gießerei stets auftreten. Die Zeit zum Ausheben eines jeden Rades steht unter der Kontrolle eines Beamten und wird dadurch dafür gebürgt, daß das Einsetzen in die Glühgruben bei der richtigen Temperatur geschieht. Die Räder folgen einander in gleichen Abständen, und vergeht stets genau dieselbe Zeit vom Gießen bis zum Einsetzen in die Grube. Dies ist bei dem alten System nicht möglich, wo die Räder nach der Grube verschiedene Entfernungen zurückzulegen haben. Bei dem geschilderten Verfahren ist ferner die Gieß- und Aushebehitze vollständig von den Formplätzen ferngehalten; alle Räder werden ausgehoben und in der denkbar kürzesten Zeit in die Grube eingesetzt, wodurch der Wärmeverlust durch Strahlung vermindert und verhindert wird, daß die Arbeiter belästigt werden. Ein Versuch während zweier Sommer hat den Beweis erbracht, daß das Gießen und Ausheben viel erträglicher wird, als nach dem alten System, da nur eine Eisenpfanne und nicht mehr als zwei Räder gleichzeitig Wärme in den Raum ausstrahlen. Bei dem alten System mußte jeder Former mit Gehilfe 4½ t Sand drei- bis viermal im Tag handhaben; hier geschieht dies mechanisch, ebenso wie überhaupt die ganze Plackerei mit Sand.

flüssigem Eisen, heißen Rädern und Kasten auf ein Minimum reduziert ist.

Die Anzahl der zu einem derartig eingerichteten Werk nötigen Arbeiter zeigt nachfolgende Aufstellung. Mit dieser Arbeiterzahl läßt sich bei zehnstündiger Arbeitszeit eine Tagesproduktion von 350 guten Rädern erreichen mit Gesamtunkosten im Betrage von 24 Cents f. d. Stück, Formen und Glühen einschließlich. Dies bedeutet eine Ersparnis von 21 Cents bei einem Formpreis von 35 Cents nach dem alten Verfahren, wozu noch 10 Cents kommen für sonstige Gießereiunkosten. Das Verfahren ist bereits zum Patent angemeldet und werden sich die Gesamtkosten nach Einrichtung desselben auf 25 Cents f. d. Rad belaufen.

Anzahl der Arbeiter	Beschäftigung	Lohn f. d. Tag ℳ	Insgesamt ℳ
1	Mann zum Schwärzen der Schreckplatten	1,25	1,25
12	Mann zum Stampfen des Sandes	2,50	30,00
4	„ „ Ausbessern der Formen	4,50	18,00
1	„ „ Anlegen der Klammern	2,00	2,00
1	„ „ Gießen	3,00	3,00
1	„ als Pfannenwärter . . .	1,50	1,50
6	„ zum Ausleeren der Kasten	1,75	10,50
2	„ „ Wechseln der Kasten	1,50	3,00
1	„ für die Sandaufbereitung .	2,50	2,50
2	„ zur Bedienung d. Glühöfen	2,00	4,00
1	erster Kupolofenschmelzer . . .	3,25	3,25
1	zweiter Setzer	2,00	2,00
2	weitere Arbeiter	1,50	3,00
	Gesamtlöhne	—	84,00

Die Formmaterialien für Stahlformguß.

In Heft 16 von „Stahl und Eisen“ 1904 ist ein Artikel veröffentlicht, der über obigen Gegenstand handelt. Da ich mit den in diesem Artikel niedergelegten Anschauungen nicht in allen Punkten übereinstimme und glaube, daß meine Mitteilungen für einen größeren Leserkreis dieser Zeitschrift von Interesse sein werden, so gestatte ich mir, zu dem Aufsatz nachstehende ergänzende Bemerkungen zu machen.

Der Autor behauptet wörtlich: „Für die Stahlformgießereien kommt Formsand direkt als Modellsand für nasse Formen, wie in den Eisengießereien, nicht in Anwendung.“ Diese Behauptung stimmt wohl mit den deutschen, aber nicht mit den belgischen Verhältnissen überein, vielleicht liegt nur ein Irrtum vor, denn später auf Seite 962 sagt der Autor weiter: „Für nasse Gußformen verwendet man an manchen Orten, wo sich ein geeignetes Material, meist ein etwas tonhaltiger reiner Quarzsand, am Platze vorfindet, wie z. B. in Böhmen bei Teplitz, in Sachsen bei Meißen und Pirna, in Belgien und Russisch-Polen, dasselbe ohne jede Aufbereitung direkt zu Formereizwecken.“ An eben dieser Stelle nennt der Verfasser auch Belgien, aber hiermit werden die belgischen Verhältnisse auch nicht ganz richtig geschildert. Tatsache ist, daß hier in Belgien als Formmaterial für Stahlformguß 1. für zu trocknende oder zu brennende Formen und 2. für Naßgußformen natürlich vorkommende Sande ausschließlich benutzt werden.

An einigen Orten verwendet man den Sand so, wie man ihn in der Natur findet. Man siebt ihn höchstens vor dem Verwenden etwas durch, um ihn aufzulockern, luftiger zu machen und die sich stets bildenden Tonklumpen zu zerdrücken. Richtiger und auf die Dauer ökonomischer ist es jedoch, wenn man die Sande vor der Verwendung ein Walzwerk passieren läßt, wo dann die Klumpen und Knollen zerquetscht und zerdrückt, nicht zermahlen werden, und dann noch ein- oder gar zweimal durch eine Sandschleudermaschine hindurchjagt, wodurch der Sand dann recht wollig, luftig und sehr geeignet zum Formen wird. Fette Sandsorten lassen sich nicht so ohne weiteres walzen und schleudern, sondern müssen erst etwas getrocknet werden. Je nachdem die Formen stärker oder schwächer gebrannt oder getrocknet werden müssen, oder wenn die Formen im „grünen“ nassen Zustande zum Gießen benutzt werden können, verwendet man einen fetteren oder einen magereren Natursand.

Vorweg will ich hier einschalten, daß das Trocknen oder auch Brennen nie schaden kann. Das Trocknen und Brennen kostet jedoch Geld und Zeit, und um Zeit und Geld zu sparen, gießt man, wenn dies eben angängig ist, in nur leicht übertrocknete Formen, nicht ganz trockene Formen, oder sogar auch direkt in grünen Sand.

Natürlich gibt es Stücke, die man in getrocknete Formen überhaupt nicht gießen kann. Das ist jedoch nicht die Regel, sondern die Ausnahme. Zur Herstellung von gewissen Formen, z. B. Kernen, kann es vorkommen, daß man mit den natürlich vorkommenden Sanden nicht auskommt und daß man gezwungen ist, der einen oder andern Sandsorte noch etwas Sirup, Melasse, gekochte Kartoffeln (ganz vorzügliches Bindemittel), Leinsamen usw. zum Binden beizumengen; anderen Sanden mengt man wieder wohl Sägespäne, Häcksel (ganz fein gemahlenen), Pferdemist usw. zum Luftigmachen bei.

Alle diese Manipulationen, die unsere deutschen Stahlgießereitechniker ja auch alle kennen und auch anwenden, sind aber doch nicht zu vergleichen mit den tausenderlei Rezeptchen, Mittelchen, die man in den deutschen Stahlfassongießereien heute noch antrifft. „Schlichte“ kennt man z. B. in Belgien nicht. Der belgische Stahlgießer verlangt von seinem Sand, daß derselbe von Hause aus feuerfest und gasdurchlässig ist, und dann wird mit diesem Sand genau so geformt wie beim Eisenguß. Die Modelle werden mit frischem neuem Sand zweckentsprechend belegt, und zum Hinterstampfen benutzt man den alten schon einmal gebrauchten Sand, der aber natürlich auch vor diesem Wiedergebrauch am besten einmal die Sandschleudermaschine passiert hat. An Stellen, wo der Stahl waschen könnte, werden Formstifte eingesteckt, eventuell baut man auch feuerfeste Steine mit ein. Man belegt die Modelle nur dünn mit frischem Sand, um einmal zu sparen, dann aber bietet auch der gebrannte frische Sand in dicker Lage dem Schwinden des Stahls einen zu großen Widerstand. Alles Anstreichen mit „Schlichte“ ist hier streng verpönt. Dasselbe hat ja auch absolut keinen Zweck mehr, sobald der Sand feuerfest ist. Im Gegenteil schadet man dadurch doch

nur den Formen, denn mit der tonhaltigen Schlichte usw. werden ja doch nur die Poren, durch welche die Gase entweichen könnten, verschmiert. Außerdem erfordert das Schlichten viel Zeit, ist also kostspielig. Reparaturen an den Formen, die hier natürlich auch vorkommen, werden mit möglichst wenigem reinem Wasser gemacht. Gebraucht man hier den Pinsel zu viel, so wird der Tongehalt des Sandes ausgewaschen; die Sandkorner verlieren dann ihren Zusammenhalt; die Form wird an der Oberfläche ruschelig. Mit demselben natürlichen Sande arbeitet man auch in der Schablonenformerei. Masse kennt man in Belgien nicht. Alle Beimengungen zu Formsand, wie Schamottemehl, Tiegelscherbenmehl, weißer Ton, blauer Ton, Quarz, Quarzit, Graphit, Koks-, Holzkohlenpulver usw. finden in Belgien beim Stahlformguß keine Verwendung. Ich hatte vor einiger Zeit einmal das Vergnugen, einen alten deutschen Gießereibetriebschef in einer belgischen Stahltassongießerei herumzuführen; der alte Herr war einfach sprachlos, als man ihm den einen Sandhaufen zeigte, mit welchem man hier alles abformte. Die Form wird mit der Spachtel trocken poliert. Man hält das Wasser so viel wie nur eben möglich von der Form fern. Und wenn dann weiter der Autor berichtet, „speziell beim Naßguß wird eine besonders ausgebildete Geschicklichkeit von seiten des Formers verlangt, da trotz der besten Sandmischungen das Gelingen des Gusses von der Behandlung beim Formen abhängt," . . . so mochte ich hierauf erwidern, daß hier in Belgien zum Beispiel in den Kleinbessemereien bei der Achsbüchsenfabrikation man nur Tagelohner von der Straße zum Formen, Aufstampfen, Einlegen der Kerne, Zusammensetzen der Kasten, zum Gießen und Auspacken verwendet. Man gibt diesen Landarbeitern aber einfache, kräftig konstruierte Formmaschinen, deren Bedienung leicht und schnell zu erlernen ist. Hervorzuheben ist, daß man bei der Anfertigung der Modelle für diese Maschinen zuerst viel herumzuprobieren und herumzustudieren hat. Da muß jedes Modell ganz besonders zerlegt werden, muß zunächst festgestellt werden, wie und wo man den oder die Eingusse anzuschneiden hat, wo die Steiger, Windpfeifen aufgesetzt werden mussen usw. Jeder dieser aufgeführten Punkte, und es gibt deren noch viel mehr, will einzeln und im Detail studiert sein. Taugt das Modell nichts und wurde man doch zur Fabrikation übergehen, so wurde der Prozentsatz an Ausschuß, Fehlgussen zu groß werden. Ist jedoch das Modell erst einmal in all seinen einzelnen Teilen richtig durchgearbeitet, so kann dies Naßformen, wie gesagt, der Handarbeiter, Hofarbeiter besorgen.

Der Herr Autor schreibt sodann: „Hat eine Gießerei einmal einen Doppellader Sand zur Verfügung, so reicht derselbe bei Anwendung geeigneter Beimengungen öfter für über ein Jahr aus. Diese Auffassung steht in direktem Widerspruch mit meinen Erfahrungen. Nach meiner Ansicht, und dieselbe wird hier in Belgien ziemlich geteilt, zeigt nur frischer, grubenfeuchter Sand wirklich gute Beschaffenheit. Durch jedes Trocknen im Ofen, schon durch längeres Liegen an der Luft verliert der Formsand an Qualität. Aus diesem Grunde halten sich auch die hiesigen Stahlgießereien keine größeren Sandlager.

Weiter belegt man die Modelle stets nur mit ganz frischem Sand; den alten Sand, der durch das Gießen entschieden an Bindekraft und Gasdurchlässigkeit verloren hat, verwendet man nur noch zum Hinterstampfen. Die Ersparnisse, welche man durch Belegen der Modelle mit altem Sand eventuell machen konnte, stehen in gar keinem Verhältnis zu den Verlusten und Ausgaben, welche man erleidet, wenn einmal der Sand beim Gießen anbrennen würde. Richtiger ist es wohl, man geht sicher vor und verwendet nur frischen Sand zum Belegen der Modelle. Zugegeben mag werden, daß der Autor wohl hauptsächlich nur an deutsche Verhältnisse gedacht hat. Immerhin ist aber auch in deutschen Stahlgießereien die Frage endlich zu studieren, was billiger zu stehen kommt, nämlich: dünnes Belegen mit frischem Formsand, schnelles sicheres Arbeiten und kurze Trockenzeiten, oder Herstellung der Form in Masse, wiederholtes Anstreichen mit Schlichte, Polieren usw., scharfes Brennen, Wiederschlichten usw.

Ich habe die belgische Methode kennen gelernt und gebe derselben entschieden den Vorzug vor der deutschen, die mir ebenfalls bekannt ist. Die Behauptung, daß „sämtliche Stahlgußformen für Naßguß mit Schamottemehl, Tiegelmehl oder Quarzmehl angestaubt werden", mag für einige deutsche Stahlgießereien noch zutreffen. Hier in Belgien „staubt" man nicht mehr. Wozu soll dies Anstauben auch dienlich sein? Das Stauben kostet „Zeit" und „Geld" und auch hier läßt sich mit Recht wieder die Frage stellen, was billiger ist, entweder natürlichen von Haus aus feuerfesten gasdurchlässigen Sand anzuwenden, den man sicher auch in Deutschland finden wird, mit dem das Formen glatt und schnell vonstatten geht, oder aber Anwendung von minderwertigem Sand, wo man dann aber darauf achten muß, daß der Arbeiter richtig sorgfältig „anstreicht", „anstaubt" usw. Ich glaube, daß man mit all dieser Anstreicherei und Anstauberei in Deutschland etwas ins Hintertreffen gekommen ist. Es ist nicht abzuleugnen, daß der Belgier mit der Verwendung seiner natürlich vorkommenden Formsande sicherer und schneller zum Ziel kommt, als wir mit unserem komplizierten Verfahren.

L. Unckenbolt, Lüttich.

Digitized by Google

Industrie und Handelsverträge.

Es steht nunmehr fest, daß der neue deutsche autonome Zolltarif und die neuen Handelstarifverträge am 1. März 1906 gemeinsam in Kraft treten werden. Der Bundesrat, dem bekanntlich im Zolltarifgesetz die Vollmacht übertragen war, den Termin für die Inkraftsetzung des neuen Tarifs selbst zu bestimmen, hat eine darauf bezügliche kaiserliche Verordnung genehmigt, die Ratifikationen des neuen Handelsvertrages zwischen Deutschland und Rußland sind ausgetauscht, die alten Verträge mit den übrigen Tarifvertragsstaaten, bis auf Griechenland, mit dem bekanntlich der alte Tarifvertrag auch über 1906 hinaus weiterläuft, sind gekündigt worden. Es ist anzunehmen, daß die Ratifikationen der neuen Verträge mit diesen Staaten im Laufe dieses Jahres gleichfalls werden ausgetauscht werden können, so daß also mit dem Beginn des dritten Monats des nächsten Kalenderjahres eine neue zoll- und handelspolitische Ära für Deutschland heraufziehen wird. Die Geschäftswelt hat Zeit, sich, da ja der autonome und der Vertragstarif bekannt sind, auf die Neuerungen einzurichten. In formeller Beziehung wird sie sich gegenüber den gesetzgebenden Faktoren des Reiches nicht zu beklagen haben.

In materieller Beziehung liegt die Sache allerdings ganz anders. Es hat wohl kaum ein internationales Vertragswerk die deutsche Industrie so enttäuscht wie die neuen Tarifverträge. Als die Aktion zur Herbeiführung eines neuen deutschen autonomen Zolltarifs einsetzte, war man sich in der Industrie klar darüber, daß der Landwirtschaft besondere Vorteile in der nächsten zoll- und handelspolitischen Ära zugewiesen werden sollten. Die Mehrheit des Reichstags hatte wiederholt die Regierung zu solchen Konzessionen an die Landwirtschaft aufgefordert, und die verbündeten Regierungen hatten sich durch ihre Vertreter verschiedentlich verpflichtet, diesem Verlangen stattzugeben. Als der Bundesrat den Entwurf zu einem neuen Zolltarif dem Reichstag unterbreitete, waren es ja denn auch hauptsächlich die landwirtschaftlichen Positionen, welche eine besonders pflegsame Behandlung erfahren hatten. Sie waren nicht nur, wie dies auch mit den industriellen Positionen der Fall ist, weit mehr spezialisiert als früher, sondern sie hatten auch Zollsätze erfahren, die bedeutend höher waren. Vor allem aber war die Landwirtschaft dadurch in eine bervorzugte Stellung gegenüber allen anderen Erwerbsgruppen gebracht, daß die hauptsächlichsten ihrer Positionen Minimaltarifsätze erhalten hatten, also Sätze, unter die bei den ins Auge gefaßten neuen Verhandlungen mit den Auslandsstaaten nicht heruntergegangen werden konnte. Es war das eine Bevorzugung, die geradezu erstaunlich war. Die agrarische Mehrheit des Reichstags aber war mit diesen Konzessionen, die die Regierung der Landwirtschaft gemacht hatte, nicht zufrieden. In der Zolltarifkommission setzte sie nicht nur durch, daß die verschiedensten landwirtschaftlichen Positionen noch weitere Erhöhungen erfuhren, darunter auch solche, die Rohmaterialien der Industrie umfaßten; sie brachte es auch dahin, daß die an und für sich schon vielfach ungenügenden Zollsätze für industrielle Positionen noch weiter ermäßigt und damit den verbündeten Regierungen Waffen aus der Hand genommen wurden, die in dem Kampfe um die Herstellung neuer Handelstarifverträge von großem Werte gewesen wären. So ging aus der Zolltarifkommission des Reichstags ein Werk hervor, das in den verschiedensten Teilen auch bei den verbündeten Regierungen Billigung nicht erfuhr, ja von dem die Vertreter der letzteren ganz offen erklären mußten, daß in ihm Sätze vorhanden seien, auf die die verbündeten Regierungen nie eingehen könnten und die bei den Vertragsverhandlungen, die in Aussicht genommen waren, abgeändert werden müßten. In industriellen Kreisen wurden gerade an diese Erklärungen große Hoffnungen geknüpft. Deshalb wurde auch die durch die parlamentarischen Verhältnisse des Reichstags notwendig gewordene Enbloc-Annahme des neuen Zolltarifs von der Industrie nicht tragisch genommen. Man glaubte sich darauf verlassen zu können, daß schließlich bei den Handelsvertragsverhandlungen die schwersten und darunter ganz unnötige, jedenfalls für die Landwirtschaft gar keine Vorteile mit sich bringende Schädigungen der Industrie beseitigt werden würden. In diesen Hoffnungen ist nun die größte Erwerbsgruppe Deutschlands stark getäuscht worden. Es wird nicht verkannt werden dürfen, daß die verbündeten Regierungen durch die Reichstagsmehrheit zu Konzessionen an die Landwirtschaft über die Grenze gedrängt worden sind, die sie selbst sich gesetzt hatten. Liegt aber auch die größte Schuld für die Schädigung der Industrie bei der Reichstagsmehrheit, so wird doch die Regierung nicht von aller Schuld freigesprochen werden können, weil es ihr sicherlich bei den Vertragsverhandlungen gelungen wäre, manche Übertreibungen des autonomen Tarifs, die nachteilig auf die Industrie wirken, wieder zu beseitigen, wenn sie ernstlich gewollt hätte. Die agrarische Mehrheit des Reichstags hätte auch einem solchen Vertragstarif ihre Zustimmung gegeben, weil sie es vor den Wählern nicht hätte

Digitized by Google

verantworten können, die Vorteile, die der Landwirtschaft der Vertragstarif auch dann noch gewährt hätte, auszuschlagen. Wenn von der Regierung der Industrie gegenüber nur allzu häufig der Einwurf gemacht wird, daß sie bei Entsendung anderer Vertreter in den Reichstag andere Handelsverträge bekommen hätte, so wird man demnach diesen Einwurf nur cum grano salis gelten lassen können. Gewiß trägt an der Schädigung der Industrie, die mit dem 1. März 1906 eintreten wird, die Reichstagsmehrheit die größte Schuld; von aller Schuld aber sind auch die verbündeten Regierungen nicht freizusprechen. Sie hätten die Hoffnungen, die sie durch ihre Erklärungen bezüglich der Beseitigung von „Unstimmigkeiten“ im neuen deutschen autonomen Zolltarif erweckt hatten, besser berücksichtigen, sie hätten die Interessen der Industrie damit besser fördern können, und trotzdem wäre das Vertragswerk nicht gescheitert.

Nach zwei Richtungen kann sich die Industrie mit Recht über die neue zoll- und handelspolitische Ära beklagen. Einmal ist es den verbündeten Regierungen nicht gelungen, **die Zollsätze anderer Staaten** bei den Vertragsverhandlungen so herabzudrücken, wie dies den deutschen industriellen Interessen entsprach. An und für sich wäre dies wohl möglich gewesen, und namentlich in allen denjenigen Positionen, in denen die ausländischen Zollsätze die entsprechenden deutschen übertreffen. Da aber die deutschen Unterhändler mit einer gebundenen Marschroute in den Kampf zogen, da sie verpflichtet waren, in erster Linie und vornehmlich bei den Verhandlungen mit jedem Auslandsstaate die Interessen der Landwirtschaft zu wahren, so wurden, um nach dieser Richtung hin Vorteile zu erzielen, die industriellen Interessen in den verschiedensten Positionen teils ganz preisgegeben, teils nicht so verteidigt, wie dies ohne die gebundene Marschroute möglich gewesen wäre. Man braucht nur in dieser Beziehung die Verhandlungen zwischen Deutschland einerseits und den einzelnen Auslandsstaaten anderseits zu vergleichen, um zu erkennen, in welcher Weise hier vorgegangen ist. Überall, wo die deutschen agrarischen Interessen im Vordergrunde standen, hat die Industrie die schwersten Schlappen erhalten. Man wollte eben durchaus den Ländern gegenüber, die nach Deutschland landwirtschaftliche Erzeugnisse importieren, die deutsche Agrarproduktion in eine vorteilhafte Position bringen, und es war dann die Preisgabe der industriellen Interessen das Mittel, um zu diesem Ziele zu gelangen. Die Störungen, die sich im industriellen Export hieraus ergeben werden, wird man bald nach Beginn der neuen Ära in Deutschland nur zu stark verspüren. Aber damit nicht genug. Auch nach einer andern Richtung ist die Industrie stark enttäuscht worden. Man hatte geglaubt, daß die Leiter der Politik des Schutzes der nationalen Arbeit wenn auch nicht ganz, so doch im wesentlichen das Prinzip der Väter dieser Politik aufrecht erhalten und möglichst dahin streben würden, die **Rohmaterialien**, die die Industrie nötig braucht, und die nicht oder nicht in geeignetem Maße im Inlande erzeugt werden, und die von der agrarischen Reichstagsmehrheit mit enormen Zollsätzen im vorgeblichen Interesse der Landwirtschaft versehen waren, durch die Verträge entweder ganz zollfrei zu machen oder doch wenigstens auf eine erträgliche Höhe zurückzuschrauben. Auch das ist nicht geschehen. Man hat zwar an einzelnen Stellen Zollermäßigungen eintreten lassen, aber kaum an einer einzigen solche, die genügen. Das Ausland hatte natürlich kein Interesse daran, Deutschland an dem Bestreben zu hindern, einzelne seiner Industriezweige in der Entwicklung zu hemmen. Man sieht ordentlich, wenn man die großen Züge der Verhandlungen verfolgt, wie sie sich aus den Veröffentlichungen ergeben, daß die einzelnen Auslandsstaaten zwar geneigt gewesen sind, für die von ihnen selbst erzeugten und von der deutschen Industrie gebrauchten Rohmaterialien Zollermäßigungen zu verlangen, wie sie aber anderseits ängstlich vermieden haben, Konsequenzen aus diesem Verhalten auch nach der Richtung der Zollermäßigung oder Zollbefreiung von solchen Rohmaterialien zu ziehen, die im engsten Zusammenhang mit den von ihnen produzierten stehen, aber von anderen Ländern geliefert werden. Dem Auslande war es nicht bloß recht, sondern auch erwünscht, daß die deutsche Industrie beim Bezuge der letzteren Rohmaterialien durch möglichst hohe Zollsätze auf Hindernisse stieße. Um so eher ist ja die Möglichkeit vorhanden, daß die entsprechende ausländische Industrie gegenüber der deutschen erstarkt.

Die deutsche Industrie ist so nach zwei Richtungen geschädigt worden. **Es wird ihr einmal der Export ihrer Produkte nach dem Auslande eingeschränkt werden, anderseits werden ihr die Gestehungskosten für ihre Erzeugnisse vielfach erhöht werden.** Es ist selbstverständlich, daß in einer solchen Situation die verschiedensten deutschen Industriezweige mit Sorgen in die Zukunft sehen, und sie haben dabei nicht bloß die Interessen der Arbeitgeber, sondern auch die der Arbeitnehmer im Auge. Wird der Absatz von Waren nach dem Auslande eingeschränkt, direkt durch Erhöhung der ausländischen Zollsätze und indirekt dadurch, daß die deutschen Waren teurer und dadurch auf dem Weltmarkte weniger konkurrenzfähig werden, ja, besteht sogar die Gefahr, daß infolge der Erhöhung der deutschen Gestehungskosten die ausländische Konkurrenz auf dem deutschen Markte eine bessere Position gegen früher erringen wird, so dürfte als Folge davon

Digitized by Google

die Verringerung der Arbeitsgelegenheit und damit die Verschlechterung der Stellung der deutschen Arbeiterschaft nicht ausbleiben. Die Frage ist nun, wie sich das Verhalten der Industrie in der Zukunft bei einer solchen Sachlage gestalten soll. Es wäre das Verkehrteste, in Resignation zu verfallen und die Dinge laufen zu lassen wie sie wollen. Der oberste Reichsbeamte hat, um der Industrie die bittere Pille der Handelsverträge zu versüßen, vor einiger Zeit erklärt, daß die deutsche Industrie schon fähig sei, die Schädigungen, die ihr die Handelsverträge verursachen würden, zu überwinden. Das Vertrauen, das sich darin für die deutsche Industrie bekundet, ist ja für letztere sehr schmeichelhaft, wenngleich es nicht so leicht ist, es tatsächlich auch zu verdienen. Aber die Industrie wird alle ihre Energie zusammennehmen müssen, um die Störungen, die von der neuen zoll- und handelspolitischen Ära zu erwarten sind, auf ein Minimum zu reduzieren. Noch mehr als bisher werden in kommerzieller und technischer Hinsicht alle Kräfte angespannt werden müssen, um auf der Höhe zu bleiben und nicht der Konkurrenz des Auslands zu erliegen. Es wird dabei allerdings auch erwartet werden müssen, daß, wenn die Industrie die Mittel anwendet, welche ihr die Selbsthilfe bietet, sie nun nicht etwa auch noch darin staatlicherseits Hindernisse und Hemmungen erfährt. Auf diesem Wege vorwärts zu schreiten, wird für die Industrie immer die höchste Ehre sein. Daneben aber wird sie zusehen müssen, bei den Maßnahmen, die in zoll- und handelspolitischer Hinsicht künftighin ergriffen werden sollen, nicht ebenso hintangesetzt zu werden, wie dies bei der letzten Aktion auf diesem Gebiete der Fall war.

Zunächst läßt sich noch manches, was durch Zoll- und Handelstarife an Schädigungen und Belästigungen für die Industrie hervorgerufen ist, wenigstens in etwas durch die Anpassung der Bestimmungen des Amtlichen Warenverzeichnisses zum Zolltarif an die tatsächlichen Verhältnisse mildern. Das amtliche Warenverzeichnis zum Zolltarif, das die Ausführungsanweisung für die Behörden darstellt, kann ja natürlich an den durch Gesetz und Verträge formell stipulierten Bestimmungen nicht rütteln. Diese müssen dem Wortlaut gemäß ausgeführt werden; aber es lassen sich bei der Interpretation dieses Wortlautes doch manche berechtigte Auslegungen finden, die die schwersten Schädigungen vermeiden. Außerdem sind ja nicht alle Waren besonders in den Tarifpositionen aufgeführt. Durch Klassifikation der nicht besonders genannten Waren läßt sich nach dieser Richtung auch manches machen, und so wird denn eine der ersten Sorgen der Industrie sein müssen, daß bei der demnächst vom Bundesrat in die Hand zu nehmenden Aufstellung des amtlichen Warenverzeichnisses zum Zolltarif ihre Interessen so berücksichtigt werden, wie dies nur irgend möglich in den Grenzen ist, die der Wortlaut des autonomen und des Vertragstarifs gezogen hat. Die Wünsche, die die Industrie bei der Ausarbeitung des amtlichen Warenverzeichnisses zu äußern hat, sind ja sicherlich von den Vertretungen der verschiedenen Zweige längst den zuständigen Regierungsstellen übermittelt; es wird nur darauf ankommen, diese Wünsche mit der gehörigen Energie zu vertreten, damit wenigstens an diesen Stellen noch die Korrekturen, die im Interesse der Industrie möglich sind, vorgenommen werden.

Sodann ist zu bedenken, daß, nachdem die sieben neuen Handelstarifverträge abgeschlossen sind und der mit Griechenland aufrecht erhalten bleibt, noch neue Vertragsverhandlungen in Aussicht stehen. Die verbündeten Regierungen haben sich der Idee nicht abgeneigt gezeigt, auch Tarifverträge mit Ländern einzugehen, mit denen bisher solche nicht vorhanden waren. Es sind auch bereits mit Bulgarien, das ja als Suzeränitätsstaat der Türkei eine ganz besondere Stellung einnimmt, Verhandlungen über den Abschluß eines Tarifvertrages eingeleitet. Seitens der zuständigen deutschen behördlichen Stellen sind die Vorarbeiten dazu bereits seit einiger Zeit in die Hand genommen. Man erwartet schon für eine nahe Zeit den Abschluß dieses, also des neunten Tarifvertrages. Außerdem aber kommt für den Abschluß solcher neuen Tarifverträge noch eine ganze Reihe anderer Staaten in Betracht. Es soll hier nur zunächst an Spanien erinnert werden, das ebenso wie Portugal mit Deutschland bereits in Tarifvertragsverhandlungen gestanden hat. Mit Spanien war ja Mitte der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts bereits ein Vertrag vereinbart. Er scheiterte daran, daß die spanischen Cortes ihn unerledigt ließen. Es ist nicht anzunehmen, daß, wenn seitens Spaniens und Portugals der Wunsch auf Abschluß von Handelstarifverträgen mit Deutschland zu erkennen gegeben würde, die verbündeten Regierungen diesem Wunsche nicht willfahren sollten. Sodann haben sich nicht nur in der deutschen, sondern auch in der ausländischen Geschäftswelt Stimmen bemerkbar gemacht, die auf den Abschluß von Tarifverträgen mit Holland, den nordischen Staaten, Dänemark, Schweden und Norwegen, abzielten. Es ist durchaus nicht unmöglich, daß diese Bestrebungen von Erfolg, wenigstens insoweit gekrönt werden, als Versuche, zum Abschluß solcher Tarifverträge zu gelangen, unternommen werden. Es wird für die Industrie Aufgabe der nächsten Zukunft sein, einmal darauf hinzuwirken, daß solche neuen Tarifverträge möglichst zustande kommen, natürlich unter der Voraussetzung, daß dabei in erster Reihe die industriellen Interessen gewahrt werden, und sodann, daß, wenn die Versuche unternommen werden, die industriellen

Digitized by Google

Wünsche in gehöriger Weise und mit der nötigen Energie bei den verbündeten Regierungen zu Gehör gebracht werden. Aber auch abgesehen von dieser Aufgabe der Schaffung neuer Handelstarifverträge ist der Industrie für die nächste Zukunft noch eine große handelspolitische Aufgabe zugewiesen. Es handelt sich dabei zunächst um die Erneuerung einiger Verträge mit denjenigen Ländern, mit denen Deutschland gegenwärtig im Meistbegünstigungsverhältnis steht. Man weiß noch nicht genau, welche Absichten die Regierung auf diesem Gebiete verfolgt, kann aber nach äußeren Anzeichen, namentlich nach Vorgängen in der Reichstagskommission, die die Handelsverträge vorberaten hat, annehmen, daß einzelne der bisherigen Meistbegünstigungsverträge tatsächlich einer Änderung unterzogen werden sollen. Wenn dabei die industriellen Verhältnisse eine Förderung erfahren würden, so würde man damit nur einverstanden sein können, jedoch nur unter dieser Voraussetzung. Denn wenn etwa Kündigungen in der Absicht erfolgen sollten, lediglich weitere Berücksichtigungen landwirtschaftlicher Interessen eintreten zu lassen, so könnte die Gefahr entstehen, daß Verträge mit diesen Staaten künftighin überhaupt nicht zustande kommen, und dann wäre die Industrie erst recht geschädigt. Zu denjenigen Auslandsstaaten, die mit Deutschland in ganz besonderen handelspolitischen Beziehungen stehen, gehören England und Nordamerika, zwei Staaten, mit denen der Verkehr Deutschlands ein außerordentlich wichtiger ist. Was zunächst England angeht, so hatte Deutschland früher mit ihm einen Meistbegünstigungsvertrag. Er existiert nicht mehr. In den letzten Jahren wurden die handelspolitischen Verhältnisse zu England stets so geregelt, daß dem Bundesrat für ein oder zwei Jahre die Vollmacht erteilt wurde, die Tarifvertragssätze auf englische Provenienzen zur Anwendung zu bringen. England behandelte dafür die deutschen Waren nicht schlechter als die anderer Länder. Es ist ja bekannt, daß die Handelsbeziehungen zu verschiedenen englischen Kolonien Störungen erfahren haben. Es ist ferner bekannt, daß in England eine Strömung aufgetreten ist, welche einer Schutzzollpolitik nahe verwandt ist. Ob diese Strömung sich tatsächlich zur Geltung wird durchsetzen können, ist vorläufig nicht abzusehen. Nun läuft das Provisorium mit England Ende 1905 ab. Ob es möglich sein wird, in dieser Zeit zu einem Abkommen mit England zu gelangen, das auf eine längere Zeit abgeschlossen werden könnte, muß abgewartet werden. Zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika liegen die Verhältnisse nun noch verzwickter als bei England. Bekanntlich hatten einzelne deutsche Staaten mit der nordamerikanischen Union einen Meistbegünstigungsvertrag in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts abgeschlossen. Auf Grund dieses Vertrages liefen dann lange Zeit die handelspolitischen Beziehungen zwischen beiden Ländern, bis Nordamerika zu der Anschauung gelangte, daß die Meistbegünstigung nur gegen besondere Konzessionen zu gewähren sei. Damit war das Prinzip des Reziprozitätsvertrages geschaffen, und da Deutschland naturgemäß die Meistbegünstigungsklausel nicht anders Nordamerika gegenüber auslegen konnte, als dieses ihm selbst gegenüber, so kam das Abkommen vom Jahre 1900 zustande, das einer Erneuerung bedarf, bevor die neue handels- und zollpolitische Ära Deutschlands beginnt. Die politischen Beziehungen zwischen Deutschland und Nordamerika sind bekanntlich außerordentlich günstig. Man hat infolgedessen auch an den verschiedensten Stellen die Hoffnung gehegt, daß es zwischen beiden Staaten zum Abschluß eines Tarifvertrages kommen würde. Ob diese Hoffnung sich erfüllen wird, steht noch dahin. Jedenfalls wird die Industrie alle Veranlassung haben, beizeiten die Augen aufzutun und darauf zu sehen, daß sie, wenn Abmachungen mit der nordamerikanischen Union getroffen werden, nicht etwa wie bisher hinter der Landwirtschaft zurückstehen muß.

Des weiteren wird die Industrie zusehen müssen, auf anderen Gebieten Kompensationen für die Schädigungen zu erhalten, die sie auf handelspolitischem Gebiete erfahren hat. Hier kommt namentlich das weite Gebiet der Eisenbahn- und Wasserfrachtsätze in Betracht. Es ist ja bekannt, daß die Industrie schon seit Jahren nach einer planmäßigen Herabsetzung der Gütertarife verlangt hat, leider bisher immer ohne Erfolg. Sollte diese durchgreifende Reform für die nächste Zukunft nicht zu erlangen sein, so müßten doch mindestens allen den Industriezweigen, die nachweisen können, daß sie durch die neue Handelspolitik geschädigt sind, Frachtermäßigungen auf den Eisenbahnen für ihre Rohmaterialien oder ihre Fabrikate gewährt werden. Die Wasserfrachtsätze werden nach der gleichen Richtung einer Revision unterzogen werden müssen, namentlich aber wird darauf zu sehen sein, daß nicht etwa die Fracht auf den Wasserstraßen, wie dies in der Absicht zu liegen scheint, für die Industrie gar noch verteuert wird.

Schließlich wird aber die Industrie selbst zusehen müssen, daß der Grund, weswegen ihr solche Nachteile wie in den neuen Handelsverträgen und in dem autonomen Zolltarif zugefügt werden konnten, beseitigt wird. Dieser Grund liegt einzig und allein darin, daß die Industrie im Reichstage nicht die Vertretung hat, die ihr ihrer ganzen politischen, sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Bedeutung nach zukommt. Bei der Regelung des Wahlrechts im Reiche ist ja ein Verhältnis in der Volksvertretung, bei dem die Industrie ihrer Bedeutung gemäß nicht beteiligt ist, möglich; aber recht große Teile der

Digitized by Google

Industrie werden auch von dem Vorwurf nicht freigesprochen werden können, daß sie sich bisher um die Vertretung ihrer Interessen im Reichsparlament zu wenig gekümmert haben. Jetzt wird man hoffentlich überall in der Industrie erkennen, was es für einen Wert hat, möglichst viel Vertreter im Parlament zu haben. Die Folgerung aus einer solchen Erkenntnis kann nur die sein, zu geeigneter Zeit mit größter Energie einzugreifen und dafür zu sorgen, daß in Zukunft solche Schläge, wie sie die Industrie jetzt erhalten hat, sich nicht wiederholen können; denn als sicher ist anzusehen, daß die verbündeten Regierungen in der Bevorzugung agrarischer und Zurücksetzung industrieller Interessen niemals so weit gegangen wären, wie dies jetzt tatsächlich der Fall gewesen ist, wenn nicht eine agrarische Reichstagsmehrheit sie dazu gedrängt hätte.

R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. Februar 1905. Kl. 1b, E 9712. Einrichtung zur Ausführung der elektromagnetischen Scheidung im Feld einer dynamoelektrischen Maschine. Elektro-Magnetische Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 10a, O 4668. Verfahren zur Herstellung von Koks unter Verwendung von metalloxydhaltigen Stoffen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 18a, Z 4262. Verfahren zum Durchschmelzen von Eisenmassen vermittelst einer unter hohem Druck stehenden Stichflamme; Zusatz zum Patent Nr. 151299. Wilhelm Zollenkopf, Köln a. Rh., Cunibertkloster 19.

Kl. 24b, D 14091. Vorrichtung zur Erzeugung von Gas. Robert Dempster, Marietta, Ohio, V. St. A.; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anwalt, Aachen.

Kl. 31c, H. 33037. Verfahren zur Herstellung von aus zwei verschiedenen Metallarten bestehenden Blöcken unter gleichzeitiger Verdichtung der flüssigen Metallmasse in einer sich verjüngenden Form. Henri Harmet, St. Etienne, Loire, Frankreich; Vertr.: M. Löser, Pat.-Anw., Dresden 9.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 7. 10. 03 anerkannt.

Kl. 31c, W 20213. Vorrichtung zum Schmelzen von Metallen und zum Entleeren des Schmelztiegels. Alexander Watzl, Nürnberg, Fürtherstr. 54.

Kl. 49b, W 22766. Zweistufiger Schaltwerkantrieb für Lochmaschinen und Scheren mit langsamem Arbeitsgang und schnellem Leergang. Gebr. Westphal, Peine, Hannover.

Kl. 50c, N 7074. Rahmen für Kollergangroste. Gustav Naef, Uzwil, Schweiz; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 80a, J 7123. Maschine zur absatzweisen Herstellung von Ziegeln, Briketts u. dergl. Joseph Wellington Ferguson und George Welsh Ferguson, Wangaratta, Victoria, Austr.; Vertr.: Rudolf Mewes, Berlin, Pritzwalkerstr. 14.

13. Februar 1905. Kl. 7c, R 17465. Vorrichtung zur Verengung von Hohlkörpern aus Blech; Zus. z. Anm. R 17213. Rheinisches Preß- u. Ziehwerk Kohl, Rubens & Zühlke, Rodenkirchen b. Köln.

Kl. 7c, R 17525. Vorrichtuug zur Verengung von Hohlkörpern aus Blech; Zus. z. Anm. R 17213. Rheinisches Preß- und Ziehwerk Kohl, Rubens & Zühlke, Rodenkirchen b. Köln.

Kl. 24e, G 18430. Verfahren zur Herstellung eines möglichst kohlenwasserstofffreien Gases aus gashaltiger Kohle in einem einzigen Prozeß. Gasmotorenfabrik Deutz, Köln-Deutz.

Kl. 24f, F 17487. Wassergekühlter Hohlrost. Paul Freytag, Haspe i. Westf.

Kl. 24h, B 36994. Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger, Hochöfen und dergl. mit unterhalb des Beschickungstrichters umlaufender Verteilungsscheibe. Karl Wilhelm Bildt, Stockholm; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

16. Februar 1905. Kl. 7a, H 32191. Vorrichtung zum zentrischen Einbringen des Werkstücks zwischen die Arbeitswalzen eines Schrägwalzwerks zur Herstellung nahtloser Rohre. Otto Heer, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 45.

Kl. 18a, G 20099. Vorrichtung zum Trockenen von Luft für hüttentechnische Zwecke durch Abkühlung. James Gayley, New York; Vertr.: Max Löser, Pat.-Anwalt, Dresden 9.

Kl. 49f, P 15208. Verfahren zur Verbindung von ungleichartigen Metallen. John Duffield Prince, New York, und Howard Steel Rodgers, Covington, Kentucky; Vertr.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anwalt, Berlin W. 8.

Gebrauchsmustereintragungen.

13. Februar 1905. Kl. 10a, Nr. 242755. Koksofen für Nebenproduktengewinnung, mit Luftvorwärmung und oben liegenden Brennern. Friedrich Koepe, Bochum, Rheinischestr. 20

Kl. 49a, Nr. 243153. Blockabstechmaschine mit mehreren sich gleichzeitig in einen rotierenden Block hineinarbeitenden Abstechmessern. Heinrich Koehler, Bochum, Kaiser Wilhelmstr. 24.

Deutsche Reichspatente.

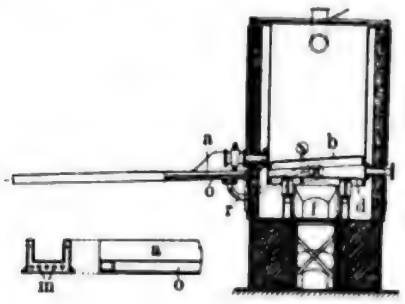
Kl. 18b, Nr. 154586, vom 26. Juli 1901. Richard Dietrich in Geisweid a. d Sieg. *Verfahren zur Kohlung von Flußeisen oder Stahl von geringem Kohlenstoffgehalt durch Eingießen des flüssigen Metalls in eine Kohlungsmittel enthaltende Form.*

Das zu kohlende Flußeisen wird in möglichst dünnem Strahle in ein hohes Gefäß, dessen Boden mit dem Kohlungsmittel (Teer, Öl, Wachs, Paraffin, Pech) bedeckt ist, eingegossen. Je dünner der Strahl und je höher das Gefäß ist, desto vollkommener und höher soll die Kohlung des Flußeisens sein.

Digitized by Google

Kl. 10b, Nr. 154489, vom 30. April 1903. Friedrich Haeming in Straßburg i. Els. *Mit Doppelboden und Dampfheizung versehener Schmelzkessel für Pech und andere Brikettierungsbindemittel.*

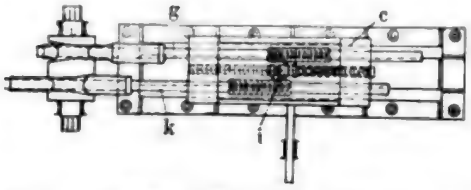
Von bereits bekannten Kesseln mit Doppelboden unterscheidet sich der vorliegende dadurch, daß der durch den Doppelboden *b d* geleitete Wasserdampf,



welcher die Erhitzung des Peches bewirkt, durch eine untergebaute Feuerung *f* überhitzt und in diesem Zustand durch Rohr *r* der Rinne *a* zugeführt wird, durch welche das geschmolzene Pech auf das Brikettiergut fließt. Der Dampf durchströmt den Doppelboden *o* der Rinne *a*, erhält also das Pech genügend warm und tritt am Ende der Rinne durch Löcher *m* aus, wobei er das überkants *d* abfließende Pech zerstäubt.

Kl. 7a, Nr. 155227, vom 25. Juli 1903. Wilhelm Heintges in Hörde. *Pilgerschrittwalzwerk mit zwei nebeneinander liegenden und mit um 180° versetzten Arbeitskalibern versehenen Walzenpaaren zum gleichzeitigen Auswalzen zweier Rohre.*

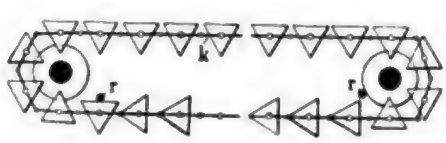
Die beiden Dornstangen *g* und *k* sind nebeneinander in einem Schlitten *c* verschiebbar gelagert. Sie sind mit Zähnen versehen und durch ein Zahn-



ritzel *i* zwangläufig miteinander verbunden, derart, daß, wenn die eine Dornstange vorgeht, die andere rückwärts bewegt wird, so daß, wenn das eine Kaliber das ihm zugeführte Werkstück auf dem Dorn um ein gewisses Stück auswalzt und die zugehörige Dornstange zurückschiebt, diese Bewegung der Dornstange benutzt werden kann, um die andere Dornstange mit dem zweiten Werkstück dem andern Kaliber zuzuführen.

Kl. 24f, Nr. 155048, vom 29. April 1903. V. Holczabek in Reichenbach in Schles. *Kettenrost.*

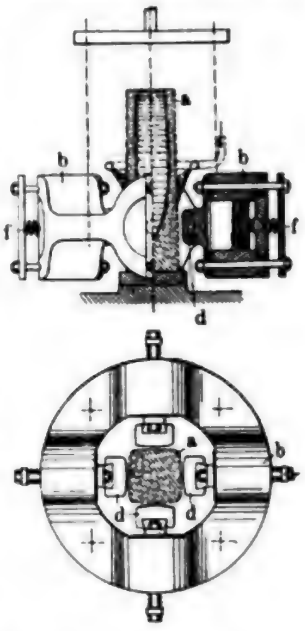
Die um ihre Längsachse drehbaren Roststäbe von dreieckigem oder mehreckigem Querschnitt werden auf



dem Wege von der Feuerbrücke nach dem Heizerstande durch Hindernisse *r*, gegen welche sie bei der Drehung der Ketten *k* stoßen, so gedreht, daß immer neue Flächen der Roststäbe die Rostfläche bilden.

Kl. 49f, Nr. 154720, vom 28. Juni 1903. Paul Cuinat in Aciéries D'Unieux, Loire. *Verfahren und Vorrichtung zum Schmieden und Walzen von teilweise erstarrten Blöcken aus Stahl oder dergl.*

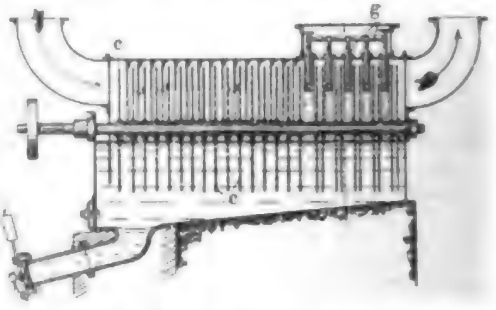
Der Block wird, um Lunkerbildung zu verhüten, bald nach seiner äußeren Erstarrung, jedenfalls während sein Inneres noch nicht erstarrt ist, einem äußeren seitlichen Druck unterworfen, und zwar von unten beginnend. Hierbei wird, um ein Austreten des noch flüssigen Metalls über den oberen erstarrten Rand des Blockes zu verhüten, oberhalb der Stellen, wo die Druckwirkung stattfindet, kaltes Wasser gegen den Block gespritzt.



Das Zusammenpressen des Metalls kann durch Preßstempel oder Walzen erfolgen. Erstere *d* sind in einem heb- und senkbaren Rahmen *b* derartig untergebracht, daß sie den Block *a* möglichst allseitig erfassen und pressen. Der erforderliche Preßdruck wird durch Druckwasser erzeugt. Die Federn *f* ziehen die Preßstempel *d* nach Ablassen des Druckwassers wieder in ihre Anfangsstellung zurück.

Kl. 12e, Nr. 155245, vom 24. Februar 1903. Eicher Hütten-Verein Metz & Cie. in Eich, Luxemburg. *Vorrichtung zur Reinigung und Abkühlung von Gichtgasen durch Waschen.*

Bei den Gichtgasreinigungsapparaten, insbesondere solchen, welche aus rotierenden in Wasser tauchenden

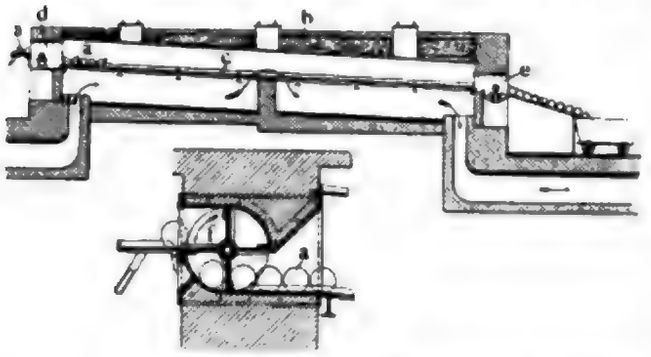


durchbrochenen Scheiben bestehen, durch deren Durchbrechungen die zu reinigenden Gase hindurchgeführt werden, hat sich der Übelstand gezeigt, daß die Gase infolge ihrer hohen Temperatur viel Wasser aufnehmen. Dies zu verhindern, sind zwischen den einzelnen Scheiben *c* Kühlkörper *g* angeordnet, welche das vom Gase aufgenommene Wasser wieder niederschlagen.

Kl. 18b, Nr. 154765, vom 28. Februar 1902. Eben Bumstead Clarke in Pittsburg, Harold Binney in New York und Friedrich Meffert in Berlin. *Verfahren zur Herstellung von Tiegelstahl.* Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 703543 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 897).

Kl. 18a, Nr. 154583, vom 3. Januar 1903. Árpád Rónay in Budapest. *Verfahren, rollfähige Kohlen- und Erzbriketts durch einen mit Luftschleusen versehenen Kanalofen zu führen.*

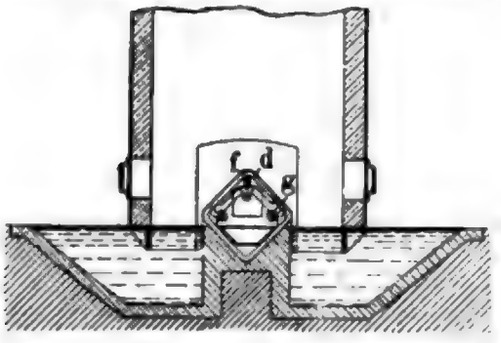
Die Erz- oder Kohlenbriketts *a* von zylindrischer Form werden zum Trocknen oder Glühen durch einen Kanalofen *b* geführt, dessen Sohle *c* so schräg ist, daß die Rollkörper *a* sich selbsttätig durch den Ofen bewegen. Letzterer ist an seinen beiden Enden mit den

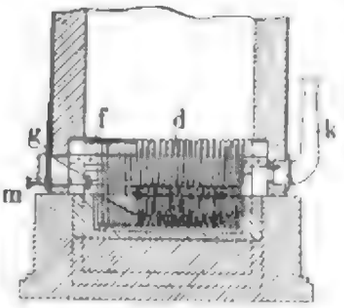


freien Zutritt der Luft verhindernden Luftschleusen *d* und *e* versehen, die zweckmäßig aus Flügelrädern *f* bestehen, welche durch die eingebrachten und durch die den Ofen verlassenden Rollkörper selbsttätig gedreht werden, oder deren Drehung durch das Gewicht der Rollkörper erleichtert wird. Die Rollkörper bewegen sich in mehreren nebeneinanderliegenden Bahnen durch den Ofen. Die Drehung der Luftschleusen wird so geregelt, daß die Rollkörper die beabsichtigte Zeit im Ofen verbleiben.

Kl. 24f, Nr. 154669, vom 14. Mai 1903. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H. in Hannver. *Dachförmiger Rost.*

Der Rost besteht aus einer Rohrschlange *d*, welche an einem Balken *f* dachförmig aufgehängt ist. Die Enden des Schlangenrostns sind mittels Flanschen *g*



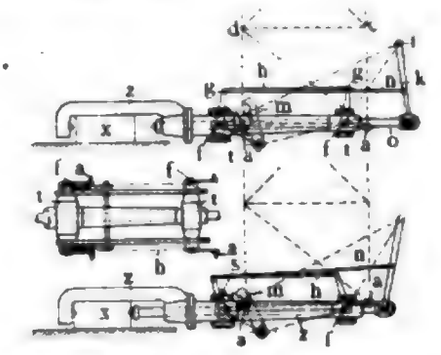


mit Rohren *m* verbunden, durch welche Kühlwasser zu- und abgeleitet wird. Rohr *k* dient zur Zuführung von Luft unter den Rost.

Bei Abnutzung wird die Rohrschlange *d* ein entsprechendes Stück gedreht, so daß neue Teile mit dem Feuer in Berührung kommen.

Kl. 49f, Nr. 154719, vom 18. Juni 1903. Duisburger Maschinenbau - Aktien - Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman in Duisburg. *Chargiervorrichtung mit einer horizontalen Blockzange.*

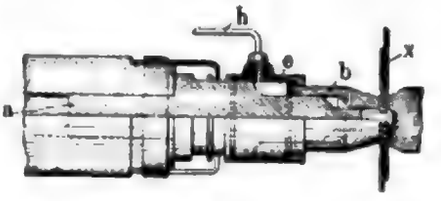
Bei dieser Zange kommt der Greifermechanismus ohne motorischen Antrieb lediglich durch das Eigengewicht der Zange zur Wirkung. Die Zange besteht aus dem festen Arm *z* und dem in ihm verschiebbaren Arm *o*. Der Arm *z* ist mit den beiden Traversen *t* verbunden, in denen vier Winkelhebel *g f a* um die Zapfen *f* drehbar gelagert sind. An den vier Punkten *a* sind die Winkelhebel und damit auch die Zange an einem durch einen Kran heb- und senkbaren Gerüst *c d* aufgehängt, während die Punkte *g* sowohl durch Stangen *h* unter sich, als auch durch Stangen *n* mit einem im Punkte *i* festgelagerten Hebel *k* gelenkig verbunden sind, dessen freies Ende in dem beweglichen Zangenarm *o* gelenkig verbunden ist.



Wird die Zange auf einen Block *x* gesenkt und dann die Sperrung *m s*, welche den beweglichen Arm *o* zurückhielt, gelöst, so wird letzterer beim Wiederanheben der Vorrichtung vorgeschoben, bis sein Körner den Block erfaßt, indem die Hebel *a f* durch das hochgehende Gerüst *c d* nach aufwärts gedreht werden, während die Zange selbst noch auf dem Boden verbleibt. Erst wenn der Block *x* fest eingespannt ist, geht auch die Zange hoch. Während des Schließens bewegt sich die Zange stets parallel zu sich selbst.

Kl. 49e, Nr. 154718, vom 7. Mai 1903. Berlin Anhaltische Maschinenbau - Akt.-Ges. in Berlin. *Druckluftnietmaschine.*

Der Schlagkolben *a* ist von einem darauf verschiebbaren hohlzylindrischen Preßkolben *b* zum Zusammendrücken der zu vernietenden Bleche *x* umgeben. Zwischen beiden Kolben *a* und *b* ist ein Hohlraum *e*



vorgesehen, der durch Rohr *h* mit der Druckluftleitung verbunden ist und dazu dient, sowohl die Bleche *x* während des Nietens zusammenzupressen, als auch durch Gegendruck die Schlagwirkung des Kolbens *a* zu regeln, indem je nach Absicht die Fläche des Kolbens *a* in der Kammer *e* vergrößert oder verkleinert werden kann.

Kl. 80b, Nr. 153056, vom 5. Mai 1901. Carl von Forell in Hamburg. *Verfahren zur Herstellung von Schlackenzement.*

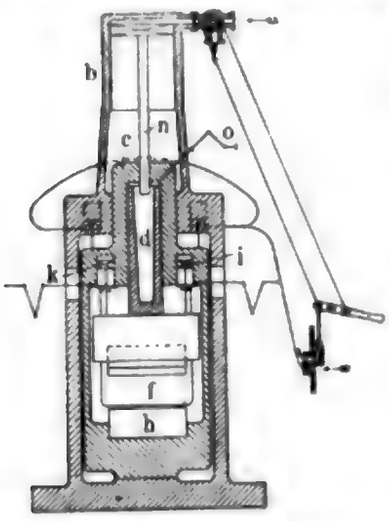
Etwa 50 % kalkhaltige Hochofenschlacke wird durch Einlassen in Wasser in Schlackensand verwandelt, dieser dann in einem Brennofen bis zur Sinterung erhitzt, und durch Besprengen mit Wasser so weit abgekühlt, daß er gemahlen werden kann.

Durch diese Behandlung sollen die wasserhaltigen Silikate des kristallinischen Schlackensandes in solche, wie sie als Grundlage eines brauchbaren Zements nötig sind, verwandelt werden.

Digitized by Google

Kl. 49 e, Nr. 153053, vom 8. Juni 1900. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Zweischneidige hydraulische Presse oder Scheere.*

Bei dieser Presse werden, wie bereits üblich, beide Preß- bezw. Schneidbacken *f* und *h*, um eine gleichmäßige Wirkung auf das Arbeitsstück zu erzielen, gegeneinander geführt, indem die untere Backe *h* mit dem beweglichen Zylinder *c*, und die obere *f* mit dem in ihm verschiebbaren Kolben *d* fest verbunden ist. Durch Einleiten von Druckwasser durch Rohr *o* in den Zylinder *c* oder durch Einleiten von Dampf in den Druckübersetzer *b* und dadurch bewirktes Niedergehen des Übersetzerkolbens *n* in dem Zylinder *c* wird hier Druck erzeugt, der, indem er *d* und *c* auseinandertreibt, die Backen *f* und *h* einander nähert.



Die Erfindung bezweckt nun, beide Backen nach Entlastung des Preßzylinders *c* vom Druck in kürzester Zeit automatisch in ihre Anfangslage zurückzuführen. Demgemäß sind die Rückzugzylinder *i k* für den Preßstempel *d* in den gleichfalls beweglichen Teilen des Preßzylinders *c* eingebaut. Durch das Umsteuern des Dampfzulasses wird auch das Steuerorgan für die Rückzugzylinder *i k* regiert, so daß, während der Preßzylinder *c* und der Kolben *d* vom Druck entlastet werden, Druckwasser unter die Kolben der Rückzugzylinder *i k* tritt und den Kolben *d* mit seiner zugehörigen Backe *f* nach oben, sowie den Zylinder *c* mit Backe *h* nach unten bewegt. Gleichzeitig wird auch der Druckübersetzerkolben in seine Anfangsstellung zurückgetrieben.

Kl. 18a, Nr. 154580, vom 23. Mai 1903. Reiner M. Daelen in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung von Ziegeln aus einem Gemenge von Erz, Kohle und Bindemitteln durch Stampfen in Formen.*

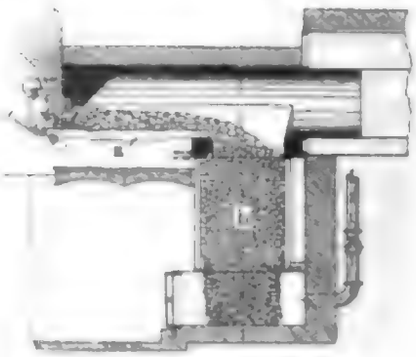
Die Erze sollen für die direkte Erzeugung von Flußeisen in aus Erz, Kohle und Bindemittel bestehende Ziegel umgewandelt werden, die so fest sind, daß sie ohne eine besondere Hülle von Eisenblech oder dergleichen die Behandlung in einem Gluhofen, in welchem das Erz zu Metall reduziert wird, aushalten. Als Bindemittel soll Ton, Lehm, Kalk oder dergleichen verwendet werden. Da dessen Menge durch die Schmelzkosten begrenzt ist, so wird der aus Erz und Kohle bestehenden Masse nur die allernotwendigste Menge an Bindemittel (etwa $^1/_{20}$) zugesetzt, dafur aber die äußere Kruste der Ziegel in einer Tiefe von etwa $^1/_{10}$ ihres Durchmessers so reich an Bindemittel (etwa $^1/_{10}$) gehalten, daß dieselbe während des Glühens große Härte annimmt und den Ziegeln genügenden Halt gibt, dabei aber so porös bleibt, daß die im Innern der Ziegel entstehenden Gase ungehindert austreten konnen. Die reduzierten Ziegel werden sodann geschmolzen.

Kl. 24 c, Nr. 155047, vom 31. Juli 1903. Adalbert Kurzwernhart in Zuckmantel bei Teplitz, Böhmen. *Verfahren zur Vermeidung von Gasverlusten bei Regenerativöfen unter Abschluß der Gasleitung vor dem Umsteuern.*

(S. „Stahl und Eisen" 1904 S. 942 Abbild. 23.)

Kl. 24 a, Nr. 154872, vom 28. Juni 1902. A. Blezinger in Duisburg. *Verfahren zur Verwertung von Waschbergen und ähnlichen Brennmaterial-Abfällen.*

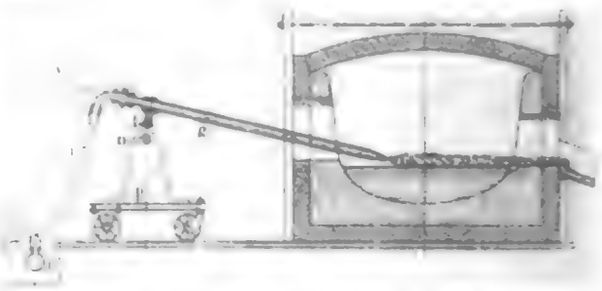
Die Brennmaterial-Abfälle, vornehmlich Waschberge, werden zunächst auf einem mechanisch bewegten Planrost *a* angebrannt und verkokt und während-



dessen vorwärts bewegt, bis sie in einen Schacht *b* fallen, in dem sie vollständig ausbrennen und zu einer kompakten Masse zusammenbacken, die als Bergeversatz oder Wegebaumaterial benutzt werden kann. Einem Festbacken der Masse in dem Schacht *b* wird durch Wasserkühlung vorgebeugt.

Kl. 18b, Nr. 154587, vom 4. April 1903. Dr. Theodor Lanser in Brüssel. *Vorrichtung zum Entfernen der Schlacke beim Herdofenschmelzen mittels eines Gebläses.*

Von bereits bekannten, demselben Zweck dienenden Vorrichtungen unterscheidet sich die vorliegende dadurch, daß die Düse nach allen Seiten frei beweg-



lich angeordnet ist. Sie ist, durch Gegengewicht *s* ausbalanciert, auf einem Wagen *p* gelagert; Zapfen *l* und *n* gestatten ihr Bewegungen in wagerechter und senkrechter Richtung. Mit der Druckluftleitung *h* ist die Düse durch den Schlauch *i* verbunden.

Die Düse kann auf ihrem Wagen von Ofen zu Ofen gefahren werden; ihre freie Beweglichkeit ermöglicht ein schnelles und vollständiges Abblasen der Schlacke.

Kl. 31 c, Nr. 154887, vom 10. Juni 1903. Albert Sauveur in Cambridge (Mass., V. St. A.). *Verfahren zur Herstellung dichter Gußstücke unter anhaltendem Zuführen wieder abfließenden Metalles in die Gußform.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 735303 (vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 1329).

Kl. 31 c, Nr. 154607, vom 22. April 1903. Franz Helmpardamus und Georg Sindel in Nürnberg. *Modell- oder Formenpuder.*

Der Modell- oder Formenpuder besteht aus einem Gemisch von 18 Teilen gemahlenem Kolophonium, 1 Teil Talkum und 1 Teil Infusorienerde. Diese Teile werden miteinander gemischt und in feinstes Pulver verwandelt.

Digitized by Google

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar		Ausfuhr Januar	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Erze:				
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	356 336	234 305	281 765	303 296
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	64 059	65 900	1 421	1 809
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	7 081	6 465	9 913	6 338
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	4 099	3 603	5 290	5 603
Roheisen	10 167	10 369	17 067	21 824
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	124	504	47 679	37 603
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	14 390	14 476	70 036	65 030
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	41	18	23 007	22 560
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	3	2	4 018	8 189
Unterlagsplatten	2	2	351	445
Eisenbahnschienen	—	34	20 284	16 915
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	1 600	1 600	25 848	20 282
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	116	77	20 851	19 663
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	79	63	1 120	1 087
Weifsblech	1 255	1 946	8	19
Eisendraht, roh	445	533	15 322	13 383
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	96	84	10 407	6 833
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	3 637	4 359	121 216	109 376
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	559	581	4 116	4 586
Ambosse, Brecheisen etc.	40	65	514	631
Anker, Ketten	96	79	78	120
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	727	1 536
Drahtseile	10	17	302	244
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	8	8	223	793
Eisenbahnachsen, Räder etc.	18	39	3 973	3 106
Kanonenrohre	—	3	3	37
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	537	2 189	5 735	5 182
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	1 268	2 981	15 671	16 235
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	439	472	9 250	9 378
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	10	—
Drahtstifte	1	2	4 487	5 046
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	—	34
Schrauben, Schraubbolzen etc.	21	96	454	595
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	13	9	—	—
Waren, emaillierte	31	11	1 960	1 922
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	402	413	6 458	6 331
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	12	7	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	17	17	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	28	32	237	227
Grobe Eisenwaren im ganzen	964	1 059	22 856	23 528
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	64	71	756	801
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	1	3	4	74
Waren aus schmiedbarem Eisen	124	146	1 832	1 936
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	222	136	523	644
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	13	16	298	388

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

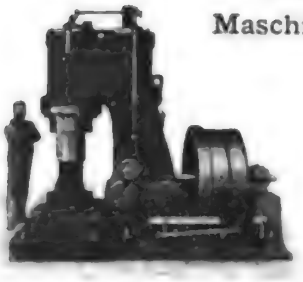
Digitized by Google

	Einfuhr Januar		Ausfuhr Januar	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	3	1	6	6
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	5	11	633	702
Schreib- und Rechenmaschinen	11	6	8	12
Gewehre für Kriegszwecke	—	—	6	87
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	9	13	12	12
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln .	1	1	106	98
Schreibfedern aus unedlen Metallen	9	10	4	4
Uhrwerke und Uhrfurnituren	4	4	76	54
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	24	26
Feine Eisenwaren im ganzen . .	469	418	4 288	4 844
Maschinen:				
Lokomotiven	72	49	592	1 358
Lokomobilen	34	59	401	366
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen .	1	—	215	34
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	43	74	93	136
Desgl., andere	—	5	12	16
Dampfkessel mit Röhren	8	25	426	539
„ ohne „	11	47	142	178
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	260	425	664	656
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen . .	5	2	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	18	18	29	31
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	252	136	604	628
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen) . .	2	3	294	273
Müllerei-Maschinen	33	23	598	542
Elektrische Maschinen	110	101	1 346	996
Baumwollspinn-Maschinen	1 018	924	204	179
Weberei-Maschinen	379	441	507	691
Dampfmaschinen	395	251	1 463	1 576
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation .	13	19	487	814
Werkzeugmaschinen	398	387	1 802	2 196
Turbinen	8	6	176	181
Transmissionen	49	11	251	300
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	32	88	470	393
Pumpen	102	77	579	613
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	5	5	49	41
Gebläsemaschinen	17	3	11	62
Walzmaschinen	53	40	869	744
Dampfhämmer	1	—	27	28
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	28	58	222	231
Hebemaschinen	65	114	657	540
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken . . .	935	1 118	5 841	5 915
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	2	1
Maschinen, überwiegend aus Holz	*100*	*116*	*132*	*165*
„ „ „ *Gußeisen*	*3 377*	*3 140*	*12 673*	*13 653*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen* .	*373*	*442*	*3 033*	*3 009*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*46*	*110*	*118*	*115*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen .	4 342	4 504	18 073	20 258
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge . . . . . Stück	2	1	1 401	1 646
Andere Wagen und Schlitten . . . . . Stück	9	10	1	8
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz Stück	2	1	1	3
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz Stück	—	—	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz . . . . . Stück	3	1	12	15
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	25 070	27 797	252 140	239 271
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . . . . . t	20 728	23 293	234 067	219 013

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Maschinenbauanstalten.



Die diesjährige ordentliche Hauptversammlung wurde am 7. März durch Geheimrat Heinrich Lueg-Düsseldorf mit einer Ansprache eröffnet, in der er die Mitglieder und Gäste begrüßte und dann wie folgt fortfuhr:

Was die allgemeinen Geschäftsverhältnisse des deutschen Maschinenbaues betrifft, so hat im vergangenen Jahr die ungünstige Lage, unter der wir nun schon seit geraumer Zeit zu leiden haben, leider angehalten. Die wirtschaftliche Lage der Maschinenfabriken ist durch die innerhalb einer kurzen Zeitperiode außerordentlich gesteigerte Leistungsfähigkeit an sich schon recht schwierig geworden; angespornt durch die Anforderungen, die mit elementarer Gewalt an den Maschinenbau in der allgemeinen Aufwärtsbewegung unserer Industrie zum Schluß des vorigen Jahrhunderts herantraten, haben unsere Maschinenfabriken durch Neu- und Erweiterungsbauten in kurzer Frist an Umfang erheblich zugenommen; gleichzeitig ist das Leistungsvermögen der vorhandenen Fabriken durch die Einführung kräftigerer Maschinen, durch die Anwendung des Schnelldrehstahls und intensivere Betriebsmethoden gesteigert worden, so daß die gesamte Leistungsfähigkeit des deutschen Maschinenbaues heute wohl mehr als doppelt so groß einzuschätzen ist, als sie Ende der neunziger Jahre war. Ziffermäßigen Ausdruck finden die traurigen Zustände des Maschinenbaues durch die an die Öffentlichkeit gelangenden Abschlüsse der in Form von Aktiengesellschaften betriebenen Maschinenfabriken. Von den in Salings Börsenhandbuch aufgeführten 123 Aktiengesellschaften des Maschinenbaues, die insgesamt 332 Millionen Mark Aktienkapital besitzen, haben im vorvergangenen Jahr nicht weniger als 46, oder mehr als ein Drittel der Gesamtzahl, eine Dividende überhaupt nicht verteilen können, ja 29 Gesellschaften mit zusammen 40,7 Millionen Mark Kapital hatten einen Gesamtverlust von mehr als 5 Millionen Mark zu verzeichnen, wobei der Verlustvortrag aus den Vorjahren unberücksichtigt geblieben ist. Die bis jetzt herausgekommenen Abschlüsse zum 30. Juni bezw. 31. Dezember 1904 weisen eher noch eine Verschlechterung, als eine Besserung dieses traurigen Zustandes auf. Schon im vorigen Jahre habe ich angedeutet, daß die Ungunst der Verhältnisse auf rein wirtschaftlichem Gebiet durch den Umstand verschärft wird, daß der Maschinenbau auch in technischer Hinsicht durch die Einführung der Großgasmotoren und der Dampfturbinen in eine Krisis geraten ist. Diese Krisis kann auch heute noch nicht als beseitigt angesehen werden; unsere Maschinenfabriken sind jedenfalls zum großen Teil genötigt, zur Einführung von neuen Fabrikationszweigen sowie zu Versuchszwecken ganz erhebliche Geldmittel fortgesetzt aufzuwenden.

Daß in einer solchen Periode des Daniederliegens die Vorgänge, die sich bei der Einführung unseres neuen Zolltarifgesetzes sowie bei dem soeben erfolgten Abschluß der neuen Handelsverträge mit den bekannten sieben Staaten vollzogen haben, in den Kreisen des deutschen Maschinenbaues eine große Bestürzung hervorgerufen haben, ist daher begreiflich. Mußten die Maschinenbauer es schon als eine Ungerechtigkeit bitter empfinden, daß bei der Festsetzung der autonomen Zollsätze im Regierungsentwurf die Sätze für Maschinen so niedrig bemessen waren, daß sie in den meisten Fällen nicht einmal die Zölle deckten, die für die von ihnen benötigten Halbfabrikate zu zahlen wären, wenn diese bei uns eingeführt werden müßten, so wurde ihre Position noch wesentlich verschlechtert durch die weitere Herabsetzung im Reichstage, wobei auch unsere wenigen industriefreundlichen Abgeordneten mitzustimmen gezwungen waren, um zu verhüten, daß die Sozialdemokratie in ihrer Obstruktion erfolgreich war. Bei den soeben abgeschlossenen Handelsverträgen ist der Maschinenbau wohl am allerschlechtesten weggekommen, weil einerseits die Einfuhrzölle, die an der Grenze von unseren Zollämtern auf fremde Maschinen erhoben werden, sehr gering sind und nach Abzug der Zölle für die Halbfabrikate, aus denen die Maschinen gebaut werden, überhaupt einen Schutz nicht mehr gewähren, und anderseits die Zölle, die die Vertragsstaaten auf unsere Maschinen legen, durchweg sehr hoch sind und in sehr vielen Fällen geradezu prohibitiv wirken. Namentlich ist dies bei Rußland und Österreich-Ungarn der Fall. Die oft gerühmte Langfristigkeit der Handelsverträge kann dabei kein Entgelt sein.

Haben wir somit allen Grund, der zukünftigen Entwicklung des so wichtigen Ein- und Ausfuhrhandels unseres Maschinenbaues mit Sorge entgegenzusehen, so ist dies nicht minder der Fall, wenn wir unsere inneren Vorgänge ins Auge fassen. Tief zu beklagen ist in dieser Hinsicht die Haltung, welche die Regierung bei dem letzten großen Streik der Bergarbeiter im Ruhrrevier eingenommen hat. Ist es schon an sich nicht zu begreifen, daß die oberste Bergbaubehörde in Berlin vollständig ununterrichtet über die Vorgänge auf den Zechen ist, obwohl sie über ein ganz umfangreiches Aufsichtspersonal verfügt, das die Zechen tagtäglich kontrolliert, so ist es ganz unverständlich, daß sie nicht mit aller Entschiedenheit für die Wahrung des Rechtszustandes eingetreten ist. Diese Haltung hat zur Irreleitung der öffentlichen Meinung, die sich zu jener Frage bildete, nicht wenig beigetragen, jener öffentlichen Meinung, die schuld war, daß fast alle bürgerlichen Parteien wettliefen, um der Sozialdemokratie Vorschub zu leisten. Es mag als Geschmacksache anzusehen sein, inwieweit ein jeder glaubte, aus dem Ausstand Kapital für seine Parteizwecke schlagen zu sollen, aber angesichts der verwunderlichen Vorgänge kann man sich wohl die Frage vorlegen, ob jene Kreise, soweit sie der Industrie nahestehen, sich wohl gesagt haben, daß die ganz selbstverständliche Folge ihres Verhaltens eine Verteuerung der Preise für die Kohle notwendig im Gefolge haben muß? Noch ist zur Stunde nicht bekannt, welche weiteren Lasten durch die neue Berggesetzgebung dem Bergbau entstehen, aber wenn die Andeutungen, die bisher aus Zentrumskreisen hierüber gefallen sind, nur halbwegs richtig sind, so ist anzunehmen, daß wir aus der zu erwartenden Gesetzgebung eine weitere, sehr erhebliche Belastung des Kohlenbergbaues zu erwarten haben. Aber so schlimm die Verteuerung

Digitized by Google

der wärme-, kraft- und lichtspendenden Kohle für unsere Industrie an sich schon ist, so wird noch schwerer der Umstand in die Wagschale fallen, daß unzweifelhaft eine Besserstellung der Bergleute nicht vor sich gehen kann, ohne daß gleichzeitig ein Ausgleich für die Arbeiter der gesamten übrigen Industrie eintreten muß, so daß eine erneute hohe Belastung für unsere gesamten Fabrikationen zu erwarten ist, die um so wichtiger für unsern Maschinenbau ist, als bei demselben die Löhne die Hauptrolle spielen. Das Vorgehen der Bergarbeiterorganisationen wird angesichts der unbegreiflichen Schwäche der Regierung in den übrigen Industriezweigen Schule machen, und das gute Einvernehmen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern, das bisher uns dem Auslande überlegen machte, wird durch die fortwährenden Aufreizungen, die in der Haltung der Regierung eine Stütze finden, mehr und mehr getrübt werden. Es werden hierdurch namentlich die auf die Ausfuhr angewiesenen Industrien hart betroffen, und hierunter befindet sich der Maschinenbau in erster Linie, da der Ausfuhrwert des eben verflossenen Jahres allein für Maschinen 259 Millionen Mark betrug.

Diese gesamten Verhältnisse dürfen wohl eine Mahnung für den Maschinenbau sein, sich enger zusammenzuschließen und in der Vertretung der gemeinsamen Interessen intensiver zu arbeiten, als dies bisher geschehen ist. Auch sollten die bisher fernstehenden Fabriken unseren Bestrebungen beitreten, und auch jene Kreise sich nicht zurückhalten, die heute noch lohnend arbeiten, weil sie Sonderfabrikationen betreiben. Die Maschinenfabrikanten müssen sich ein Vorbild nehmen an den kommerziellen Verbänden, die im Bergbau und in der Eisenhüttenindustrie gebildet sind. Jene Verbände drängen geradezu zu einem engen Zusammenschluß der einzelnen Fabrikationsgruppen; es kommt dies insbesondere auch durch die von ihnen proklamierte Parole, daß die Ausfuhrvergütung nur von Verband zu Verband gegeben wird, zum Ausdruck. Für den Maschinenbau eine enge Vereinigung herbeizuführen, halte ich zunächst nicht für durchführbar, aber die Bildung von Verbänden in Gruppen solcher Fabriken, die gleichwertige Fabrikate herstellen, liegt nahe, und es erscheint dringend wünschenswert, daß dieser Weg von den Maschinenfabriken beschritten wird und möglichst viele solcher Gruppenvereinigungen herbeigeführt werden, um ein Gegengewicht gegen die Syndikate des Bergbaues und der Eisenhüttenindustrie zu schaffen. — Am wichtigsten erscheint dem Redner ein Zusammenschluß der gesamten Industrie, um unserer Regierung und unserer Volksvertretung gegenüber in nachdrücklichster Weise die Forderung zur Geltung zu bringen, daß wenigstens den Ländern gegenüber unsere Industrie geschützt wird, mit denen noch nicht so ungünstige Handelsverträge wie die eben abgeschlossenen getätigt worden sind. Im Anschluß an den neulich in der Kölnischen Zeitung erschienenen Artikel „Stammgäste werden schlecht behandelt", den der Redner als außerordentlich beachtenswert bezeichnet, schließt er seine Ausführungen: Wir wünschen nichts mehr, als immer im besten Einvernehmen mit unseren Angestellten und Arbeitern zu sein. Wir sind immer bereit und jedenfalls immer unserer Regierung vorausgewesen, allen denen, die mit uns arbeiten, auch die Früchte unserer gemeinsamen Arbeit zugute kommen zu lassen. Wir freuen uns, wenn es unseren Arbeitern gut geht, und sind gern bereit, sie mitverdienen zu lassen, wenn wir verdienen. Das beweisen die gegen früher sehr gestiegenen Löhne. Aber wir müssen uns energisch dagegen wahren, daß uns der Lebensnerv unterbunden wird durch verderbliche Maßnahmen der Regierung und durch übertriebene Forderungen unserer Arbeiter. Jedenfalls möchte ich nicht versäumen, darauf hinzuweisen, daß das Vorgehen unserer Regierung eine schwere Schädigung unserer deutschen Industrie zur Folge haben muß. (Lebhafte Zustimmung.)

Nach diesen Ausführungen erstattet Dr. ing. Schrödter-Düsseldorf den Geschäftsbericht. Er führt u. a. folgendes aus:

In dem Mitgliederbestand unseres Vereins sind Änderungen gegenüber dem Vorjahre nicht eingetreten; einzelnen Austritten stehen entsprechende Neueintritte gegenüber, so daß sich die Zahl der Mitglieder zurzeit auf 156 Firmen stellt gegenüber 154 Firmen bei der letztjährigen Hauptversammlung. Die deutsche Maschinenausfuhr hat, wie Sie aus der Januarnummer unserer „Mitteilungen" ersehen haben werden, auch im vergangenen Jahre weitere erfreuliche Fortschritte gemacht und das bis dahin günstige Jahr 1903 noch um 7½ Prozent überholt; um so mehr bleibt zu beklagen, daß durch den Abschluß der neuen Handelsverträge die Aussichten für die Zukunft recht bedrückend sind. Über die Ausfuhr nach den einzelnen Ländern gibt der Redner zu den „Mitteilungen", die als Material vor den Anwesenden liegen, noch eine Übersicht über die Ausfuhrverhältnisse in den einzelnen Maschinengattungen. Erfreulich ist das starke Anwachsen der Ausfuhr der Sammelrubrik Lokomotiven, Lokomobilen und Kraftfahrzeuge; diese hat sich in den letzten fünf Jahren mehr als verdoppelt bei einer gleichzeitigen Abnahme der Einfuhr fremder Erzeugnisse; erfreulich ist weiter der anhaltende Rückgang unserer Einfuhr an den fast ausschließlich aus den Vereinigten Staaten kommenden landwirtschaftlichen Maschinen, die in dem Jahrfünft nahezu auf die Hälfte zurückgegangen ist, dabei allerdings immer noch annähernd 20 % unserer gesamten Maschineneinfuhr darstellt. Die Einfuhr von Textilmaschinen, die seit 1900 stark zurückgegangen war, hat im abgelaufenen Jahr mit mehr als 20 000 t, 26 % der Gesamteinfuhr, wieder ihren alten hohen Stand erreicht, während die Ausfuhr an Textilmaschinen nennenswerte Veränderungen in der Zeit nicht aufzuweisen hatte. Die Ausfuhr von Werkzeugmaschinen hat nach der obigen, wie bereits erwähnt, der amtlichen Statistik entnommenen Gegenüberstellung in den letzten fünf Jahren eine erhebliche Zunahme erfahren; im Kreise der Werkzeugmaschinenfabrikanten indessen neigt man der Ansicht zu, daß an den Zollämtern sehr viele Maschinen zu Unrecht als Werkzeugmaschinen angesprochen sind und die Ausfuhr lange nicht so bedeutend ist, als es nach den amtlichen Zahlen den Anschein hat. Naturgemäß werden in den ersten Jahren nach Einführung der erweiterten Rubrizierung der Ein- und Ausfuhrnachweise manche nicht zutreffende Eintragungen unterlaufen sein, ich habe daher nur diejenigen Maschinengattungen getrennt angezogen, von denen am ehesten angenommen werden kann, daß sie zu falscher Rubrizierung weniger Anlaß geben, und alle übrigen Maschinen zu einer Gruppe zusammengezogen. Innerhalb dieser Gruppe, in der die Mehrzahl der heute in unserm Verein vertretenen Zweige des Maschinenbaues zusammengefaßt ist und die mehr als die Hälfte unserer gesamten Maschinenausfuhr aufweist, haben die Ein- und Ausfuhrverhältnisse in den letzten fünf Jahren nur geringe Änderungen aufzuweisen; Einfuhr sowohl wie Ausfuhr sind nach vorübergehender Abnahme im verflossenen Jahre wieder auf annähernd denselben Stand gelangt, wie im Jahre 1900. Betrachten wir das Gesamtbild unserer Handelsbilanz in Maschinen, so kommen wir zu dem Schluß, daß der deutsche Maschinenbau stolz sein kann auf den Siegeszug, den seine Erzeugnisse in das Ausland gemacht haben; um so mehr ist es, wie gesagt, zu beklagen, daß ihm nunmehr mit Bastionen besetzte Schutzmauern entgegenstarren, deren Überwindung kaum möglich erscheint.

Digitized by Google

Was die Vorgänge seit der letzten Hauptversammlung anlangt, so möchte ich Ihre Aufmerksamkeit nochmals kurz in Anspruch nehmen durch eine Erwähnung des Gesetzes betreffend die Kosten der Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen. Der Gesetzentwurf, über den Hr. Baurat Dr. ing. Peters schon in der letzten Hauptversammlung die Güte hatte, eingehend zu referieren, ist inzwischen, wie Ihnen durch unsere „Mitteilungen" bekannt gegeben, vom Abgeordnetenhaus angenommen, darauf jedoch vom Herrenhaus an das Haus der Abgeordneten und von diesem an die Kommission zurückgegeben worden. Wie in einer der sehr dankenswerten Initiative des Hrn. Baurat Dr. ing. Peters zu verdankenden Eingabe der technischen und wirtschaftlichen Vereine der deutschen Industrie an das Abgeordnetenhaus mit Recht hervorgehoben wurde, hat es in den an den Beratungen beteiligten Kreisen, auch in denen der Industrie, vielfach an Klarheit über den Inhalt des Gesetzes und seine Tragweite gefehlt. Nachdem durch die Zurückverweisung der Vorlage an die Kommission des Abgeordnetenhauses Zeit für nochmalige Erwägung gewonnen ist, sprechen wir auch hier die Erwartung aus, daß das Parlament die in der erwähnten Eingabe ausgesprochene Bitte erfüllt, die dahin geht, gesetzlich festzulegen, daß über Art und Umfang der in die Polizeiverordnungen aufzunehmenden Anlagen sowie über die bei den Prüfungen dieser Anlagen aufzuwendenden Grundsätze Vertreter der Wissenschaft und Praxis gutachtlich zu hören sind, damit die Industrie nicht nachher auf den guten Willen der Behörden allein angewiesen ist. Von der Arbeitgeberorganisation, die, wie schon vielfach vorher, uns auch in der letzten Hauptversammlung beschäftigt hat, ist die erfreuliche Tatsache zu vermelden, daß der Zusammenschluß der beiden früher getrennt marschierenden Organisationen „Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände" und „Verein deutscher Arbeitgeberverbände" sich inzwischen vollzogen hat. Dieser Zusammenschluß ist um so mehr zu begrüßen, als gerade jetzt mit Rücksicht auf die bei dem großen Bergarbeiterausstand gezeigte schwache Haltung der Regierung und mit Rücksicht auf die Unterstützung, die die Sozialdemokratie in den weitesten Schichten der den wirklichen Verhältnissen fremd gegenüberstehenden Kreise gefunden hat, für die Industrie wahrlich aller Grund vorliegt, der Zukunft mit Besorgnis entgegenzusehen und die Entwicklung der allgemeinen Verhältnisse heute mehr als je zum Zusammenschluß der Arbeitgeber zur Abwehr gegen unangemessene Ansprüche drängt.

Eine Frage, die uns demnächst im Verein noch beschäftigen wird, betrifft die Erzielung einheitlicher Bedingungen, unter welchen die Studierenden Technischer Hochschulen in den Werkstätten zur praktischen Ausbildung zugelassen werden. Diese Bedingungen sind in jeder Maschinenfabrik andere und weichen so wesentlich voneinander ab, daß eine Verständigung dringend geboten erscheint. Hr. Kommerzienrat Laeis aus Zweibrücken hat angeregt, die Angelegenheit vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten als der hierzu geeignetsten Stelle zu erörtern.

Nach längerer Erörterung nimmt die Versammlung zu dem folgenden Punkte der Tagesordnung „Handelsverträge" nachstehenden Beschlußantrag einstimmig an:

Durch den Inhalt der neuen Handelsverträge ist der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten um die Zukunft des deutschen Maschinenbaues, in welchem heute Hunderttausende von Händen ihren Lebensunterhalt erwerben, in die größte Besorgnis versetzt. Schon bei der Vorbereitung des deutschen autonomen Zolltarifs hat der Verein wiederholt die ungerechte Behandlung hervorgehoben, die der deutsche Maschinenbau durch die für die Maschinen festgesetzten Zolltarifsätze erlitten hat, namentlich im Hinblick auf die Zollsätze für die benötigten Zwischenfabrikate. Obwohl die damaligen Ausführungen des Vereins von keiner Seite Widerspruch erfahren haben, trat dennoch zur Bestürzung der deutschen Maschinenfabrikanten durch den Antrag von Kardorff und Genossen eine weitere erhebliche Verschlechterung der Maschinenzölle ein.

Während als Folge dieser Vorgänge, wegen der verhältnismäßig niedrigen Einfuhrzölle, unser einheimischer Maschinenbau zu einem großen Teil einerseits dem ausländischen Wettbewerb fast schutzlos preisgegeben ist, lasten anderseits auf den Maschinen, die aus Deutschland nach den Vertragsstaaten gehen, enorm hohe Zollsätze; sie machen ein Vielfaches des deutschen Zolles aus und betragen z. B. in Rußland bei einzelnen Warengattungen das 12- bis 18fache des deutschen Zolles. Gegenüber dem Hinweise, daß in der Vergangenheit trotz der auch damals schon bestehenden Ungunst der Verhältnisse der Außenhandel des deutschen Maschinenbaues sich verhältnismäßig befriedigend entwickelt hat, muß unserseits betont werden, daß inzwischen die Technik im Ausland entsprechende Fortschritte gemacht hat und der große Vorsprung, der nunmehr dem ausländischen Wettbewerb dem deutschen Maschinenbau gegenüber durch die neuen Zolltarife eingeräumt ist, auch bei den größten Anstrengungen nicht wettgemacht werden kann.

Wenn der Maschinenbau, der vermöge seiner hohen Arbeitslöhne für das wirtschaftliche Leben unserer Nation von größter Bedeutung ist, der Landwirtschaft die großen Vorteile, die sie durch die neuen Verträge erzielt hat, durchaus nicht mißgönnt, so darf doch nicht übersehen werden, daß die Kosten, die hierbei der Maschinenbau zu tragen hat, so groß sind, daß ein Rückgang der deutschen Maschinenindustrie als unausbleiblich zu bezeichnen ist, weil ihre Ausfuhr in der bisherigen Höhe unter den jetzigen schwierigen Verhältnissen nicht nur nicht aufrecht zu erhalten ist, sondern sie auch im Inland für den Ausfall keinen Ersatz zu finden vermag, vielmehr mit einer Beeinträchtigung durch vermehrte Einfuhr fremder Fabrikate zu rechnen hat. Um ihre Beziehungen zum Auslande zu erhalten, werden die Fabrikanten zum Schaden des Nationalwohlstandes mehr noch, als dies bis jetzt der Fall war, gezwungen sein, die Fabrikation in das Ausland zu verlegen.

Damit der gesamten deutschen Volkswirtschaft nicht allzu tiefe Wunden geschlagen werden, muß der deutsche Maschinenbau fordern, daß die Parität zwischen Landwirtschaft, Industrie und Handel wieder hergestellt wird; der deutsche Maschinenbau muß aber auch, um nicht allzu schwere Erschütterungen zu erleiden, verlangen, daß ihm bei der Neuregelung der Handelsverhältnisse mit den übrigen Staaten eine der Gerechtigkeit entsprechende Berücksichtigung zuteil wird, und daß man ihm hinsichtlich der Tarifpolitik im Verkehrswesen wie in der gesamten Gesetzgebung größeres Entgegenkommen zeigt, als dies bisher bei den neuen Handelsverträgen der Fall war.

Dieser Antrag wurde einstimmig angenommen und dabei dem Reichstagsabgeordneten Dr. Beumer besonderer Dank für sein Eintreten für die berechtigten Interessen des deutschen Maschinenbaus ausgesprochen. Über eine Produktionsstatistik für den deutschen Maschinenbau berichtete sodann Dr. ing. Schrödter-Düsseldorf u. a. also:

Bei vielfachen Gelegenheiten, besonders auch in den letzten Jahren während der Vorbereitungen zu dem Zolltarifgesetz und den Handelsverträgen, ist es als ein äußerst spürbarer Mangel empfunden worden, daß es uns nicht möglich war, die große Bedeutung,

Digitized by Google

die der Maschinenbau sich im heimischen Wirtschaftsleben errungen hat, ziffermäßig zu belegen. Wohl haben wir früher mehrfach den Versuch gemacht, uns der statistischen Angaben der deutschen Eisenberufsgenossenschaften zu bedienen, aber diese Statistiken haben den Nachteil, daß sie nicht den Maschinenbau allein umfassen, sondern z. B. mit Ausnahme von Rheinland und Westfalen auch die ganze Eisenhüttenindustrie, ferner überall die reinen Eisengießereien sowie die ganze Metallverarbeitung. Wir haben weiter im vorigen Jahre den Versuch gemacht, an der Hand der uns von einzelnen großen Maschinenfabriken gegebenen Zahlen festzustellen, wie hoch der Verbrauch an Brennstoffen, Eisen und Stahl beim gesamten deutschen Maschinenbau sich beläuft. Aber alle diese Zahlen litten an sehr großer Unvollkommenheit, so daß praktisch nicht viel mit ihnen zu beginnen war. Auch die Produktionsstatistik, die im Jahre 1897 vom Reichsamt des Innern im Einverständnis mit dem Wirtschaftlichen Ausschuß veranstaltet wurde, und die für den Maschinenbau einen Produktionswert von 681 Millionen, für den Kesselbau einen solchen von 78 Millionen und für die Eisenkonstruktionswerke einen Produktionswert von 80 Millionen Mark ermittelte, ist bei der rapiden Entwicklung, die der Maschinenbau inzwischen genommen hat, ebenfalls nicht als zur Kennzeichnung des heutigen wirklichen Verhältnisses geeignet anzusehen. Aus diesen Gründen heraus, dann aber auch aus der Erwägung, daß die Einrichtung einer Produktionsstatistik für die Maschinenfabriken selbst von größtem Wert sein würde, da sie bei zweckmäßiger Einrichtung den einzelnen Fabriken ein Mittel an die Hand geben könnte, um die Verhältnisse der eigenen Produktion zur gesamten Erzeugung vergleichsweise zu verfolgen, hat der Vorstand in seiner letzten Sitzung beschlossen, bei den Vereinsfirmen eine Rundfrage zu veranstalten, um deren Ansicht kennen zu lernen. Auf das unter dem 12. Januar d. J. erlassene Rundschreiben sind insgesamt 62 Antworten eingegangen; darin lehnen 11 Firmen ab, sich an der Statistik zu beteiligen, 46 erklären sich bereit, Angaben für die Statistik zu liefern, während die übrigen eine ausgesprochene Haltung nicht einnehmen. Wie bekannt, ist für unsere Ein- und Ausfuhr jetzt ein neues Schema eingeführt worden, das demnächst in Wirksamkeit treten wird, wenn das neue Zolltarifgesetz Platz greift. Mir scheint, daß dieser Zeitpunkt für die Einführung einer allgemeinen Statistik des deutschen Maschinenbaues gegeben ist, sowie daß man auch mit den Unterabteilungen sich möglichst eng an das offizielle Schema des neuen Zolltarifs anschließt. Da dieser Termin erst im nächsten Jahre sein wird, so würden wir auch den Vorteil haben, Zeit genug zur Einführung dieser Statistik zu gewinnen.

Schließlich sprach Baurat Krause-Berlin über den Entwurf von Abänderungen der allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln, worauf ein Beschlußantrag angenommen wurde, der diesen Entwurf begrüßt, insoweit er bezweckt, Gleichmäßigkeit der Vorschriften im Deutschen Reiche herbeizuführen. Dagegen wird erklärt, eine Verschärfung der staatlichen Einwirkung auf die Bauart, den Baustoff und die Ausführung der Kessel sei durch die Erfahrung nicht geboten, besonders werde eine amtliche Abnahmeprüfung für sämtliche Kesselmaterialien für nicht erforderlich erachtet. Die Einführung „amtlich anerkannter Regeln der Technik" sei als eine bedrohliche Einschränkung des technischen Fortschrittes grundsätzlich zu vermeiden. Es erscheine wünschenswert, die Bestimmungen für Land- und Schiffskessel in zwei voneinander getrennten Verordnungen zu veröffentlichen. Nach Besprechung einiger innerer Vereinsangelegenheiten wurden die sehr anregenden Verhandlungen geschlossen.

Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure.

(Schluß von Seite 307.)

Die für Formeisenherstellung bestimmten Walzwerke sind von den in europäischen Hütten benutzten nicht so sehr verschieden, als wir es bei Schienenwerken fanden. Das liegt daran, daß ein solches Walzwerk nicht so auf die Massenfabrikation eines Artikels zugeschnitten werden kann. Träger und U-Eisen, Zores-, Quadrant- und Winkeleisen wollen auf derselben Straße hergestellt sein und jede Form wieder in verschiedenen Größen. Daher ist die Produktion dieser Profilwalzwerke bei weitem nicht so bedeutend, wie die von Schienenstraßen. Auch die größten Trägerwalzwerke werden nicht mehr als 600 Tonnen am Tag durchschnittlich liefern können, obschon sie wegen ihrer wenigen Profile nur geringe Zeit durch Umbau verlieren. Während wir in Deutschland z. B. 33 Träger-Normalprofile in Höhen von 80 bis 550 mm kennen, hat Amerika deren nur 17 in Höhen von 76 bis 610 mm. Dazu kommt, daß drüben Sonderprofile und besonders ausländische Profile überhaupt nicht gewalzt werden, während z. B. der Aachener Hütten-Aktien-Verein außer den 33 Normalprofilen noch 28 besondere besitzt, zusammen also 61 gegen 17 in den Staaten. Die Profilwalzenstraßen können demnach immerhin drüben mehr für Massenproduktion eingerichtet werden als in Deutschland.

Zu einer bedeutenderen Profileisenstraße gehört zuerst natürlich ein Blockwalzwerk. Dieses unterscheidet sich im großen und ganzen nicht von den früher beschriebenen, nur daß man, wenigstens bei schweren Trägern, mit stark profilierten Walzen zu arbeiten pflegt. Dadurch erhalten die Blooms, wenn man sie überhaupt noch so nennen kann, die Gestalt eines plumpen, schweren Trägers. Handelt es sich um Fertigstraßen für kleinere Profile, so hat oft ein Blockwalzwerk 2 solcher Fertigstraßen zu bedienen und muß dann natürlich mit quadratischen Kalibern arbeiten. Hinter der Blockstraße schaltet man manchmal Wärmöfen ein, besonders wenn es sich um dünnere Blooms für kleine Profile handelt. Für schwere Stücke wird das nur dann nötig sein, wenn Block- und Fertigstraße weit voneinander liegen. Das ist z. B. bei dem innerhalb Pittsburg liegenden Werke von Jones and Laughlins der Fall. Die Blockstraße liegt hier in der Nähe des Stahlwerkes, die Fertigstraße aber mußte man wegen Platzmangels weit entfernt davon bauen und beide miteinander durch einen langen Tunnel verbinden, der unter den anderen Werksanlagen herführte. Es waren stark vorprofilierte Blooms, die in dunkelrotem Zustande vor den Siemensöfen anlangten. Aus der Blockwalze bezw. aus dem Wärmofen gelangt der vorgewalzte und eventuell zerteilte Block in die Fertigstraße, die im allgemeinen ein Trio sein wird. Der für solche Walzwerke benutzte Walzendurchmesser ist durchaus nicht so übertrieben, wie ihn manche deutsche Werke in ihren nach neuester Mode eingerichteten Straßen angewandt haben. Homestead hatte eine 889 mm-Straße für schwerste Profile, und Pencoyd walzte sogar Träger von 610 mm auf einer Straße von 711 mm. Die Bedienung der Profilwalzwerke geschieht in verschiedener Weise. Da die 3 bis 4 Ständer des Walzwerks gewöhnlich wie bei uns nebeneinander angeordnet sind, demnach das Walzgut bequem von einem Ständer zum andern hinübergeschafft werden muß, benutzt man gerne große fahrbare Rollentische, deren auf jeder Seite der Straße einer läuft. Sie pflegen bis zu 22 m lang zu sein und nur so breit, daß das größte Walzprofil bequem darauf Platz findet. Über dem Tisch ist der Führerstand angeordnet, und besorgt dort 1 Mann die ganze

Digitized by Google

Bedienung. Die Anordnung solcher Tische hat den Vorteil, daß das Schleppen des Walzgutes vor ein neues Kaliber bezw. vor einen neuen Ständer unnötig wird. Außerdem können durch dieselben sehr viel Arbeitskräfte gespart werden; einschließlich Maschinisten genügen 5 bis 6 Mann für eine große Straße; jedoch halte ich es für nachteilig, daß, wenn eine Walze aus irgend einem Grunde nicht fassen will, man kaum Gelegenheit hat, den Stab zum Hineingehen in das Kaliber zu zwingen. So sehr uns die Amerikaner in dem Bau Arbeiter sparender — nicht Arbeit sparender — Maschinen voraus sind, so sehr stehen sie gegen uns zurück, wenn es heißt, durch Neuerungen und Verbesserungen Kohlen zu ersparen. Schon früher bemerkte ich, daß Hochofengasmaschinen bisher noch nicht in Betrieb gekommen sind, und in ähnlicher Weise ist die Einführung von Verbundmaschinen vernachlässigt worden. Fragt man nach dem Grunde dieser Rückständigkeit, so erhält man stets die Antwort, ihre Betriebssicherheit bei der rauhen Behandlung in Walzwerken sei zu gering, und die gehe vor allem. Den deutschen Walzwerksleiter würde man lange suchen müssen, welcher vor unseren lang erprobten Verbund-Tandems Angst hätte, den, der sich deren Einbau widersetzen würde! Aber drüben ist es faktisch so, und findet man nur äußerst selten Compound-Walzenzugmaschinen.

Im Anschluß an ein Formeisenwalzwerk findet sich zuweilen eine Werkstätte für einfachere Konstruktionen, wie solche in Amerika besonders für Fabrikbau in großen Mengen gebraucht werden. Es wird darin möglichst nach Schema gearbeitet, für die Verbindung der einzelnen Teile sind Normalien vorhanden, so daß mit Hilfe von Schablonen schnell und sicher gearbeitet werden kann. Alles wird mit Lochmaschinen gelocht, und an Bohren denkt kein Mensch. Die Lagerplätze für Formeisen brauchen nicht sehr groß zu sein, da man nur wenige Profile hat. Man walzt seine 500 bis 1000 t von einem Profil herunter und läßt den zerschnittenen oder noch ganzen Stab auf einem Rollgange bis zum Lager durchlaufen. Dieses wird durch Gerüst-Konstruktionen beherrscht, auf denen schnellarbeitende Laufkrane laufen, ähnlich, wie es von der Rheinischen Bahn aus auf dem Formeisenlagerplatz zu Rote Erde zu sehen ist.

Knüppel und Platinen walzt man bei uns auf gewöhnlichen Straßen. Ich wüßte mich keines Falles zu entsinnen, wo ich das in den Vereinigten Staaten gesehen hätte. Man benutzt dazu stets Walzwerksanlagen, bei denen der Stab geradeaus durchgehen kann, wo also ein Ständer hinter dem andern steht, und zwar ordnet man die Ständer entweder so weit voneinander entfernt an, daß der Stab das vorhergehende Kaliber bereits verlassen hat, bevor er in das neue eintritt, oder man stellt sie kurz hintereinander auf, so daß der Stab in 8 bis 12 Kalibern zugleich steckt. Erstere Konstruktion wird für Platinen mehr beliebt, zum Walzen von Knüppeln scheint man aber die kontinuierlichen Walzwerke vorzuziehen, wie sie besonders von der Morgan Construction Co. gebaut werden. Diese Walzwerke arbeiten im ganzen verhältnismäßig nicht schnell und haben nur dadurch hohe Erzeugungsziffern, weil das fertige Material in anhaltendem gleichmäßigem Strome aus dem Walzwerk herauskommt. Sie bestehen aus 8 bis 12 Walzenständern, kurz hintereinander aufgestellt und mit Führungen versehen, so daß der Stab nach jedem Kaliber um 90° gedreht wird. Das folgende Walzenduo geht faktisch und relativ schneller als das vorhergehende, so daß die Verlängerung des Stabes durch den zuletzt passierten Stich aufgenommen wird und der Stab noch anhaltend vorwärts gezogen und nicht vorwärts gedrückt wird. Der Walzendurchmesser ist stets sehr klein, er beträgt 360 bis 420 mm; der Antrieb geschieht durch Zahnradübersetzung von einer 2000 P. S.-Maschine aus. Ein Bloom 120 × 120 mm geht, nachdem er auf der Blockstraße aus einem 2½ t-Block so weit heruntergewalzt war, in seiner ganzen Länge langsam in das kontinuierliche Walzwerk und verläßt es dann als 4 cm-Knüppel in einer Länge von 200 bis 300 m mit einer Geschwindigkeit von 3 m i. d. Sekunde. Eine fliegende Schere schneidet die Knüppel, während sie in Bewegung sind, in Stücke von vielleicht 6 bis 10 m Länge, diese gelangen dann auf Warmbetten und von diesen aus durch Paternosterwerke gleich auf Eisenbahnwaggons. Für letztere Arbeit sind etwa 3 bis 4 Mann nötig, während die eigentliche Walzarbeit, abgesehen von Maschinisten, überhaupt keinen Arbeiter verlangt. Ein Mann pflegt zur Aufsicht dabei zu stehen, das ist alles. Die Produktion einer solchen Straße beträgt über 1000 t 5 cm-Knüppel in 24 Stunden, und sollen die Umwandlungskosten von einem 12 cm-Bloom aus nicht über 2 ℳ betragen.

Stab- und Drahtstraßen pflegen nicht in direktem Zusammenhang mit den Knüppel-Walzwerken zu stehen, sondern erhalten ihr Halbzeug erst nach Erhitzung desselben in besonders konstruierten Öfen. Diese sind so gebaut, daß ein Junge seitlich mit Hilfe eines Rollganges einen Knüppel nach dem andern einsteckt, diese dann durch mechanisch bewegte Finger die schräge Herdfläche heruntergedrückt werden, um unten durch einen Mann einer nach dem andern aus dem Ofen sofort in das erste Kaliber des Walzwerks gestoßen zu werden. Die ersten Ständer einer Stab- oder Drahtstraße werden jetzt mit Vorliebe als kontinuierliche ausgebildet, ganz kontinuierliche Walzwerke für diese Zwecke sind auch im Gebrauch, doch ist bei ihnen die Walzarbeit nicht so exakt, und dann ist es auch eine bedenkliche Sache, wenn einmal ein Kaliber nicht gleich faßt und bei der großen Schnelligkeit nun z. B. der Draht in die Luft geht. Daher zieht man es vor, im Anschluß an die ersten kontinuierlichen Ständer ein gewöhnliches Walzwerk zu bauen. Soweit möglich, sind hier natürlich auch Führungen in Anwendung, und die gesamte Anlage ist auf höchstmögliche Produktion bei möglichster Beschränkung des Gebrauches menschlicher Arbeitskräfte gebaut. Unzerteilt gehen die Stäbe in Schlangenlinien durch die verschiedenen Gerüste, ganz gleich, ob es sich um Stabeisen oder Draht handelt, und hinter dem letzten Gerüst befindet sich ein Rohr, welches dem fertigen Stab als Weg dient. In wie großartiger Weise solche Straßen angelegt sind, kann am besten daraus ersehen werden, daß die Halle für 2 Stabstraßen der Carnegie Company in Duquesne 260 m lang ist bei einer von Säulen freien Hallenbreite von fast 65 m.

Ein Drahtwalzwerk, welches für äußerst große Produktion eingerichtet ist, ist das zu Joliet. Hier benutzt man etwa 10 × 10 cm-Knüppel, welche zuerst in 4 Öfen gewärmt werden. Dieselben sind in Gegenstromprinzip gebaut, und fällt auf der Eintrittsseite des Gases immer ein Knüppel mechanisch auf einen Rollgang. Durch eine einfache Vorrichtung wird dasselbe in eine von 5 nebeneinanderliegenden Rillen gebracht, und bleibt der Stab nun für die ganze Weiterverarbeitung in dieser Rille. Jedes der folgenden Walzgerüste hat demnach auch 5 gleiche Kaliber nebeneinander. Zuerst gelangt der Stab in 6 hintereinander stehende Gerüste, welche jedoch nicht als kontinuierliches Walzwerk angeordnet worden sind. Hinter dem letzten Gerüst gehen 3 Stäbe in 3 Führungen zur rechten, 2 Stäbe in 2 Führungen zur linken Seite ab, erhalten dann noch einen Stich in einem Gerüst, worauf jeder der Stäbe in der Mitte zerteilt wird. Wir haben also jetzt 6 bezw. 4 nebeneinanderlaufende Stäbe. Diese gehen nun je durch eine mit 8 Gerüsten versehene Drahtstraße, um hinter dem letzten Ständer als fertiger Draht auf je 6 Aufwickel-

Digitized by Google

gerüsten aufgewickelt zu werden. Von diesen fallen die Bündel auf ein Paternosterwerk, werden dann von einem Haken erfaßt, auf Wagen gelegt und zur Zieherei geschafft.

In den großen Blechwalzwerken pflegt die Blockstraße, in der die Brammen hergestellt werden, aus Horizontal- und Vertikalwalzen zu bestehen, demnach einem Universalwalzwerk zu gleichen. Die dort vorgewalzten Brammen werden ähnlich den Blooms zuerst in Siemens-Öfen neu gewärmt und gelangen dann zu dem eigentlichen Blechwalzwerk oder zu einer Universalstraße. Das Blechwalzwerk ist gewöhnlich ein Trio und arbeitet z. B in Homestead mit 864 mm-Walzen. Die größte walzbare Blechbreite beträgt hier 3250 mm. Nachdem die Bleche durch eine Richtmaschine gelaufen sind, kommen sie auf Rollböcke, die in geringem Abstande voneinander stehen und welche eine sehr bequeme Handhabung auch der größten Dimensionen gestatten. Hier befinden sich auch die Scheren, da die Bleche stets sofort, wenn sie aus der Richtmaschine herauskommen, auf Maß geschnitten werden. Neben diesem Blechwalzwerk stand eine Universalstraße. Die ganze Anlage dieses Blechwalzwerkes hat einschließlich der Kessel über 20 Millionen Mark gekostet, und ist die Walzwerkshalle nicht weniger als 368 m lang.

Wie aus dem Gesagten ersichtlich, kann man im allgemeinen von amerikanischen Walzwerken sagen, daß sie darauf gebaut sind, möglichst große Mengen eines Profils mit möglichst geringen Arbeitskräften herzustellen, wobei nicht darauf gesehen wird, eventuell übermäßigen Kohlenverbrauch anwenden zu müssen. Wo nur immer etwas maschinell oder mechanisch getan werden kann, schaltet man die menschliche Arbeit aus. Es ist aber fraglos, daß man selbst in den Staaten darin bereits zu weit gegangen ist, wie mir von einigen Seiten aus versichert wurde. Wenn man aber in den Staaten mit ihren hohen Arbeitslöhnen und mit den sehr billigen Kohlenpreisen bereits zu weit mit dem Ausschalten menschlicher Arbeit gegangen ist, so können wir als sicher annehmen, daß ein deutsches Werk unter Benutzung aller amerikanischen maschinellen Einrichtungen teurer arbeiten wird, als ein solches, welches solche Vorrichtungen und Einrichtungen mit Maß und Ziel anwendet. Anderseits aber ist es auch fraglos, daß die Erzeugung weniger Qualitäten und Sorten in großen Mengen sich billiger stellen muß, als die in Deutschland übliche Erzeugung vieler Profile auf einer Straße. Wir werden aber nicht in der Lage sein, darin sobald Änderung zu schaffen, da eine europäische Kundschaft Wünsche befriedigt haben will, welche sich im Laufe der Zeiten langsam entwickelt haben. Eine Gegend unseres Vaterlandes braucht andere Sachen als eine benachbarte, jeder hat seine Sonderwünsche und Liebhabereien, die er berücksichtigt haben will, während in Nordamerika vom Atlantic bis zum Pacific, von den arktischen Regionen bis nach Panama dieselben Standards gebraucht werden. Dann kommt aber noch hinzu, daß in den Staaten viele Werke in einer Hand vereinigt zu sein pflegen, wodurch es ermöglicht wird, daß ein Werk Schienen, ein zweites Formeisen und ein drittes Stabeisen und Draht erzeugen kann, während in Europa ein Werk seine Kräfte nach allen Richtungen hin zersplittern muß.

Zum Schlusse möchte ich noch einige Zahlen geben, die die Größe der einzelnen Anlagen in den Staaten so recht vor die Augen führen können. Während eine Thomasanlage mit vier 15 t-Konvertern im Jahre höchstens 360 000 t Stahl zu liefern vermag, wird die neue Bessemerhütte der Lackawanna Steel Co. bei Buffalo mit vier 12 t sauer zugestellten Birnen 1 Million tons erzeugen können. Dazu kommt noch die Produktion des Martinwerkes. Die Werke von Jones and Laughlins, die in Pittsburg selbst liegen, sind in der Lage, jährlich 1 Million tons Stahl herzustellen. Diese 2 Hütten sind die mächtigsten Konkurrenten des großen Stahltrusts, auf welchen bekanntlich rund 70% der ganzen amerikanischen Stahlproduktion fallen. Ihm gehören die berühmten Riesenwerke der Carnegie Company, von denen die Edgar Thomson Works 1½ Millionen tons Roheisen und 1 Million tons Stahl liefern können, übertroffen noch durch Homestead, welches mit 2 sauren Konvertern und 46 Martinöfen von 40 bis 50 t Fassung jährlich 1 900 000 t Stahl erzeugen kann. Das sind Zahlen, an die kein Krupp, selbst nicht einmal ein August Thyssen heranreicht. Die größte Beteiligung im Deutschen Stahlwerksverbande hat Thyssen für 2 Werke, nämlich 700 000 t. In gleicher Höhe will dermaleinst Krupp prangen, und zwar für mehrere Anlagen. Obige Zahlen von amerikanischen Hütten aber galten für ein zusammenhängendes Werk, nicht für ein Konzern.

Fragt man sich nun verwundert, wie es möglich gewesen ist, daß die Vereinigten Staaten in der Eisenindustrie einen solchen Siegeslauf antreten konnten, so wird man nicht fehlgehen, wenn man als Hauptgründe anführt: ein durch die Größe des Landes und durch die nötige Aufschließung desselben verursachter großer natürlicher Bedarf — man denke nur an die Draht- und Schienenmengen; ein enormer Zollschutz, der es außer in Zeiten besonderer Hochkonjunktur direkt unmöglich machte, daß fremdes Eisen und fremder Stahl die Grenzen der Vereinigten Staaten überschritt; besonders niedrige Eisenbahnfrachten, welche die großen zurückzulegenden Entfernungen nicht hinderlich empfinden ließen; die günstigen natürlichen Verhältnisse, die dem Hochofenmann das preiswerteste und reichste Erz zur Verfügung stellten und einen Koks, wie er vorzüglicher und billiger nirgend wieder anzutreffen ist; das schnelle Wachstum der großen Städte, das es nötig machte, Gebäude zu errichten, welche auf kleinster Grundfläche möglichst viel bewohnbaren Raum bieten. Nur ausgedehnteste Anwendung des Eisens konnte Riesenbaue bis zu 25 Etagen möglich machen, bei denen die Steine, wie bei uns der Verputz, nachträglich eingefügt werden, so daß man nicht selten in vielleicht der zwölften Etage die Maurer mit ihren Arbeiten beginnen sieht. — Das sind vor allem die Gründe, die die amerikanische Eisenindustrie zu so schneller Entwicklung gebracht haben und die sie durch die vereinte Kraft der zähen, unternehmungslustigen Yankees und der überlegenden und berechnenden deutschen Ingenieure, deren es sehr viele in den Staaten gibt, zu solcher Blüte haben gelangen lassen.

Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte.

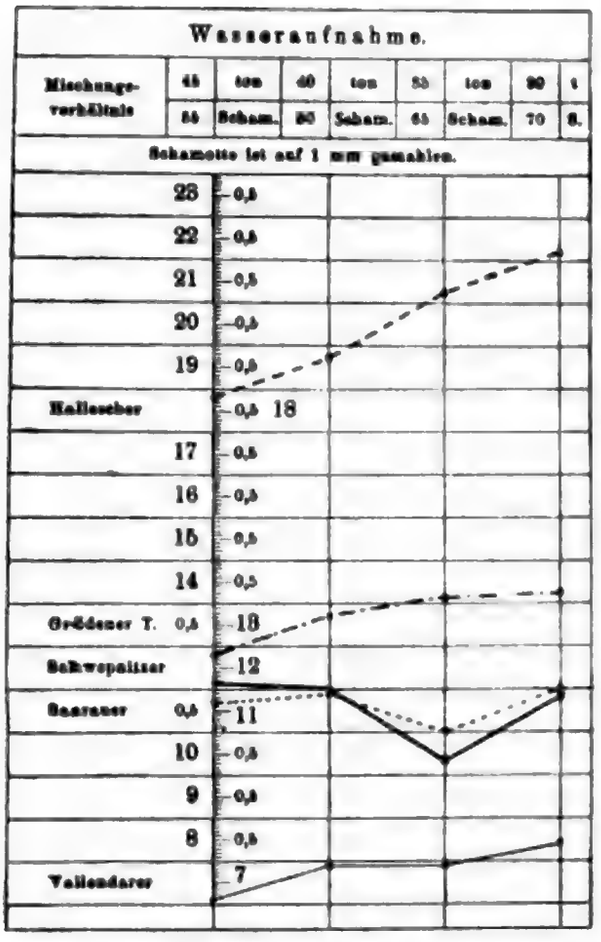
In der am 23. Februar in Berlin abgehaltenen Jahresversammlung sprach nach Erledigung des geschäftlichen Teiles Professor Osann-Clausthal über: „Amerikanische Ofenkonstruktionen unter besonderer Berücksichtigung ihres Mauerwerks". Der Vortrag wird in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangen. Dr. Kosmann-Kupferberg in Schlesien gab einen Bericht über die Konstitution der Tonerdesilikate, als Beitrag zur Frage, in welchen Verbindungen die Tonerde als Säure und in welchen Verbindungen sie als Base aufzufassen ist. Hr. E. Cramer trat diesen Ausführungen entgegen, dankte aber dem Redner für seine Anregung und veranlaßte die Vertagung der Erörterung bis zur nächsten Hauptversammlung, die sich dann eingehend mit diesem Thema beschäftigen wird. Dr. Emil Weber

Digitized by Google

aus Schwepnitz in Sachsen gab dann einen interessanten Bericht über sein

Tongießverfahren.

Bisher ist dies Verfahren in der Glasindustrie zur Anwendung gelangt, indem Glashafen, Sitzsteine für Hafen und einige schwierige Formsteine in dieser Weise hergestellt sind, auch sind Risse und Fugen der Glasofensohle mitten im Betriebe durch Ausgießen mit Tonmasse geschlossen. Da die Möglichkeit besteht, daß dies Verfahren auch für die Eisenindustrie Interesse gewinnt, soll es in aller Kürze hier gekennzeichnet werden: Dr. Weber stellt ein Gemenge von Tonmehl und Schamotte her, beides trocken, und bringt dies in einen mit Rührwerk versehenen Mischkessel, in welchen eine genau abgemessene Wassermenge, vermischt mit einem Verflüssigungsmittel, einfließt. Dieses letztere hält der Erfinder geheim, deutet aber an, daß es ein Alkalisalz ist, das ganz eigenartige physikalische Erscheinungen bei dem Gemenge hervorruft und zweifellos beim Brennen der geformten Gegenstände verflüchtigt wird, sonst wäre nicht zu erklären, daß die Feuerfestigkeit keine Einbuße erleidet. Aus dem Mischkessel fließt dann die zähflüssige Masse unmittelbar in die Holzformen. Sie



entmischt sich nicht, da sie beim Stehen in der Ruhe gelatiniert wie erkalteter Tischlerleim. Die Haltbarkeit der so hergestellten Glashafen ist um 25 % größer, wahrscheinlich im Zusammenhange mit der größeren Dichtigkeit (das spezifische Gewicht steigt um 5 bis 10 %). Abgesehen von diesen Vorteilen ergibt sich der Fortfall der Lohnausgabe für das Aufstampfen; nach dem neuen Verfahren kann ein Mann zehn Glashafen in der Schicht formen. Das Trocknen und Brennen geschieht bei so geformten Stücken in althergebrachter Weise. Die zugesetzte Wassermenge ist geringer als die beim alten Verfahren angewendete. Dr. Weber macht sich anheischig, jeden guten Ton seinem Verfahren anpassen zu können, ohne irgend eine Beeinträchtigung der Feuerfestigkeit. Gerade auch für schwierige Formsteine verspricht der Erfinder große Vorteile.

Zum Schluß gab E. Cramer einen Bericht über „Dichtigkeit verschiedener gebrannter Ton-Schamottegemenge“ an der Hand der graphischen Eintragung, welche erkennen läßt, daß die Dichtigkeit mit dem Gehalt an Ton im allgemeinen wächst, indem die Wasseraufnahme prozentualiter fällt. Dies trifft aber nicht immer zu; es kommt eben die Eigenart des Tons zur Geltung, wie der Saarauer und Schwepnitzer Ton dadurch beweisen, daß sie entgegengesetztes Verhalten zeigen.

Raumteile Ton : Schamotte	Hallescher Ton Nr.	Hallescher Ton Wasseraufnahme %	Grödener Ton Nr.	Grödener Ton Wasseraufnahme %	Saarauer Ton Nr.	Saarauer Ton Wasseraufnahme %	Schwepnitzer Ton Nr.	Schwepnitzer Ton Wasseraufnahme %	Vallendarer Ton Nr.	Vallendarer Ton Wasseraufnahme %
30 : 70	846	22,2	842	14,2	830	12,0	838	11,9	834	8,4
35 : 65	847	21,2	843	14,1	831	11,0	839	10,3	835	7,9
40 : 60	848	19,7	844	13,7	832	11,9	840	12,0	836	7,9
45 : 55	849	18,9	845	12,8	833	11,7	841	12,1	837	7,1

Aus den Verhandlungen des geschäftlichen Teils ist zu erwähnen, daß sich der Verein zur Zahlung von 1000 ℳ verpflichtete, um die Temperaturbestimmung durch Segerkegel unter Mitwirkung der Reichsanstalt zu fördern.

B. Osann.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

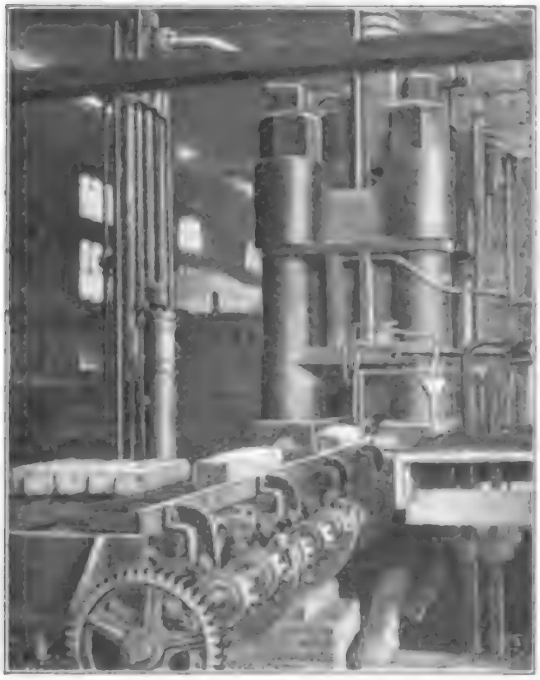
An Stelle des am 31. Januar verschiedenen seitherigen Präsidenten, Hofrat Professor Ludwig von Tetmajer, ist gemäß einem Beschluß, den der Verstorbene selbst noch durch einen Antrag in der letzten Vorstandssitzung herbeigeführt hatte, k. k. Oberbaurat Franz Berger, Stadtbaudirektor in Wien, Vorstandsmitglied für Österreich, mit der Führung der Präsidialgeschäfte bis zum nächsten Kongresse betraut worden.

Digitized by Google

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Im Jahrgang 1895 von „Stahl und Eisen" S. 1143 ist von Zivilingenieur Julius Buch in Longueville-Metz ein Verfahren be-



Knüppelpresse.

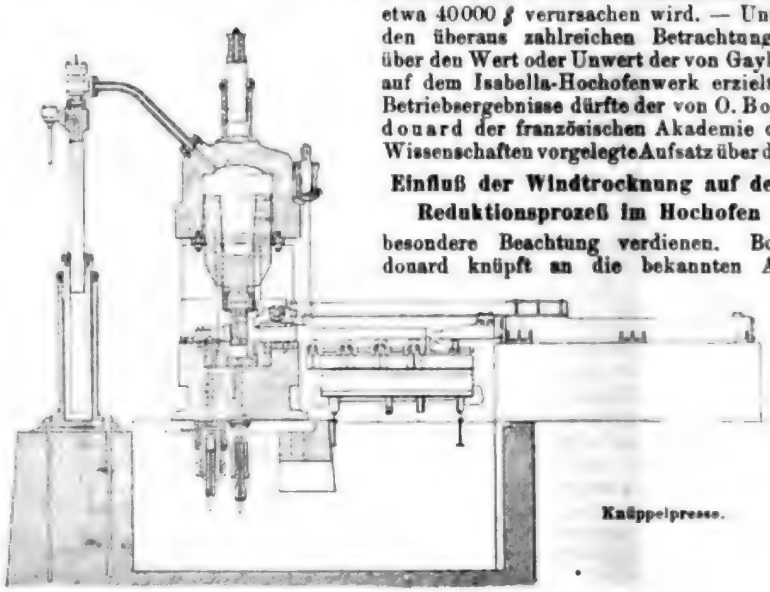
schrieben worden, nach welchem für die Herstellung von Trägern bestimmte Stahlblöcke durch geeignet konstruierte Pressen soweit vorgeformt werden, daß sie in die stark profilierten letzten Vor- und Fertigwalzen eintreten können. Als Vorteile dieses Verfahrens werden am Schluß des genannten Artikels u. a. hervorgehoben, daß durch die Vorformarbeit unter Pressen erhebliche Ersparnisse an Walzen gemacht werden und daß diese Arbeit unter Pressen erheblich schneller von statten geht als unter Walzen. Von ähnlichen Gesichtspunkten ausgehend, hat sich W. B. Hughes in Philadelphia im Jahre 1901 ein Verfahren zur

Herstellung von Knüppeln mittels hydraulischer Pressen

patentieren lassen,* welches er besonders für solche Werke empfiehlt, welche keine eigenen Blockwalzwerke im Betrieb halten können. Dieselben sollen dadurch in den Stand gesetzt werden, sich bezüglich ihres Knüppelbedarfs unabhängig zu machen, ein Umstand, der wesentlich dazu beitragen würde, die Stellung der sogenannten reinen Walzwerke gegenüber dem Stahltrust zu stärken. Das Wesen des Hughesschen Verfahrens besteht darin, daß man einen Block von hinreichender Größe in Streifen zerschneidet, welche gleichzeitig in die beabsichtigte Form gepreßt werden. Die Hughessche Knüppelpresse hat seit ihrem ersten Erscheinen vielfache Konstruktionsänderungen erfahren. Bei den ersten Maschinen dieser Art war der Preßstempel horizontal und die Blöcke wurden in vertikaler Richtung in die Presse eingeführt. Bei der gegenwärtig üblichen Form ist der Preßstempel vertikal und die Einführung in die Presse erfolgt mittels Rollgängen in horizontaler Richtung. Eine Presse der letzteren Art ist in den beiden hier wiedergegebenen Abbildungen dargestellt. Der von oben gegossene Block, welcher im Durchschnitt bei 1524 mm Länge 203 mm dick und 1016 mm breit ist und 2268 kg wiegt, wird erhitzt und auf einem elektrisch angetriebenen Wagen der Presse zugeführt, wo derselbe mittels einer besonderen Stoßvorrichtung unter eine Schere befördert wird. Mit dem Preßstempel ist eine Schere und das zur Formgebung dienende Gesenk fest verbunden, so daß bei jeder Senkung des Stempels ein Knüppel gepreßt und abgeschnitten wird. Nach dem Pressen wird der Knüppel mittels eines hydraulischen Kolbens auf einen an der Rückseite der Presse liegenden Rollgang gestoßen. Der Block wird in vier Teile zerschnitten, welche nach dem Pressen annähernd die Maße 178 × 254 × 1524 mm haben und zu 203 mm-Platinen, 102 × 102 mm-Knüppel oder direkt zu fertigem Konstruktions- oder Stabeisen ausgewalzt werden. Der Wasserdruck für die Schere beträgt etwa 113 kg und für die Presse 352 kg auf das Quadratzentimeter. Für das Auswalzen der vorgepreßten Werkstücke zu Knüppel oder Platinen für die kleineren Straßen ist ein 559 mm-Triowalzwerk vorgesehen, eventuell soll dasselbe auch zur direkten Erzeugung von Fertigerzeugnissen eingerichtet werden. Der Erfinder gibt an, daß die Presse einschl. Pumpen, Akkumulator usw. einen Kostenaufwand von etwa 40000 ℳ verursachen wird. — Unter den überaus zahlreichen Betrachtungen über den Wert oder Unwert der von Gayley auf dem Isabella-Hochofenwerk erzielten Betriebsergebnisse dürfte der von O. Boudouard der französischen Akademie der Wissenschaften vorgelegte Aufsatz über den

Einfluß der Windtrocknung auf den Reduktionsprozeß im Hochofen

besondere Beachtung verdienen. Boudouard knüpft an die bekannten Ar-



Knüppelpresse.

* „Iron Age" vom 19. Januar 1905 S. 223.

Digitized by Google

beiten von Bell, Gruner, Deville und Anderen über die Reduktion von Eisenoxyden durch Kohlenoxyd an und spricht die Vermutung aus, daß diese Forscher bei ihren Untersuchungen nur mit trockenem Gas gearbeitet hätten. Angesichts der von Gayley behaupteten Ergebnisse hielt es Boudouard daher für angezeigt, zu untersuchen, welchen Einfluß Wasserdampf auf die Gleichgewichtsbedingungen von Kohlenoxyd mit Kohlenstoff und Eisenoxyd ausübt und ob vielleicht in dieser Richtung eine Erklärung für die Gayleyschen Betriebsergebnisse gefunden werden könne. Er ließ zu diesem Zweck in einer ersten Versuchsreihe eine Mischung von gleichen Volumina Kohlensäure und Kohlenoxyd, wie man sie bei der Zersetzung von Oxalsäure mit Schwefelsäure erhält, über Eisenoxyd streichen. Die Gase wurden in einem Fall durch die Berührung mit der Schwefelsäure getrocknet, im andern Fall mittels Durchleiten durch eine Waschflasche mit Wasserdampf beladen. Das in einem Porzellanschiffchen befindliche Eisenoxyd wurde vor und nach dem Versuch gewogen und der Gewichtsverlust zur Bestimmung der reduzierenden Wirkung der Gase benutzt. Die Erhitzung des Schiffchens erfolgte mittels eines elektrischen Widerstandsofens, dessen Temperatur durch ein Thermoelement gemessen wurde. Jeder Versuch dauerte eine Stunde und die Geschwindigkeit des Gasstroms betrug ungefähr 6 l i. d. Stunde. Die Abkühlung erfolgte in einer reduzierenden Atmosphäre. Die erhaltenen Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle angegeben, in welcher die Zahlen den Gewichtsverlust in Hundertteilen des ursprünglichen Gewichts des benutzten Eisenoxyds angeben:

Temperatur	Gewichtsverlust CO + CO^2 trocken	Gewichtsverlust CO + CO^2 feucht
400°	0,87	0,45
550°	4,3	3,8
800°	4,0	2,65
925°	5,6	4,4
1050°	6,5	6,9

Der theoretische Verlust an Sauerstoff beträgt bei Umwandlung von Fe_2O_3 in Fe_3O_4 3,33 %; bei derjenigen von Fe_2O_3 in FeO 10 % und von Fe_2O_3 in Eisen 30 %. Das in den ersten Versuchsreihen erzielte Produkt ist daher eine Mischung der beiden Oxyde Fe_3O_4 und FeO. In einer zweiten Versuchsreihe studierte der Verfasser die Wirkung von reinem Kohlenoxyd, welches er durch Zersetzung von ameisensaurem Natrium erhalten hatte, auf aus Ferrooxalat hergestelltes Eisenoxydul. Die Versuche wurden in derselben Weise wie die früheren ausgeführt, nur verlangsamte man die Geschwindigkeit des Gasstromes, welche nur 4,5 l in der Stunde betrug. Der prozentuale Gewichtsverlust betrug bei:

Temperatur	Gewichtsverlust CO trocken	CO feucht
850°	15,3	11,0
1050°	21,5	21,5

Der Gewichtsverlust bei Umwandlung des Eisenoxyduls in metallisches Eisen beträgt 22,22 %; die Reduktion war demnach bei 1050° nahezu vollkommen. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß die Reduktionsgase im allgemeinen im trockenen Zustande eine energischere Wirkung als im feuchten Zustande haben, daß diese Differenz aber bei niedrigeren Temperaturen größer ist als bei höheren, und bei 1000° annähernd gleich Null wird; diese Erscheinung trat in beiden Fällen ein, gleichviel ob es sich um die Wirkung gleicher Volumina von Kohlenoxyd und Kohlensäure auf Eisenoxyd oder um diejenige von Kohlenoxyd allein auf Eisenoxydul handelte. Boudouard zieht daraus den Schluß, daß man in den weniger heißen Zonen des Hochofens mit trockenen Gasen eine vollständigere Reduktion des Eisenoxyds mit Kohlenoxyd erhalten und dadurch eine Brennstoffersparnis erzielen wird.

Japan. Nach einer Mitteilung der „Japan Times" hat der Generalleutnant Nakamura, der jetzige Generaldirektor des Kaiserlichen Stahlwerks in Wakamatsu,* vor der Budget-Kommission des Japanischen Abgeordnetenhauses über den

Betrieb des Kaiserlichen Stahlwerkes in Verbindung mit dem japanisch-russischen Kriege

einen eingehenden Bericht abgestattet. Er teilte mit, daß nach einem durch Mangel an Betriebskapital veranlaßten Stillstand das Kaiserliche Stahlwerk wieder in Betrieb gesetzt worden war, sich aber bei Beginn des Krieges noch nicht in der Lage befand, befriedigend zu arbeiten; später wurden aber 866 Aufträge auf Kriegsmaterial für Armee und Marine ausgeführt sowie seit Januar 1904 25000 t Schienen für die Soul Fusan Eisenbahn und einige andere Bahnen und über 6000 t leichte Schienen hergestellt. Die Eisenerze wurden von den Gruben bei Tajeh in China und aus japanischen Gruben bezogen. Um den ununterbrochenen Betrieb der Werke während der Dauer des Krieges zu sichern, war ein großer Vorrat bei den Öfen aufgehäuft worden, doch erlitten die Erztransporte infolge der von Anfang an bestehenden Überlegenheit der Japaner zur See keine Unterbrechung. Der Hochofen Nr. 1 war im April 1904 angeblasen worden, erlitt jedoch Beschädigungen und mußte in Reparatur genommen werden, so daß die Eröffnung eines Dauerbetriebes erst im Juli erfolgen konnte. Die jüngsten Ergebnisse des Hochofenbetriebes scheinen aber befriedigende gewesen zu sein, da man bereits im November eine tägliche Leistung von 150 t erzielte. Die Inbetriebsetzung des zweiten Hochofens war für den Januar 1905 vorgesehen, sie müßte daher inzwischen erfolgt sein. Ferner begann man im Mai 1904 mit einem Bessemer-Konverter zu arbeiten. Der erzeugte Stahl wurde zu Schiffbauzwecken und für die Herstellung von Geschossen verwendet. Bisher ist es noch nicht möglich gewesen, Panzerplatten, Material für Gewehrläufe und Eisenbahnwagenräder herzustellen, da die hierfür erforderlichen Anlagen nicht vorhanden sind. Indessen wird ein besonderes Stahl- und Panzerplattenwalzwerk in dem unweit Hiroshima liegenden Kriegshafen Kure errichtet, welches in Verbindung mit dem Stahlwerk in Wakamatsu das gesamte für den Bau von Schiffen und die Herstellung von Feuerwaffen erforderliche Material sowie Achsen und Bolzen für Eisenbahnfahrzeuge liefern soll.** Endlich beabsichtigt man noch die Fabrikation von Telegraphendraht aufzunehmen, und die Regierung hat bereits die für diesen Zweck erforderliche Summe in das diesjährige Budget eingestellt.

Bezüglich der Eisenerzgruben zu Tajeh sei noch auf einen im „Engineering" erschienenen Aufsatz über die Gruben und Eisenbahnen Chinas verwiesen.*** Danach wurden aus den dortigen Gruben im Jahre 1903 50000 t (2000 t mehr als im Jahre 1902) nach Japan verschifft, und da außerdem auf den Eisenwerken in Hanjang die tägliche Roheisenerzeugung von 75 t auf 120 t vergrößert wurde, müssen auch dorthin etwa 30000 t mehr geliefert worden sein. Die genannten Gruben sind jetzt gegen eine Anleihe von 3000000 Yen, welche zu 6 % verzinst werden, an ein japanisches

* Bezüglich der Anlagen der Kaiserlichen Stahlwerke vergleiche E. Schrödter: »Über die neuere industrielle Entwicklung Japans und die Kaiserlich Japanischen Stahlwerke«. „Stahl und Eisen" 1899 S. 1141.

** „Engineering" vom 27. Januar 1905.

*** „Engineering" vom 28. Oktober 1904.

Digitized by Google

Syndikat für 30 Jahre verpfändet worden. Ferner hat sich das Kaiserliche Stahlwerk zur Abnahme einer Förderung von 70000 bis 100000 t Erz jährlich verpflichtet.

Über den Entwicklungsgang der Werke und die Schwierigkeiten, welche sich einem Gedeihen dieses im Grunde genommen auf gesunder Basis beruhenden Unternehmens entgegengestellt haben, ist in „Stahl und Eisen" wiederholt berichtet worden,* es wurde dabei auch hervorgehoben, daß die japanische Direktion die vielfach erfahrenen Mißerfolge durch die vorzeitige Entlassung der deutschen Ingenieure selbst verschuldet hat. Die Kosten für die Errichtung der Werke beliefen sich gegen Ende des Jahres 1903 auf 24 Millionen Yen (1 Yen = 2,09 ℳ), rund 50 Millionen Mark, und man glaubt, daß dieselben durch die Fertigstellung der Werke bis auf 60 Millionen Mark anwachsen werden. Nach Angabe des französischen Ingenieurs Heurteau, welcher die Werke im Juli vorigen Jahres besuchte, betragen die Gestehungskosten für Roheisen in Wakamatsu 77,50 Fr. die Tonne, wie sich aus folgender Rechnung ergibt:

1620 kg	Erz	zu 19,15 Fr.	die	Tonne	}	69,70 Fr.
1500 „	Koks	„ 23,50	„	„		
460 „	Kalkstein	„ 7,60	„	„		
Löhne						5,10 „
Verwaltungs- und Insgemeinkosten						2,70 „
					Insgesamt	77,50 Fr.
					=	62 ℳ.

Die Gestehungskosten sind um etwa 12 Fr. niedriger als die in Japan zurzeit herrschenden Verkaufspreise für ausländisches Roheisen, indessen dürfte dieser Überschuß bei weitem nicht ausreichen, um das außerordentlich hohe Anlagekapital angemessen zu verzinsen. Die Abtretung der Wakamatsu-Werke an eine Privatgesellschaft scheint daher in Regierungskreisen schon ernstlich erwogen worden zu sein, doch hat, wie aus dem oben mitgeteilten Bericht hervorgeht, der Ausbruch des Krieges zugunsten der Erhaltung der Werke im Staatsbetriebe den Ausschlag gegeben.

E. Bahlsen.

Das eisenhüttenmännische Unterrichtswesen im Preußischen Abgeordnetenhaus.

Die gelegentlich der letzten Jubiläumsfeier an der Technischen Hochschule zu Aachen** mitgeteilte Kunde, daß nunmehr die Erweiterung des eisenhüttenmännischen Unterrichts in Aachen gesichert sei, hat auch im Preußischen Abgeordnetenhaus einen freudigen Widerhall gefunden, indem der Abgeordnete Macco bei Beratung des Kultusetats dem Kultusminister den Dank der Industrie für die dem eisenhüttenmännischen Unterricht in dem diesjährigen Etat zuteil gewordene Fürsorge aussprach. Redner wies in seinen Ausführungen darauf hin, daß eine weitere Professur für Konstruktion auf dem Gebiet der Chemie und Hüttenkunde geschaffen und noch zwei Assistentenstellen in Berlin und Aachen auf diesem Gebiet eingesetzt worden sind; er erkannte ferner dankbar an, daß im Extraordinarium 225 000 ℳ als Anfangssumme für die Errichtung eines hüttenmännischen Laboratoriums in Aachen eingesetzt sind. Dagegen fand es der Redner nicht richtig, wenn auf der neuen Technischen Hochschule zu Danzig die Eisenhüttenkunde innerhalb der beschreibenden Maschinenlehre von einem Dozenten gelehrt wird, also keine besondere Professur vorhanden, kein spezieller Unterricht in der Eisenhüttenkunde stattfindet. Gerade bei der Hochschule in Danzig, die doch in erster Linie mit Rücksicht auf den Schiffbau errichtet worden ist, müßte in erster Linie ein genügender Unterricht stattfinden, der über die Herstellung, Eigenschaften und Verwendung der Materialien ausgiebig lehrt. Redner richtete daher an den Kultusminister die Bitte, hierauf in Zukunft größere Rücksicht zu nehmen.

Ferner kam der Ausbau des eisenhüttenmännischen Unterrichts auch bei Beratung des Bergwerksetats zur Sprache. Nach einem Hinweise des Abgeordneten Hilbck auf die mangelhafte Einrichtung der Bergakademie zu Berlin führte der Handelsminister aus, daß er in den letzten zwei Jahren mehrere Konferenzen einberufen habe. Auf einer derselben sei über die Behandlung des Eisenhüttenwesens beraten worden. Der Minister hat geglaubt, den gewerblichen Interessen der Eisenhüttenleute dadurch am besten entgegenzukommen, daß er zunächst, absehend von der Spezialsorge für sein eigenes Ressort, erst dahin gedrängt habe, daß von der Seite des Kultusministers aus die Errichtung einer besonderen Fakultät für Eisenhüttenkunde in Aachen in die Wege geleitet wurde. Er verkenne aber nicht die Notwendigkeit, auch die Lehre des Eisenhüttenwesens an den preußischen Bergakademien zu reformieren; hierzu sei vor allen Dingen erforderlich, die Laboratorien, sowohl die Maschinenlaboratorien wie die feuertechnischen Laboratorien erheblich, zu erweitern und zu verbessern. Wie der Minister weiter mitteilte, ist man schon wiederholt an die Ausarbeitung von Plänen gegangen, und besteht die Hoffnung, daß es im nächstjährigen Etat möglich sein wird, eine Vorlage für eine erhebliche Erweiterung und Ausdehnung der Bergakademie in Berlin machen zu können.

Schwedens Ein- und Ausfuhr 1904 und 1903.

Nach der „Teknisk Tidskrift" vom 25. Februar 1905 stellte sich die Ein- und Ausfuhr Schwedens in den letzten Jahren wie folgt:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1904	1903	1904	1903
	t	t	t	t
Eisenerz	—	—	3065532	2827551
Roh- und Ballasteisen	64183	52372	87265	70115
Schrott	—	—	6383	8901
Blöcke	—	—	9657	8529
Halbzeug	—	—	18158	22958
Stabeisen	—	—	174181	180925
Stabeisenabfälle . . .	—	—	2230	2868
Eisenbahnschienen . .	56104	54766	—	—
Träger usw.	24910	22275	—	—
Walzdraht	—	—	4665	4836
Bleche u. Platten aller Art	5396	4879	2455	2029
Röhren: gegossen aller Art	11126	11747	10142	8534
Röhren: geschmiedet, gewalzt, gezogen . .	7052	6180		
Draht	—	—	1831	1644
Nägel aller Art . . .	—	—	4204	4326

Molybdänerz in Spanien.

Wie in der „Revista Minera" unter dem 16. Februar 1905 berichtet wird, hat man in einigen Bleiergruben bei Quéntar in der Provinz Granada ein ziemlich bedeutendes Vorkommen von Wulfenit angetroffen.

* „Stahl und Eisen" 1900 S. 1063; 1901 S. 1218; 1902 S. 240, 350, 855, 1113; 1903 S. 292, 695.

** „Stahl und Eisen" 1905, Heft 5 S. 311.

Digitized by Google

Roheisenerzeugung in Schottland.

Nach dem „Iron and Steel Trades Journal“ wurde in Schottland im Jahre 1904 mit etwa 1 360 000 t eine der größten bisher dagewesenen Roheisenerzeugungen erzielt. Fast die gesamte Erzeugung wurde verbraucht, da einschließlich der Vorräte aus früherer Zeit am Ende des Jahres nur noch etwa 150 000 t Roheisen auf den Werken und in den Warrantlagern Schottlands vorhanden waren. Gegenüber früheren Jahren ist eine auffallende Verminderung der Warrantlagervorräte eingetreten, welch letztere im Jahre 1896 beispielsweise noch über eine halbe Million tons betrugen. Die obengenannte Roheisenerzeugung wurde in 85 Hochöfen hergestellt.

Hochöfen in Belgien am 1. Januar 1905.

In nachstehender Tabelle sind nach dem „Echo des Mines“ die in Belgien am 1. Januar 1905 in und außer Betrieb befindlichen Hochöfen mit ihren täglichen Leistungen aufgeführt:

Bezirke und Werke	Hochöfen insgesamt	Hochöfen im Betrieb	Hochöfen außer Betr.	Erzeugung in 24 Stunden: Puddel-Roheisen	Gießerei-Roheisen	Roheisen zur Stahlerzeugung
Charleroi						
Moncheret . . .	1	1	—	1— 80	—	—
Thy-le-Château .	3	2	1	—	—	2— 220
Sud de Châtelineau	1	1	—	1— 80	—	—
Couillet	4	2	2	—	—	2— 320
La Louvière . .	1	—	1	—	—	—
Bonehill	2	1	1	1— 80	—	—
Monceau	2	2	—	2—210	—	—
La Providence .	3	3	—	—	—	3— 360
Insgesamt	17	12	5	5—450	—	7— 900
Lüttich						
Cockerill	6	5	1	—	—	5— 670
Ougrée	4	4	—	—	—	4— 400
Angleur (Sclessin)	4	3	1	—	—	3— 400
Espérance . . .	2	2	—	—	—	2— 200
Grivegnée . . .	1	1	—	1— 90	—	—
Insgesamt	17	15	2	1— 90	—	14 1670
Luxemburg						
Athus	2	2	—	1—130	—	1— 110
Halanzy	2	2	—	—	2—160	—
Musson	2	2	—	—	1—130	—
Insgesamt	6	6	—	1—130	4—290	1— 110
Zusammen:						
1. Januar 1905 .	40	33	7	7—680	4—290	22 2680
1. Januar 1904 .	40	34	6	6—567	3—280	24—2835
Unterschied:						
1905 +			1	1—103	— 10	
1905 —		1		—	—	2— 135

Wolframindustrie in den Vereinigten Staaten.

An der amerikanischen Produktion ist nach der „Chemischen Zeitschrift“ vom 15. Februar 1905 in erster Linie der Staat Colorado und zwar hauptsächlich Boulder County beteiligt. Die Produktion von Erzen und Konzentraten belief sich in Boulder County im vergangenen Jahre auf etwa 375 t im Werte von 125 000 ℳ. Das macht ungefähr 75% der ganzen amerikanischen Produktion aus. In Colorada sind in letzter Zeit angeblich bedeutende neue Wolframgruben gefunden worden, die ein außergewöhnlich reines und reiches Erz ergeben sollen. Es ist bereits eine Gesellschaft zur Ausbeutung der Gruben in Bildung begriffen. Geringe Mengen werden in den Gilpin- und San Juan Counties des genannten Staates, sowie auch in den Black Hills im Staate South Dakota gefördert. In den Boulder- und Gilpin Counties kommt das Erz hauptsächlich in Form von Wolframit vor. Der Gehalt an metallischem Wolfram in dem Erz wechselt durchschnittlich zwischen 3 und 15%; doch lassen sich auch Erze aussortieren, die 40 bis 60% enthalten. Gewöhnlich tritt in den Erzen auch Phosphor auf.

Natürliches Gas in den Vereinigten Staaten im Jahre 1903.

Nach einem von der United States Geological Survey veröffentlichten Bericht war die Gewinnung von natürlichem Gas im Jahre 1903 größer als in irgend einem früheren Jahr. Die Produktion hatte einen Wert von 35 815 360 ℳ, was gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 4 947 497 ℳ oder 16% ergibt. Besonders ist die Gasproduktion in Pennsylvanien und Ohio gewachsen, welche beide Staaten eine Mehrgewinnung von 1 830 651 ℳ bezw. 2 123 582 ℳ aufzuweisen haben. Auch in West-Virginien ist eine Zunahme von 1 492 178 ℳ zu verzeichnen. Vier Staaten, nämlich Pennsylvanien, West-Virginien, Indiana und Ohio, lieferten zusammen 94% des Wertes der Gesamtproduktion an Gas, deren Volumen sich bei atmosphärischem Druck auf 6757 Millionen Kubikmeter belief. Der Heizwert des Gases soll demjenigen von 12 129 468 t bituminöser Steinkohle entsprochen haben.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	i. d. Monaten Jan. u. Febr. 1904 tons	1905 tons
Alteisen	1 745	4 316
Roheisen	17 862	20 929
Eisenguß*	—	258
Schmiedestücke*	—	112
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	23 914	12 656
Bandeisen und Röhrenstreifen .	2 189	2 443
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . .	5 754	5 982
Desgl. unter 1/8 Zoll	4 326	2 534
Walzdraht	1 884	4 959
Drahtstifte	3 748	5 782
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	2 647	1 873
Schrauben und Muttern . . .	824	738
Schienen	5 248	3 986
Radsätze	89	171
Radreifen und Achsen . . .	967	326
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . .	17 852	14 705
Stahlhalbzeug	67 089	89 817
Stahlguß*	—	238
Stahlschmiedestücke*	—	1 722
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	18 704	7 272
Träger	18 336	17 310
Insgesamt	193 178	198 129
Im Werte von . . . . . £	1 196 256	1 243 265

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Digitized by Google

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. u. Febr.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	20 262	22 196
Roheisen	106 260	100 352
Schmiedestücke*	—	30
Eisenguß*	—	953
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	18 188	19 326
Gußeisen, nicht besond. gen.	8 023	5 756
Schmiedeisen, „ „ „	11 951	6 366
Schienen	81 245	88 281
Schienenstühle und Schwellen	5 691	9 878
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	10 183	8 521
Draht	9 071	4 975
Drahtfabrikate		5 672
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	16 909	18 183
Desgl. unter 1/8 Zoll	4 688	6 435
Verzinkte usw. Bleche	62 637	65 283
Schwarzbleche zum Verzinnen	9 224	8 388
Panzerplatten	—	—
Verzinnte Bleche	52 330	58 884
Bandeisen und Röhrenstreifen	6 529	5 066
Anker, Ketten, Kabel	3 948	4 138
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	25 256	12 679
Desgleichen aus Gußeisen		10 662
Nägel, Holzschrauben, Nieten	3 267	4 162
Schrauben und Muttern	2 683	2 960
Bettstellen	2 421	2 613
Radsätze	4 791	2 296
Radreifen, Achsen	2 497	2 274
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	264	764
Stahlschmiedestücke*	—	147
Stahlguß*	—	175
Stahlstäbe, Winkel, Profile	17 717	17 406
Träger	7 379	10 095
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	11 154	12 470
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	504 568	517 386
Im Werte von £	4 446 281	4 528 418

Prüfung verzinkter Eisenbleche.

In dem Laboratorium für angewandte Elektrochemie der Universität von Wisconsin sind Prüfungen verzinkter Bleche vorgenommen worden, über die Professor C. F. Burgess nach dem „Engineering Record“ vom 21. Januar folgendermaßen berichtet hat: Der Widerstand der Zinküberzüge, welche teilweise auf elektrolytischem Wege, teilweise durch Eintauchen in ein Schmelzbad hergestellt waren, gegen Verrosten wurde bestimmt, indem man die Proben, welche einen Querschnitt von 51 × 127 mm hatten, in eine Lösung von 3,2prozentiger Schwefelsäure während einer bestimmten Zeit eintauchte und durch Wägung vor und nach dem Eintauchen den in der Säure erlittenen Gewichtsverlust feststellte. Es zeigte sich hierbei, daß der elektrolytisch hergestellte Zinküberzug widerstandsfähiger als der Schmelzüberzug ist. Um die Adhäsion des Zinküberzuges festzustellen, befestigte man auf der Zinkoberfläche mittels eines leichtschmelzigen Lotes einen Kupferpfropfen von 12,7 mm Durchmesser und maß mittels einer Federwage die Kraft, die zur Lostrennung dieses Pfropfens von dem Eisen erforderlich war. Man fand dabei, daß die Adhäsion des aus einer Zinksulfatlösung niedergeschlagenen Überzuges 39,9 kg und diejenige des Schmelzüberzuges 19,7 kg auf das Quadratzentimeter betrug. Die Zähigkeit und Festigkeit der Überzüge wurde dadurch geprüft, daß man einige Proben durch ein Paar eiserner Walzen hindurchgehen ließ. In einigen Fällen waren die Überzüge so spröde, daß sie bei dieser Behandlung abblätterten, in anderen Fällen schien das Zink in das Eisen hineingedrückt zu sein und seinen Zusammenhang vollständig behalten zu haben. Auch diese Probe wurde von den elektrolytisch hergestellten Überzügen besser als von den Schmelzüberzügen bestanden. Prüfungen der Überzüge durch wiederholtes Hin- und Herbiegen der Probe bis zum Reißen des Überzuges ergaben keinen Unterschied zwischen den nach den beiden Methoden hergestellten Überzügen von gleicher Dicke; ebensowenig ergaben sich bei der Prüfung auf Abnutzung, welche durch Herumrollen der Proben in einem mit Quarzsand gefüllten Faß ausgeführt wurde, irgendwelche bemerkenswerten Unterschiede. Ein den elektrolytisch verzinkten Blechen anhaftender wesentlicher Nachteil bestand darin, daß der Zinküberzug durch rasche Erhitzung und Abkühlung seine Adhäsionsfähigkeit verlor und sich von dem Eisen in großen Schuppen ablöste. Professor Burgess glaubt daher, daß für Bleche, die der Erhitzung ausgesetzt werden, die elektrolytisch hergestellten Überzüge weniger geeignet sind, als die Schmelzüberzüge.

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Kanadas Roheisenerzeugung im Jahre 1904.

Nach den Ermittlungen der Iron and Steel Association betrug die gesamte Erzeugung von kanadischem Roheisen im Jahre 1904 275 277 t gegen 269 665 t im Jahre 1903. Es ist demnach gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 5612 t oder ein wenig über 2% eingetreten. Von der Gesamterzeugung des Jahres 1904 waren 255 698 t mit Koks und 19 579 t mit Holzkohle dargestellt worden. Ungefähr ein Viertel der Gesamtproduktion, nämlich 71 255 t, entfiel auf basisches Roheisen; die Erzeugung von Bessemerroheisen, welches nur im letzten Halbjahr hergestellt wurde, belief sich auf 26 432 t. Die Entwicklung der Roheisenerzeugung in den letzten 10 Jahren zeigt folgende Tabelle

Jahr	t	Jahr	t
1895	38 434	1900	87 467
1896	60 990	1901	248 896
1897	54 657	1902	324 670
1898	69 855	1903	269 665
1899	95 582	1904	275 277

Neuer hydraulischer Hebebock.

Der nachstehend beschriebene, von der Firma Heinrich de Fries, G. m. b. H. in Düsseldorf in den Handel gebrachte Hebebock besteht in der Hauptsache aus dem Wasserbehälter g mit der darin angeordneten Pumpe p und dem aus geschmiedetem Stahl hergestellten Zylinder c mit dem Stempel k. Der Antrieb der Pumpe p erfolgt durch den Hebel h, welcher, auf die mit Vierkant versehene Welle w gesteckt, mittels des auf dieser Welle festsitzenden Daumens d den Plunger s hin und her bewegt. v stellt das Saugventil durch Anordnung einer Kugel mit ganz leichter Druckfeder, v' das Druckventil dar. Vorwärtsbewegen des Hebels hat Zurückziehen des Plungers und damit Ansaugen von Wasser, Rückwärtsbewegen des Hebels hat Vorschieben des Plungers und damit gleichzeitiges Schließen des Ventils v, Öffnen des Ventils v' und Durchdrücken

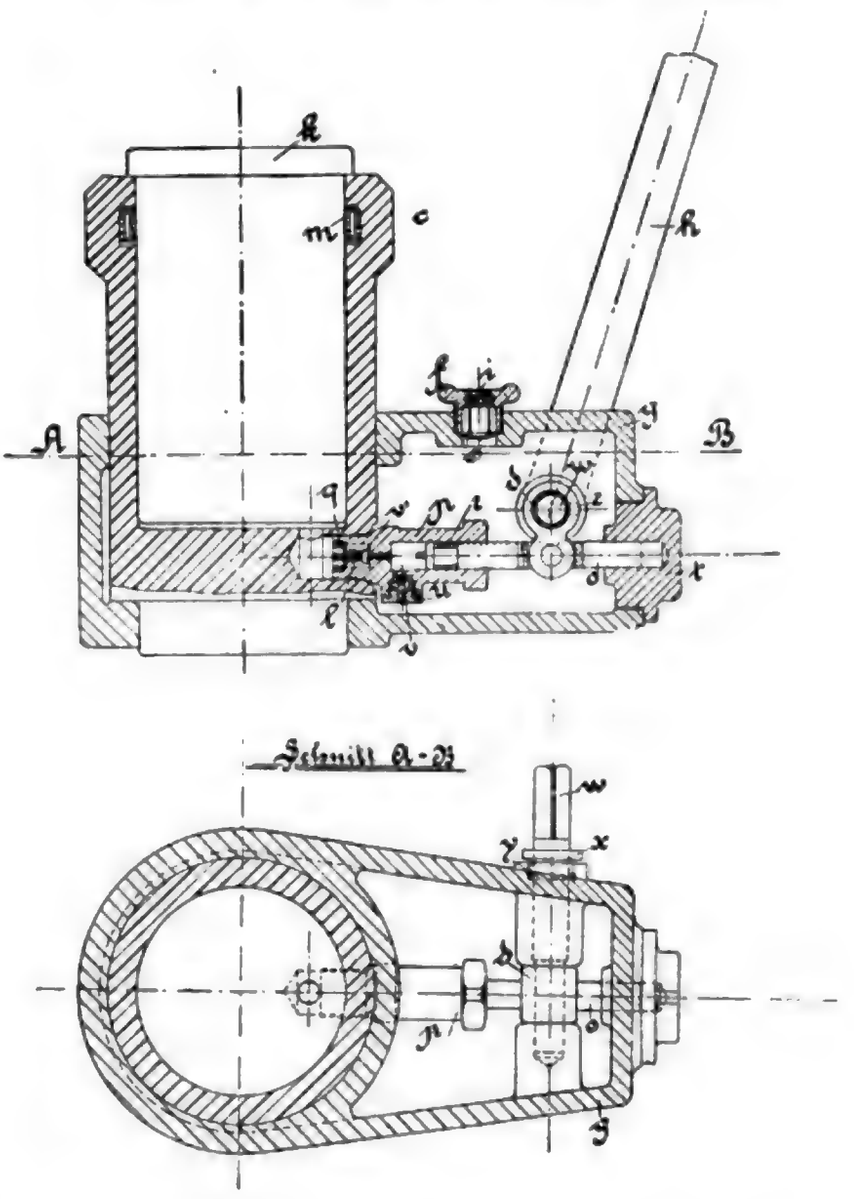
Digitized by Google

des Wassers unter den Stempel k zur Folge und somit Heben der Last. Der Stempel k erhält oben im Zylinder eine U-Lederdichtung m. Die Vor- und Rückwärtsbewegung des Hebels h hat zum Zweck des Hebens der Last innerhalb der angebrachten Pfeilrichtung für „Aufpumpen" zu geschehen. Um die Begrenzung dieser Bewegung zu bezeichnen, ist die Welle w mit einem Zeiger versehen. Wird der Hebel h nun zum Zweck des Senkens über die Grenze hinaus in der Pfeilrichtung „Senken" bewegt, so wird Plunger s so weit vorgeschoben, daß der an seinem vorderen Ende befindliche Zapfen die Führung des Druckventils v' berührt und Wasser zurückströmen läßt. Damit das Wasser seinen Weg in den Wasserbehälter g finde, ist einerseits die Bohrung des Pumpenzylinders am Grunde konisch erweitert und anderseits der Plunger s mit einer Rinne versehen. f stellt eine Füllschraube zum Anfüllen des Wasserbehälters dar, welche gleichzeitig als Luftschraube ausgebildet ist, so daß jederzeit, auch während des Füllens, Luft aus- und eintreten kann, ohne daß diese Schraube beim Transportieren Wasser herausfließen läßt.

Die Vorzüge dieser Konstruktion bestehen namentlich in der Anwendung von geschmiedetem Stahl für die Herstellung der Zylinder und in dem gänzlichen Fortfall der sonst zum Senken erforderlichen Ablaß- (Ventil-)Schraube. Nicht selten gab die bisher übliche Ablaßschraube zu allerlei Klagen Veranlassung, sei es, daß sie bei dem Transport abgebrochen wurde, oder daß sie bei einigem Gebrauch des Hebebockes nicht mehr dicht abschloß und mit Gewalt angezogen werden mußte, um nachher ebenso schwer wieder gelöst zu werden.

Diesem Übelstande ist durch die vorstehend beschriebene Konstruktion abgeholfen, indem, wie bemerkt, die Ablaß-(Ventil-)Schraube gänzlich in Wegfall gekommen ist und die Senkbewegung durch einfaches Durchdrücken des Hebels erreicht wird, das heißt durch eine Weiterbewegung des Hebels über den für das Heben erforderlichen Winkelgrad. Loslassen des Hebels hat sofortigen Rückgang desselben in seine zum Heben erforderliche Stellung und damit den Stillstand der Last zur Folge. Man ist also mit dieser Einrichtung in der Lage, die Last ohne Anstrengung millimeterweise zu senken und augenblicklich festzuhalten.

Während man für den Zylinder, welcher neben der Pumpe den wichtigsten Bestandteil eines jeden hydraulischen Bockes bildet, bislang meistens Temper- und Stahlguß oder sogenanntes Spezialmetall verwendete, sind die Zylinder der vorstehend beschriebenen Böcke aus dem vollen S.-M.-Stahl herausgearbeitet und weisen nach Angabe der Firma eine Bruchfestigkeit von 65 bis 70 kg a. d. Quadratmillimeter auf, so daß jedes Undichtwerden der Zylinder selbst bei Überlastung ausgeschlossen sein dürfte. Anwendung finden diese Art Böcke überall dort, wo es sich um die Hebung schwerer Lasten mit geringem Kraftaufwand handelt, vornehmlich aber bei den Eisenbahnen als Lokomotivwinden, bei Brückenbauanstalten zum Heben und Versetzen von Brücken und anderen schweren Eisenkonstruktionen, im Schiffbau, unter anderm beim Stapellauf von Schiffen, im Bergbau für allgemeine Zwecke und namentlich zum Einsetzen der Schachtringe, im allgemeinen Maschinenbau zum Heben schwerer Lasten und Aufpressen von Rädern auf Achsen usw., in Kraftstationen und elektrischen Zentralen zum Ausheben der Kurbelwelle von Dampfmaschinen aus ihren Lagern usw.



Handelsgebrauch beim Verkauf von Ausschußdraht.

Eine Handelsgesellschaft verkaufte einer andern Firma Ausschußwalzdraht für 2260 ℳ. Der Käufer stellte einen Teil der gelieferten Ware zur Verfügung, weil dieselbe nicht, wie bestellt, Ausschuß-, sondern Walzdrahtenden sei. Der Verkäufer klagte hierauf gegen den Käufer auf Zahlung des Kaufpreises. Derselbe wurde dem Kläger durch die Barmer Kammer für Handelssachen zugesprochen. Dieses Urteil wurde durch Entscheidung des 9. Zivilsenats des Kölner Oberlandesgerichts vom 6. Februar d. J. in der Berufungsinstanz in der Hauptsache bestätigt. Das Oberlandesgericht schließt sich im wesentlichen den rechtlichen Erwägungen des Vorderrichters an, welche dahin gehen:

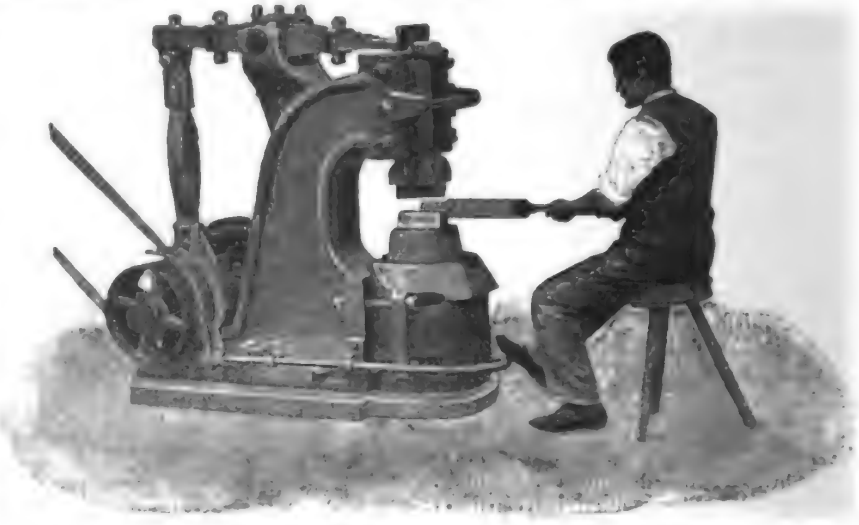
Mit dem Sachverständigen ist anzunehmen, daß es Handelsgebrauch ist, daß Ausschußdraht so gekauft wird, wie er daliegt, daß daher der Käufer sich vor dem Abschluß vorsehen und die Ware besichtigen

Digitized by Google

muß, nachher aber Qualitätsrügen unstatthaft sind, sofern die gelieferte Ware nur unter den Begriff „Ausschuß“ fällt, und nicht etwa Abfall, Schrott darstellt. Endlich aber ist auch mit dem Sachverständigen anzunehmen, daß bei Ausschußkäufen aus der Natur der Ausschuß-Eigenschaft und dem Handelsgebrauch folgt, daß es ganz unstatthaft ist, daß der Käufer sich die besseren Sachen aussucht, und den Rest zur Verfügung stellt. Dieses dem Ausschußbegriff wiedersprechende Verfahren stellt eine Verfügung über die Ware dar, welche den Wandlungsanspruch für den Rest ausschließt. Die Klage ist daher zuzusprechen.

Konstruktionen und Leistungen von Federhämmern.

Der in nebenstehender Abbildung dargestellte Federhammer der Firma Brüder Boye, Berlin C. 2, zeichnet sich nach einer uns zugegangenen Mitteilung dadurch aus, daß er neben dem wagerechten Hauptfederwerk in der zu einer kräftigen Feder ausgebildeten Exzenterstange noch eine Verbundfeder besitzt, welche die Wirkung der Hauptfeder verstärkt, ohne den Kraftbedarf des Hammers zu erhöhen. Man soll mit dieser als Ajax-Verbundfederhammer bezeichneten Konstruktion in einer Hitze und in drei Minuten ein Stück Stahl von 70 kg Festigkeit, 280 mm Länge, und 90 mm Durchmesser (also im Gewicht von etwa 14 kg) auf 1600 mm Länge und 33 mm Durchmesser ausschmieden. Hierbei werden bei täglichem, zehnstündigem ununterbrochenem Betrieb an Abschreibung und Verzinsung der Anlagekosten, an Kosten für Kraft, Instandhaltung, Federersatz, Riemenabnutzung usw. aber ohne Bedienung 4,82 ℳ Betriebskosten verursacht. Unter Annahme eines Schichtlohnes von 5 ℳ für einen Schmied stellen sich die Gesamtkosten in einem Tag von zehn Stunden auf 9,82 ℳ. Rechnet man ferner zu den oben erwähnten drei Minuten Arbeitszeit je eine Pause von einer Minute, so ergibt sich eine Gesamtleistung des Federhammers von 2100 kg Stahl in zehn Stunden, welche von 90 mm Durchmesser auf 33 mm Durchmesser gestreckt werden können. Die Betriebskosten würden demnach 47 ₰ für 100 kg Stahl betragen.



Federhammer.

Verleihung der Lavoisier-Medaille an Héroult.

Die Société d'Encouragement pour l'industrie nationale hat auf Antrag ihres Comité des Arts chimiques den bekannten französischen Forscher Héroult wegen seiner hervorragenden Verdienste auf dem Gebiete der Elektrometallurgie mit der Lavoisier-Medaille ausgezeichnet. Letztere wird statutengemäß an solche französische oder ausländische Autoren verliehen, deren Arbeiten den größten Einfluß auf die Entwicklung der französischen Industrie ausgeübt haben. Unter den früheren Empfängern der Lavoisier-Medaille ist Osmond zu erwähnen, welcher sie im Jahre 1897 empfing. Unter den Leistungen Héroults wurden in dem Bericht des Comité folgende hervorgehoben: Darstellung des Aluminiums, Konstruktion des nach ihm benannten Ofens, Herstellung kohlenstofffreier Legierungen und Herstellung von weichem raffiniertem Elektrostahl.

Weltausstellung in Lüttich 1905.

In einer am 4. Februar unter Vorsitz von Geh. Kommerzienrat Herz abgehaltenen Sitzung des deutschen Komitees machte Oberst a. D. Keppel über die Fortschritte der Ausstellungsarbeiten u. a. folgende Mitteilungen: Die Industriehallen sind so weit vorgeschritten, daß die Zuteilung der Plätze an die Aussteller und die Aufstellung der auszustellenden Gegenstände beginnen kann. In der Maschinenhalle steht dem Bau der Grundmauern für die Maschinen kein Hindernis mehr entgegen, der größere Teil der deutschen Aussteller soll sich aber sehr säumig zeigen. Von deutschen Firmen sind bisher rund 220 fest angemeldet, wovon etwa 60 in der Maschinenhalle, 150 in der Industriehalle und 10 außerhalb der Hallen Plätze belegt haben.

Bücherschau.

Steller, Paul: *Führer durch die Börse.* Dritte Auflage. Berlin SW. 1905, Hugo Spamer. Geb. 4 ℳ.

Wie wir schon bei der Besprechung der ersten und zweiten Auflage des Buches hervorgehoben haben,* zeigt letzteres dem Kapitalisten im Verkehr mit der Börse und bei der Anlage seines Geldes den Weg, der ihn zu einer eigenen richtigen Würdigung der einschlägigen Verhältnisse führen und ihn vielfach vor Schaden bewahren kann. Dieser Aufgabe wird das Werk auch in seiner neuen Bearbeitung durchaus gerecht. Die wirtschaftliche Krisis um die verflossene Jahrhundertwende mit ihren mannigfachen, zum Teil tiefeinschneidenden Folgeerscheinungen auf dem Gebiete

* I. Auflage: „Stahl und Eisen“ 1897 S. 1027.
II. Auflage: „Stahl und Eisen“ 1900 S. 1239.

Digitized by Google

der industriellen Entwicklung, des Bankwesens und des Geldmarktes haben eine ebenso eingehende wie sachgemäße Berücksichtigung und Würdigung gefunden. Auf diese Weise sind verschiedene Kapitel vermehrt, andere mehr oder weniger umgestaltet. Insbesondere hat der Verfasser auch die Vereinigungsbestrebungen — Unternehmer-Verbände, Kartelle, Interessengemeinschaften — und ihren Einfluß auf die beteiligten Faktoren in den Kreis seiner Betrachtung gezogen. Ein Nachtrag behandelt die neuen Erscheinungen auf dem Wertpapiermarkte bis zum Schluß des letzten Jahres. Wir können das Buch in seiner verjüngten Form wiederum warm empfehlen.

Die Kaiser-Wilhelm-Brücke über die Wupper bei Müngsten im Zuge der Eisenbahnlinie Solingen-Remscheid. Mit Genehmigung der Königlichen Eisenbahn-Direktion Elberfeld herausgegeben von Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg. Bearbeitet von W. Dietz, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in München. In zwei Bänden mit 194 Textfiguren und 48 lithographischen Tafeln. Verlag von Julius Springer in Berlin 1904. Geb. 50 *M*.

Die Bearbeitung des vorliegenden Werkes wurde kurz nach Fertigstellung der Brücke im Sommer 1897 beschlossen; indessen hat das umständliche Sammeln aller Unterlagen, das Anfertigen der Abbildungen und Tafeln und einige andere während der Abfassung des Manuskripts aufgetretene hinderliche Umstände die Herausgabe des Werkes verzögert. Die hauptsächlichsten Daten der Vorgeschichte und der Verhandlungen mit den Behörden sind den Akten entnommen, für Konstruktionen und Berechnungen von Unterbau und Überbau dienten die zu Hunderten zählenden Einzelpläne, während die Vorgänge auf der Baustelle in Berichten der bauleitenden Ingenieure festgelegt waren. Da die Müngstener Brücke in weiten Kreisen allgemeine Beachtung gefunden und auch zahlreichen Besuch aus dem In- und Auslande angezogen hat, so ist es mit Freuden zu begrüßen, daß dieses bedeutende Denkmal deutscher Technik in dem vorliegenden Buch, dessen in jeder Hinsicht vorzügliche Ausstattung besondere Anerkennung verdient, eine ausführliche Darstellung gefunden hat.

Österreichisches Montan-Handbuch für das Jahr 1905. Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. Wien 1905. Manzsche k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung. Geb. 9 *M*.

Die vorliegende Ausgabe des Buches ist, wie die früheren, nach einer fünfjährigen Pause erschienen. Die Anordnung des Stoffes ist dieselbe geblieben, nur sind die auf Grund des Gesetzes vom 14. August 1896 errichteten Bergbau-Genossenschaften neu aufgenommen. Im übrigen verzeichnet das Handbuch unter Berücksichtigung des bis zum Dezember 1904 verarbeiteten Materials alle österreichischen Bergbehörden, Berg- und Hüttenwerke, montanistischen Lehranstalten, Vereine usw. Bei den einzelnen Betrieben, die nach den Gebieten der Berghauptmannschaften geordnet sind, findet man genaue Angaben über die Besitzer, die Leiter, die Anzahl der Öfen, Walzwerke, Hämmer, Maschinen und sonstige Daten, die zur Beurteilung der Größe und Leistungsfähigkeit von Bedeutung sind. Ebenso sind bei den Behörden, Lehranstalten und Vereinen die Personalien vermerkt.

Als Führer durch das Berg- und Hüttenwesen Österreichs wird das Buch ohne Zweifel schätzenswerte Dienste leisten können.

Evert, Georg, Ober-Regierungsrat: *Taschenbuch des Gewerbe- und Arbeiterrechts.* Berlin 1905, Carl Heymanns Verlag. Kart. 1,60 *M*.

Das in dritter Auflage erschienene Buch gibt im ersten Teile eine gedrängte Übersicht über unser Gewerberecht, im zweiten Abschnitte in ähnlicher Form die hauptsächlichsten Bestimmungen der Arbeiterversicherungsgesetze und in einem besonderen Anhange die neuesten Ausführungsanweisungen für die Sonntagsruhe im Handelsgewerbe, für die Ausnahmen von der Sonntagsruhe in den Gewerben zur Befriedigung täglicher Bedürfnisse und für die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter und Arbeiterinnen in Werkstätten mit Motorbetrieb. Der Verfasser hat es verstanden, bei seiner Darstellung den Kern der Sache herauszuschälen; daneben ist noch das besonders Wichtige vor dem minder Wichtigen durch fetteren Druck hervorgehoben. Dieser Umstand und die Beigabe eines Sachregisters erhöhen noch die praktische Brauchbarkeit des Werkchens, das seinen Zweck, rasch auf dem Gebiete des Gewerbe- und Arbeiterrechts zu orientieren, gut erfüllt.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Tänzler, Dr. jur. Fritz, Syndikus: *Die Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände.* Berlin 1905, J. Guttentag, G. m. b. H. 0,50 *M*.

Jäger, Gustav, Professor Dr.: *Theoretische Physik. I. Mechanik und Akustik.* Mit 19 Figuren. Dritte Auflage (Sammlung Göschen, 76. Bändchen). Leipzig 1904, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 *M*.

Liebmann, Heinrich, Professor: *Nichteuklidische Geometrie.* Mit 22 Figuren (Sammlung Schubert, Band XLIX). Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 6,50 *M*.

Weyrauch, Jakob J., Professor Dr.: *Grundriß der Wärmetheorie.* Erste Hälfte: I. Erhaltung der Energie. Erster Hauptsatz. — II. Wärme und Arbeit. Zweiter Hauptsatz. — III. Über Wärmemotoren im allgemeinen. — IV. Von den Gasen. — V. Über Luftmaschinen. — VI. Aus der Chemie und kinetischen Gastheorie. — VII. Über Verbrennungsmotoren. Mit 107 Figuren im Text. Stuttgart 1905, Konrad Wittwer. 12 *M*, geb. 13,20 *M*.

Meißlers Auskunftskalender für den internationalen Handelsverkehr. 1905. Berlin, Geschäftsstelle von Meißlers Auskunftskalender. Geb. 5 *M*.

Lovera, Romeo, Professor: *In Italia.* Italienischer Sprachführer mit deutscher Übersetzung, einem grammatischen Anhange und einem phonetischen Wörterverzeichnis. Leipzig-R. 1904, Verlag von E. Haberland. Geb. 2,50 *M*.

Digitized by Google

Der deutsche Vertragszolltarif. Zusammenstellung der bisherigen autonomen und vertragsmäßigen Zollsätze des deutschen Zolltarifs. 2. Auflage. Berlin 1905, Deutscher Verlag (G. m. b. H.). 3,60 ℳ.

Tolle, Max, Professor und Maschinenbauschuldirektor: *Die Regelung der Kraftmaschinen.* Mit 372 in den Text gedruckten Figuren und 9 Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 14 ℳ.

Marktbericht.

Vom amerikanischen Eisenmarkt.

New York, den 18. Januar 1905.

Das Jahr 1904 war fast für alle Industrien ein ungünstiges. Mehr als andere Industrien hatte aber die Eisenindustrie unter der Ungunst der Zeiten zu leiden. Für diese Industrie stand das Jahr 1904 unter dem Zeichen geringen Verbrauchs, niedriger Preise und weitgehender Betriebseinschränkungen. Erst die letzten beiden Monate brachten eine Belebung des Geschäfts und ein Anziehen der Preise. Die eigentliche Ursache dieser Besserung lag darin, daß die Bahnen, welche ihre Bestellungen für Eisenbahnmaterial zurückgehalten hatten, zu gleicher Zeit ihre Aufträge erteilten. Sogleich begannen die Roheisenpreise zu steigen, und damit war das Signal zu einer Flut von Käufen und Bestellungen gegeben, die aber vielfach nur spekulative waren und bezweckten, Deckung für die voraussichtlich weitere Steigerung der Preise zu suchen. Diese Steigerung ist denn auch eingetreten und zwar zunächst für Roheisen und Stahlhalbfabrikat. Von Fertigfabrikaten der Walzwerksindustrie haben, soweit sie nicht von Preissyndikaten abhängen, Draht, Nägel und Weißblech höhere Preise erzielt. Von den syndizierten Fertigfabrikaten haben Handelseisen, Grobbleche und Träger, deren Preise dem Druck der Verhältnisse weichen mußten, angefangen, sich den Preisen von 1903 wieder zu nähern.

In erster Linie waren es die Bestellungen der Bahnen für Güterwagen aus Stahlblechen und für Brückenbauten, welche den Markt für Bleche, Träger und Winkel gebessert haben. Wie sehr die Bahnen ihre Bestellungen eingeschränkt hatten, geht aus folgenden Zahlen hervor: Im Jahre 1904 sind nur 60 806 Güterwagen gebaut, gegen 153 195 im Jahre 1903 und 162 599 im Jahre 1902. Der Lokomotivenbau ging von 5152 Stück im Jahre 1903 auf 3441 im Jahre 1904 zurück. Die Bahnen sind nunmehr gezwungen, ihr rollendes Material zu vergrößern und zu erneuern, da ein höherer Frachtenverkehr zu erwarten ist und gerade in diesem Herbst und Winter sich Wagenmangel wieder stark bemerkbar gemacht hat. Die Bestellungen an Brückenbaumaterial sind bisher nicht so umfangreich gewesen wie man erwartete, sie waren aber groß genug, um auf den Trägermarkt zu wirken. Die Bautätigkeit für Hochbau ist noch nicht wieder auf der normalen Höhe angelangt, die Schwierigkeiten mit den Arbeitern haben die Bauausführungen teilweise lahmgelegt und die Fertigstellung größerer Bauten erheblich verzögert. Durch diese ungünstigen Arbeiterverhältnisse ist die Unternehmungslust für größere Hochbauten, die viel Konstruktionsmaterial benötigen, sehr gedämpft worden. Die Schiffbauindustrie, die sonst erhebliche Mengen von Blechen, Trägern und Winkeln verbrauchte, liegt danieder wie noch nie. Wenn die Bestellungen für die Marine nicht wären, könnten die Werften, die Ozeanschiffe bauen, die Tore schließen. Nur die Binnenwerften, welche für Schiffahrt über die Seen Fahrzeuge bauen, sind einigermaßen beschäftigt. Der Preis für Schienen ist wie bisher auf 28 Dollar für die Tonne geblieben. Bestellungen liegen für 1905 von amerikanischen Bahnen nur im Betrage von 1 035 000 tons vor; etwa ein Drittel der Leistungsfähigkeit der Walzwerke, nachdem die Lackawanna-Werke in Betrieb gekommen sind. Die Bahnen haben bisher nicht so viel wie erwartet bestellt.

Unter den allgemein ungünstigen Absatzverhältnissen des Marktes in den Vereinigten Staaten wurde der Ausfuhr, die in den Jahren 1902 und 1903 vernachlässigt worden war, wieder volle Aufmerksamkeit geschenkt. Insbesondere waren es Stahlhalbfabrikat und Schienen, die in größerem Umfange ins Ausland gingen. Schienen sind in früheren Jahren bereits in erheblichem Umfang ausgeführt worden, die Ausfuhr von Halbfabrikat in diesem Umfang ist aber neu. Die vollständigen Zahlen für 1904 liegen noch nicht vor; in den elf Monaten bis Ende November sind 296 162 tons Knüppel und Blöcke im Wert von 5 798 277 Dollar ausgeführt worden, zumeist nach England. Die Preise sind sehr niedrig gewesen. Selbst für den Durchschnitt der für die Ausfuhrstatistik gemachten Angaben, die aus begreiflichen Gründen hochgehalten werden, kommt für die Tonne höchstens 19 Dollar, während in früheren Jahren der Exportpreis auf 30 Dollar zu stehen kam. Tatsächlich sollen Verkäufe in London weit unter dem Preis von 19 Dollar gemacht worden sein. Die Ausfuhr von Schienen betrug bis Ende November 395 799 tons im Wert von 10 182 402 Dollar. Der durchschnittliche Ausfuhrpreis war 25 Dollar, während der Syndikatspreis für das Inland 28 Dollar beträgt. Die große Schienenausfuhr wurde nur durch den Absatz nach Kanada möglich. In Kanada trat mit der vollen Inbetriebnahme des Schienenwalzwerks in den Werken der Lake Superior Corporation in Sault St. Marie der Zuschlagszoll von 7 Dollar f. d. ton für Schienen in Kraft, womit zu gleicher Zeit die Einfuhr von Schienen unmöglich gemacht wird. Es handelte sich also darum, vor Toresschluß noch möglichst viel Schienen nach Kanada zu senden. Die Ausfuhr nach Kanada allein betrug denn auch 215 826 tons im Wert von 5 609 090 Dollar. Größere Verschiffungen erfolgten auch nach Australien, Mexiko, Südamerika und Japan; sie übertrafen aber die Ausfuhr früherer Jahre, mit Ausnahme des Jahres 1903, nicht bedeutend. Die Roheisenausfuhr ist verhältnismäßig gering gewesen, zwar größer als 1903, aber doch nicht so hoch, wie bei dem geringen Konsum hier zu erwarten gewesen wäre, und wie er in früheren Jahren war. Von dem Umfang der Betriebseinschränkungen der Stahlwerke zeigt die große Zunahme der Ausfuhr von Alt- und Brucheisen, die von rund 5000 auf 25 000 tons gestiegen ist. Von Walzwerkserzeug-

Digitized by Google

nissen hat die Ausfuhr von Stabeisen, Handelseisen, Stahlblechen, Weißblechen und Draht zugenommen. Die Ausfuhr von Walzdraht hat abgenommen, die von Konstruktionsmaterial hat die Ausfuhr früherer Jahre (mit Ausnahme von 1903) nicht erreicht. Die Ausfuhr von Draht- und anderen Nägeln dürfte der Menge nach nicht oder nur sehr wenig selbst gegen 1903 zugenommen haben. Die Ausfuhr von Erzeugnissen der Kleineisenindustrie hat abgenommen. Von den Erzeugnissen der Gießereien und des Maschinenbaues zeigen Zunahme der Ausfuhr: elektrische Maschinen, Metallbearbeitungsmaschinen, Druckerpressen, Pumpen, Nähmaschinen, Schuhfabrikationsmaschinen, Lokomotiven, stationäre Dampfmaschinen und Holzbearbeitungsmaschinen. Abnahmen der Ausfuhr sind zu verzeichnen bei Gußwaren, Wäschereimaschinen, Dampfkesseln, Schreibmaschinen. Zunahmen wie Abnahmen waren verhältnismäßig gering. Entgegen allen gehegten Befürchtungen bezüglich einer Überschwemmung mit amerikanischen Fabrikaten haben die schlechten Absatzverhältnisse auf dem hiesigen Markte auf die Ausfuhr von Erzeugnissen des Maschinenbaus und der Kleineisenindustrie keine große Einwirkung gehabt.

Wie vorausgesagt, ist die Einschränkung der Betriebe dem mit Verlusten verbundenen Arbeiten auf Vorrat in den Industrien, welche Fertigfabrikate herstellen, vorgezogen worden. Die Haltung der Arbeiter bot im übrigen auch keine Veranlassung, ihnen zuliebe die Betriebe aufrecht zu erhalten. Etwas anderes ist es in der Hochofen- und Stahlwerksindustrie. Betriebseinstellungen sind mit größeren Schwierigkeiten und Kosten verbunden, und es kann ohne große Arbeitskraft leichter auf Vorrat und für den Export gearbeitet werden. Tatsächlich ist es nur die Ausfuhr von Stahlhalbfabrikat und von Schienen, welche in der Exportstatistik die Ausfuhrzahlen zu ihrer ungewöhnlichen Höhe haben anschwellen lassen. Mit einer dauernden Besserung des hiesigen Marktes wird eine Abnahme der Ausfuhr von Halbfabrikat sich einstellen. Internationale Vereinbarungen werden auch wohl in Zukunft einen Einfluß auf die Regelung der Ausfuhr ausüben (gewalzte Rohre, Schienen).

Naturgemäß änderten sich bei den ungünstigen Verhältnissen des Eisenmarktes in den Vereinigten Staaten auch die Verhältnisse der Einfuhr. Während in den Jahren des großen Bedarfs hier 1902 und 1903 eine starke Einfuhr von Roheisen, Stahlhalbfabrikat, Schienen stattfand, hat dieselbe 1904 fast vollständig aufgehört. An Roheisen sind nur die Spezialsorten eingeführt worden, die für Stahlfabrikat und Spezialguß gebraucht und hier nicht erzeugt werden. Die Roheiseneinfuhr ging um etwa 500000 tons im Werte von 9 Millionen Dollar zurück. Entsprechend der Lage hat auch die Einfuhr von Alt- und Brucheisen abgenommen. Die Einfuhr von Halbfabrikat ging von etwa 290000 tons auf rund 12000 tons und im Werte von rund 7,5 Millionen Dollar auf 1,5 Millionen Dollar zurück. Weniger groß war die Abnahme der Schieneneinfuhr, welche von rund 94000 tons im Werte von rund 2,5 Millionen Dollars auf rund 38000 tons im Werte von 800000 Dollar gesunken ist. In der Einfuhr anderer Walzwerkserzeugnisse ist die Abnahme in Anbetracht der schlechteren Zeiten verhältnismäßig gering. Die Einfuhr englischer Weißbleche hat sich wieder bedeutend gehoben. Nur sehr geringe Schwankungen zeigt die Einfuhr von Erzeugnissen des Maschinenbaus, der Kleineisenindustrie und von Messerschmiedewaren. Wie bei der Ausfuhr kommt auch bei der Einfuhr die Veränderung der Zahlen auf zwei Artikel, hier auf Halbfabrikat und Roheisen, deren Einfuhr nur durch außergewöhnliche Umstände in der Höhe der Jahre 1902 und 1903 ermöglicht worden ist.

Über die Erzeugung des Jahres 1904 kommen jetzt die ersten Angaben. Sie können natürlich nicht auf absolute Genauigkeit Anspruch machen, aber sie sind hinreichend genau, um ein richtiges Bild der Bewegung der Eisenindustrie im Jahre 1904 zu geben. Die genauen vom Geological Survey und der Iron and Steel Association ausgearbeiteten Zahlen erscheinen gewöhnlich erst zwei Jahre später, haben daher nur statistischen und historischen Wert. Nach den bisher vorliegenden Mitteilungen ist die Eisenerzförderung gewesen wie folgt:

Bezirk	1903 tons	1904 tons
Lake Superior	24 099 550	21 726 654
Südstaaten	5 889 000	5 450 000
andere Staaten	2 483 000	2 190 000
	32 471 550	29 366 654
Der Konsum stellte sich nach Zu- und Abrechnung von Ein- und Ausfuhr und der Lagerbestände auf . .	34 074 379	29 537 747

Die Erzeugungsziffern für den Lake Superior-Bezirk sind durch die im Oktober einsetzende Steigerung der Roheisenerzeugung wesentlich erhöht worden. Es wurde in den letzten Monaten mit allen Kräften gefördert, um die Vorräte für die Wintermonate, in denen Förderung und Verschiffung über die Seen ruht, zu ergänzen. Wie zu erwarten, ist auch die Roheisenerzeugung wesentlich zurückgegangen. Sie erreichte 1903 die höchste bisherige Ziffer mit 18009252 tons, im Jahre 1904 fiel sie wieder auf 16563938 tons, sie war demnach auch geringer als im Jahre 1902, in welchem sie 17821307 tons betrug. Der Verlust von 1445314 tons verteilte sich auf Gießerei- und Puddelroheisen, Abnahme 794031 tons, und auf Bessemerroheisen, Abnahme 802234 tons. Der Verlust wurde etwas wettgemacht durch Vermehrung der Erzeugung von basischem Roheisen um 112040 tons und von Spiegeleisen und Ferromangan um 38911 tons. Die Stahlerzeugung wird auf etwa 13700000 tons oder 1 Million tons weniger als 1903 geschätzt. Im einzelnen werden von der Stahlerzeugung 7600000 tons der Erzeugung im Konverter (Bessemerstahl), 4950000 tons der Erzeugung im Martinofen mit basischer Zustellung, 950000 tons der Erzeugung im Martinofen mit saurer Zustellung und 200000 tons von Tiegel- und Spezialstahl zugeschrieben. Die Herstellung von Halbfabrikat hat anscheinend infolge der Verkäufe ins Ausland nicht so stark abgenommen wie die Herstellung von Fertigfabrikat, die durch weitgehende Betriebseinschränkung in allen Erzeugnissen vermindert wurde.

In Gründung neuer Werke oder Verschmelzung bestehender hat das Jahr 1904 wenig Neues gebracht. Die Clairton Steel Company, die hauptsächlich Stahlhalbfabrikat herstellte, ging in den Besitz der United States Steel Corporation über, die Werke der Lackawanna Company zu Buffalo wurden fertiggestellt und in Betrieb genommen. Die geplante Verschmelzung der südlichen Eisen- und Stahlwerke ist nicht zustande gekommen. In der Stellung der United States Steel Corporation hat sich nichts geändert, die Einnahmen dürften etwa 38 % abgenommen haben, doch war die Gesellschaft imstande, außer den Zinsen auch die 7 % Dividende für die Vorzugsaktien zu zahlen; Dividende auf die gewöhnlichen Aktien wurde nicht gezahlt. Die Aussichten für die Zukunft liegen günstig. Das Geschäft lenkt wieder in normale Bahnen ein; die Eisen und Stahl verbrauchenden Industrien, mit Ausnahme der Schiffbau- und Bauindustrie, sind wieder gute Abnehmer geworden; besonders kann dieses von der Maschinenbauindustrie gesagt werden. Die Momente der Gefahr liegen in einer Wiederbelebung des „booms“ und der Spekulation und in den Arbeiterverhältnissen. Die Frage der Machtbefugnis der Gewerkschaften innerhalb der Betriebe ist noch lange nicht geregelt; mit besseren Zeiten und drängenden Bestellungen werden die Arbeitgeber nachgiebiger und die Arbeiter wieder

Digitized by Google

hartnäckiger werden. Eine Ursache schwerer Befürchtung für die Stellung der amerikanischen Industrie, in erster Linie der Eisen und Metall verarbeitenden Industrien, liegt in der Haltung der Gewerkschaften der Lehrlingsausbildung gegenüber. Gewerkschaftsregeln beschränken die Annahme von Lehrlingen in weitestem Maße. Der Mangel an Nachwuchs, der dadurch verursacht wird, wird noch erhöht durch die Abneigung der Jugend, in die Werkstätten zu gehen und regelrecht zu lernen. Man versucht nun dem schon sehr fühlbaren Mangel an geeignetem Nachwuchs durch Ausbildung von Lehrlingen in Schulen und Lehrwerkstätten abzuhelfen. Das Bestreben, die Ausbildung der Lehrlinge aus der Werkstatt in Schulen mit Lehrwerkstätten zu verlegen, kann jedoch nach Ansicht hiesiger Industrieller nur ein Notbehelf sein, der für die Erziehung im Betriebe keinen vollen Ersatz bietet. Mit Besorgnis blicken viele auf den geringen Nachwuchs praktisch gelernter Arbeiter, zu einer Zeit, wo der Nachschub durch Einwanderung beginnt schwächer und schwächer zu werden, die Industrie aber zu ihrer vollen Entwicklung tüchtiger, gelernter Arbeiter in großer Anzahl bedarf.

Waetzoldt,
Handelssachverständiger beim Königlichen Generalkonsulat in New York.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll über die Vorstandssitzung am 28. Februar 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Anwesend sind die Herren: Geheimrat Dr. Carl Lueg, Kommerzienrat Brauns, Asthöwer, Kamp, Dr. Beumer, Blaß, Kommerzienrat Baare, Doweg, Geheimrat Dr. Haarmann, Helmholtz, Kintzlé, Kommerzienrat Klein, Gillhausen, Meier, Müller, Reusch, Geheimrat Servaes, Springorum, Schuster, Geheimrat Tull, Kommerzienrat Weyland, Dr. Schrödter, Vogel, Lemke.

Entschuldigt sind die Herren: Bueck, Daelen, Dahl, Geh. Bergrat Krabler, Dr. ing. h. c. Fritz W. Lürmann, Hegenscheid, Macco, Massenez, Niedt, Metz, Oswald, Röchling, Weinlig.

Die Tagesordnung lautet:

1. Konstituierung des Vorstandes; Verteilung der Ämter im Vorstand für das Jahr 1905.
2. Vorlage der Abrechnung für das Jahr 1904; Aufstellung des Voranschlags für 1905.
3. Mitteilungen über die Einrichtung des erweiterten Geschäftshauses.
4. Mitteilungen betreffend die eisenhüttenmännische Hochschulausbildung.
5. Bestimmung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
6. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Den Vorsitz führt Hr. Geh. Kommerzienrat Dr. ing. Carl Lueg. Protokoll Dr. Schrödter.

Verhandelt wird wie folgt:

Vor Eingang in die Tagesordnung begrüßt der Vorsitzende die Versammlung, namentlich die in letzter Hauptversammlung gewählten, zum erstenmal anwesenden Herren und spricht die Hoffnung aus, daß die infolge des erfreulichen Anwachsens des Vereins sich nötig erwiesene Vermehrung des Vorstandes dem Verein zum Segen gereichen möge.

Zu Punkt 1 wird durch Zuruf zum ersten Vorsitzenden Hr. Geh. Kommerzienrat Dr. ing. Carl Lueg wiedergewählt; ebenfalls durch Zuruf erfolgt die Wiederwahl der HH. Kommerzienrat H. Brauns zum ersten stellvertretenden Vorsitzenden und F. Asthöwer zum zweiten stellvertretenden Vorsitzenden. Zum Kassenführer wird Hr. Generaldirektor Kamp wiedergewählt. In den Vorstands-Ausschuß werden gewählt die drei Vorsitzenden und außerdem die HH.: Geh. Bergrat Krabler, Direktor Kintzlé, Direktor Springorum und Kommerzienrat Baare. Die literarische Kommission setzt sich zusammen aus dem Vorstands-Ausschuß sowie aus den HH.: Helmholtz und Dr. ing. h. c. Fritz W. Lürmann.

Zu Punkt 2 erstattet der Kassenführer, Hr. Generaldirektor Kamp, Bericht über die Abrechnung der Hauptkasse, der Hoesch-Stiftung, der Pensionskasse und des zur Unterstützung der Technischen Hochschule zu Aachen bestimmten Fonds. Im Anschluß an diese Mitteilungen gibt der Geschäftsführer eine Übersicht über die Verwaltung der Kassengeschäfte. Die Abrechnung für das Jahr 1904 wird hierauf gutgeheißen. Sodann setzt Versammlung, nachdem der Geschäftsführer zu den einzelnen Positionen nähere Erläuterungen gegeben hat, den Voranschlag für das Jahr 1905 fest. Bei dem Titel „Jahrbuch“ entsteht eine längere Debatte, als deren Ergebnis der einstimmige Beschluß des Vorstandes folgte, auch den IV. Jahrgang herauszugeben, während er für die Herausgabe der folgenden Jahrgänge die Beschlußfassung sich vorbehält.

Zu Punkt 3 legt der Geschäftsführer den Plan der nunmehr zu einem Gebäude vereinigten Häuser Jacobistraße 3 und 5 vor und berichtet des näheren über die Organisation der Geschäftsführung und Redaktion.

Zu Punkt 4 erstattet der Geschäftsführer Bericht über die hinsichtlich des Ausbaues des eisenhüttenmännischen Unterrichts eingetretenen Vorkommnisse.

Zu Punkt 5 beschließt Vorstand, die nächste Hauptversammlung am Sonntag den 14. Mai in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abzuhalten. Für die Tagesordnung wird ein Vortrag über die Elektrostahlherstellung bestimmt.

Zu Punkt 6 gibt Vorsitzender Kenntnis von der vereinseitig erfolgten Delegierung des Hrn. Direktor Malz in das Kuratorium der Rheinisch-Westfälischen Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg an Stelle des nach Danzig berufenen Hrn. Professor Reinhold Krohn.

Zum Schluß wird die Amtsdauer der durch Beschluß der letzten Hauptversammlung dem Vorstand zugewählten Herren durch das Los wie folgt festgesetzt: Es scheiden aus mit Ende 1905 die HH.: Müller, Weinlig, Doweg, Oswald; mit Ende 1906: Gillhausen, Schuster, Dahl, Baare; mit Ende 1907: Meier, Hegenscheid, Reusch, Röchling.

E. Schrödter.

Digitized by Google

Ernst Friedrich Dürre †.

Am Mittwoch den 22. Februar 1905 starb nach längerem Leiden zu Eltville der ehemalige Inhaber der Professur für „Eisenhüttenkunde“ an der Technischen Hochschule zu Aachen, Dr. Ernst Friedrich Dürre, im 71. Lebensjahre.

Der Vater des Verewigten schloß sich auf dem Gymnasium dem Erwecker des Turnwesens Fr. L. Jahn an, machte als Sekundaner im „Lützowschen Freikorps“ den Befreiungskrieg mit, und war auf der Universität Jena ein Führer der burschenschaftlichen Bewegung. Dies zog ihm eine fünfjährige Untersuchung zu, welche den Theologiebeflissenen auf die Laufbahn des Privatlehrers drängte. Als solcher verheiratete er sich in Lyon, wo ihm am 19. Oktober 1834 ein Sohn geboren wurde. Im Jahre 1848 zog der Vater wieder nach Deutschland, woselbst der Sohn seine Vorbildung erhielt. Im 20. Lebensjahre wurde derselbe auf dem Königl. Hüttenwerk zu Malapane zur praktischen Ausbildung zugelassen. Er war sodann 22 Monate in den verschiedensten Zweigen der damaligen Eisenhüttentechnik praktisch tätig (Holzkohlenhochofen mit Gießereibetrieb, Köhlerei, Frischfeuerbetrieb, Walzwerksbetrieb, Kokshochofenbetrieb mit Kokerei). Im Herbst 1857 bezog er die Universität und wurde nach Beendigung seiner Studien am 22. Aug. 1861 zum Hütteneleven ernannt. Von dieser Zeit bis zum Herbst 1865 war er als Betriebsbeamter auf den Königl. Hüttenwerken Malapane und Gleiwitz tätig.

Entscheidend für seine spätere Laufbahn war die Berufung als Assistent Weddings an die Königl. Bergakademie in Berlin, wo ihm Gelegenheit geboten war, sich auf wissenschaftlichem Gebiete zu betätigen. Er fand dort verständnisvolles Entgegenkommen und allgemeine Anerkennung, welch letztere darin zum Ausdruck kam, daß er im Jahre 1867 als Dozent für „Metallurgische Technologie“ und „Feuerungskunde“ zugelassen wurde. Eine Reihe von Aufsätzen, Aphorismen über Gießereibetrieb, welche während der Jahre 1865 bis 1868 in der „Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ erschien, lenkte die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf Dürre. Im August 1868 erwarb er sich an der Universität Göttingen die philosophische Doktorwürde auf Grund einer Dissertation: „Über die Konstitution des Roheisens“. Weitere Veröffentlichungen während seines Berliner Aufenthalts sind folgende: „Die Bessemeranlage der Königin-Marienhütte zu Cainsdorf bei Zwickau“ („Polytechnisches Zentralblatt“ 1869); „Notizen über das Bessemerwerk zu Seraing“ („Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Preußen“ 1870); „Die Rheinisch-Westfälische Stahlindustrie“ („Deutsche Revue“ 1870).

An der im Jahre 1870 eröffneten Rheinisch-Westfälischen Polytechnischen Schule erstreckte sich der Lehrauftrag des Professors der „Mineralogie“ auch auf „Metallurgie“, und hatte infolgedessen der von der Berliner Bergakademie kommende Mineraloge Laspeyres auch „Hüttenkunde“ zu lesen. Die Unmöglichkeit, beide weit auseinanderliegenden Gebiete in einer Hand zu vereinigen, wurde jedoch bald erkannt, und infolge Betreibens des „Zollvereinsländischen Eisenhüttenvereins“ in Düsseldorf, der laut Sitzungsbeschlusses vom 14. Januar 1871 der Polytechnischen Schule in Aachen behufs Errichtung und Erhaltung eines Lehrstuhls für „Eisenhüttenkunde“ einen Beitrag von 3000 Talern vorläufig auf drei Jahre bewilligte, und dank den Bemühungen des damaligen „Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen“ in Düsseldorf reifte bei der Königl. Staatsregierung der Entschluß, einen Lehrstuhl für „Hüttenkunde“ in Aachen zu errichten. Im Herbst 1871 wurde provisorisch eine Dozentur für „Allgemeine und spezielle Hüttenkunde“ sowie „Probierkunde“ eingerichtet, und für dieselbe Dürre berufen.

Eine freiere, die ganze Arbeitskraft eines Mannes in Anspruch nehmende Tätigkeit wartete seiner in Aachen, und dank seinen Leistungen wurde schon Weihnachten 1872 eine etatsmäßige Professur geschaffen und Dürre übertragen.

Das während der Jahre 1870 bis 1875 erschienene „Wissenschaftlich-Technische Handbuch des gesamten Gießereibetriebes“, das inzwischen zwei weitere Auflagen erlebt hat und heute noch zu den besten Lehr- und Handbüchern dieses Zweiges der Eisenhüttenkunde zu zählen ist, zeigt ihn als Meister in der Darstellung technischer Vorgänge und technischer Einrichtungen. Von 1873 bis 1878 bekleidete Dürre das Amt eines Schriftführers beim „Technischen Verein für Eisenhüttenwesen“, und war derselbe während dieses Zeitraums als ständiges Vorstandsmitglied kooptiert. In dieser Eigenschaft übernahm er die Berichterstattung über die Weltausstellung in Wien (Berlin 1876) und hielt auf den Generalversammlungen folgende Vorträge: „Die graphische Darstellung von Hüttenprozessen“ (Dezember 1873); „Neuere Erfahrungen im mechanischen Puddeln mit Berücksichtigung des Pernotschen Ofens (Dezember 1874, in Druck Berlin 1875); „Mitteilungen über die amerikanische Kommission zur Untersuchung der gegenwärtig fabrizierten Eisen- und Stahlsorten“ (Februar 1876); „Bericht über eine Reise nach Frankreich und die Fortschritte der dortigen Eisenindustrie“ (Juli 1876); „Mitteilungen über neuere Fortschritte im französischen Eisenhüttengewerbe“ (Dezember 1877). Oktober 1878 legte Dürre sein Amt als Schriftführer nieder. Der „Katechismus der allgemeinen Hüttenkunde“ erschien 1877 in Leipzig, woselbst auch das große Werk über „Anlage und Betrieb der Eisenhütten“ in drei Bänden mit mehreren Atlanten während der Jahre 1878 bis 1892 herausgegeben wurde. In der Amtsperiode 1. Juli 1886 bis 1. Juli 1889 war er Rektor der Technischen Hochschule, ein Beweis für das Vertrauen, welches seine Kollegen ihm entgegen-

Digitized by Google

brachten. Während dieser Zeit ging er eine zweite Ehe ein, welche mit zwei Kindern gesegnet ist.

In den 90er Jahren verfaßte Dürre nachstehende Reihe von Büchern, die den besten Beweis für seinen unermüdlichen Schaffensdrang liefern: „Die neueren Koksöfen“ (Leipzig 1892); „Die Metalle und ihre Legierungen“ (Hannover 1895); „Ziele und Grenzen der Elektrometallurgie“ (Leipzig 1896); „Vorlesungen über Allgemeine Hüttenkunde“ (Halle 1898); „Der Hochofenbetrieb am Ende des 19. Jahrhunderts“ (Berlin 1901). Zahlreiche Abhandlungen und Ausstellungsberichte können hier mangels genügenden Raumes keine Erwähnung finden. Im Jahre 1893 unternahm er eine Studienreise zur Weltausstellung in Chicago, die zugleich zum Studium der mächtig aufstrebenden amerikanischen Eisenindustrie diente.

Die Feier seines 40jährigen Dienstjubiläums im November 1897 zeigte, welch großer Verehrung und Anhänglichkeit der Jubilar sich bei seinen Schülern erfreuen durfte. Es wurde ihm bei dieser Gelegenheit sein in Öl gemaltes Bild von seinen alten Schülern überreicht. Im Jahre 1900 stellte sich ein Leiden ein, das ihn im Oktober zwang, sich auf ein Jahr beurlauben zu lassen. Nach Ablauf desselben ließ er sich im Oktober 1901 pensionieren. Bei diesem Anlaß wurde ihm zu den schon erhaltenen Orden der Rote Adlerorden III. Klasse mit der Schleife verliehen. Seit Winter 1895/96 besaß er das Ritterkreuz des Luxemburgischen Ordens der Eichenkrone. Nach seiner Pensionierung zog er nach Wiesbaden und später nach Eltville, wo ihn der Allerbarmer Tod von seinen Leiden erlöste.

Die Tätigkeit, welche Dürre im Jahre 1865 als Lehrer begann und mit großer Hingabe und Aufopferung bis zum Jahre 1900 fortsetzte, war in vieler Beziehung eine segensreiche. Mit großem Geschick verstand er es, seinen Schülern in klarer lichtvoller Darstellung die theoretischen und praktischen Grundlagen des Hüttenwesens zu vermitteln. Seine Schüler sind nicht nur in Deutschland, sondern auch in den übrigen eisenerzeugenden Ländern verteilt. Alle verbindet aber treue Anhänglichkeit und Dankbarkeit für ihren heimgegangenen Lehrer. Dürre hat sich um die Entwicklung des deutschen Eisenhüttenwesens unvergängliche Verdienste erworben.

Nennt man die besten Namen,
So wird auch der seine genannt! *F. W.*

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Baumgärtner, F. W., Ingenieur, Dortmund, Heiligerweg 45.

Delvosalle, Leopold, aux Minières de la Société Métallurgique de Taganrog, Eltigen-lez Kertch.

Heß, Karl Albert, Hüttenverwalter, Krieglach, Steiermark.

Kirdorf, Max, Stellvertretendes Vorstandsmitglied des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rote Erde bei Aachen.

Krätschmer, Johann, Ingenieur, Hüttenmeister des Gußstahlwerks der Bismarckhütte, Bismarckhütte O.-S.

Kruskopf, K., Dipl.-Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund, Poststr. 4.

Magery, M., Stellvertretendes Vorstandsmitglied des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rote Erde bei Aachen.

Mangold, L., Hütteningenieur, Riesa i. S., Kastanienstraße 94.

Maurer-Löffler, M., Ingenieur, Graz, Kalchberggasse 1.

Otto, Hubert, vorm. Oberingenieur bei Fried. Krupp, Akt.-Ges., Boppard a. Rh.

Schiebeler, Karl, Ingenieur der A. E. G., Berlin W. 57, Bülowstr. 62 I.

Schnettler, Hans, Dipl. Hütteningenieur, Berlin N., Hessischestr. 7.

Tittler, R., Dr., Dipl.-Hütteningenieur, Berlin W. 57, Steinmetzstraße 41 Ir.

Weiße, Ernst, Direktor der Gasmotorenfabrik A.-G., Köln-Ehrenfeld.

Neue Mitglieder.

Cosmann, Julius, Essen a. d. Ruhr, Bismarckstr. 33.

Dubois, Mathieu, Ingenieur, Boulevard de la Sauvenière 120, Liége.

Klein, Herm. W., Ingenieur, c/o. Mackintosh, Hemphill & Co., Pittsburg, Pa.

Sudhoff, Karl, Dr., Sanitätsrat, Professor, Hochdahl.

Verstorben:

Dürre, Dr., E. F. Professor, Wiesbaden.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 14. Mai 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 7. 1. April 1905. 25. Jahrgang.

Zur Berggesetznovelle.

Die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ und der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ haben in einer unter dem Vorsitz des Hrn. Geheimrat Servaes zu Düsseldorf am 18. März dieses Jahres abgehaltenen Versammlung Stellung zu dem Gesetzentwurf genommen, der die Abänderung einzelner Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni $\frac{1865}{1892}$ betrifft. Der Berichterstatter, Reichs- und Landtagsabgeordneter Dr. Beumer, wies zunächst einleitend auf Entstehung, Verlauf und Ende des niederrheinisch-westfälischen Bergarbeiter-Ausstandes 1905 hin und nahm auf die Rede Bezug, die er bei Besprechung dieses Ausstandes im Reichstage gehalten und in der er den Bergarbeiterausstand von 1889 vergleichend in Betracht gezogen habe. Mehr noch als 1889 sei 1905 die Variante eines bekannten Wortes zur Tatsache geworden: „Es wird nie mehr gelogen, als vor einem Kriege, nach einer Jagd und während eines Streikes.“ Die inzwischen auf dringenden Wunsch des „Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund“ angestellten Untersuchungen — z. B. auf „Bruchstraße“, „Prosper Schacht I und II“, „Gneisenau“, „Wolfsbank und Neuwesel“, „Neu-Cöln“, „Herkules“, „Friedlicher Nachbar“ einschließlich „Baaker Mulde“, „Sterkrade“, „Ver. Dahlhausen-Tiefbau“, „Ver. Sälzer-Neuack“, „Dorstfeld II/III“, „Shamrock III/IV“ — zeigten nach den im „Reichsanzeiger“ veröffentlichten Protokollen, daß wesentliche Mängel nicht vorhanden, daß die Behandlung der Arbeiter eine gute, daß die Löhne ausreichend, vielfach hoch seien usw. Da sei es außerordentlich bezeichnend, daß gerade diejenigen Blätter, die sich während des Ausstandes nicht genug darin tun konnten, die Anklagen der Arbeiter zum Abdruck zu bringen, von diesen amtlichen Untersuchungsergebnissen so gut wie gar keine Notiz nehmen. Begreiflich genug; denn damit würden sie ja ihre damaligen Mitteilungen, mit denen sie die öffentliche Meinung irregeführt, völlig desavouieren. Man könne mit dem Bergbaulichen Verein nur wünschen, daß diese Untersuchungen fortgesetzt und auf alle Gruben ausgedehnt würden, damit nicht nur von einem Teilergebnis gesprochen werden könne.

Nicht anders verhalte es sich mit dem viel gelobten Verhalten der Ausständigen den Arbeitswilligen gegenüber. Als seinerzeit der Bergbauliche Verein die Fälle gemeldet, in denen Ausständige beschimpft, angespieen, bedroht und mißhandelt worden, da habe ein großer Teil der Presse alles für erfunden erklärt, und der Staatssekretär Hr. Graf v. Posadowsky habe im Reichstage auf Grund einer Mitteilung des Preußischen Handelsministers Hrn. Möller feststellen zu können geglaubt, daß so gut wie gar keine Ausschreitungen vorlägen. Wie stimme das mit den zahlreichen Verurteilungen, die jetzt von den Gerichten gegen Ausständige statthaben, die wegen der genannten Vergehen gegen Arbeitswillige mit mehrmonatigen Gefängnisstrafen be-

Digitized by Google

legt werden? Dabei habe z. B. ein Berliner Blatt die Stirn, zu schreiben, die Arbeiter, von denen wegen Beschimpfung Anklagen erhoben würden, schienen sehr feinfühlig geworden zu sein, da solche harten Worte doch tagtäglich vorkämen, dasselbe Blatt, das während des Ausstandes nicht genug davon zu berichten wußte, wie das feine Ehrgefühl der Arbeiter durch die Zechenbeamten mißachtet würde!

Die Preußische Staatsregierung und insbesondere der Handelsminister hätten beim Beginn des Ausstandes angesichts der Übertreibungen, in denen sich der größte Teil der Tagespresse bezüglich angeblich vorhandener Mißstände gefiel, die Pflicht gehabt, zunächst die Beamten des Oberbergamts Dortmund in Schutz zu nehmen und darauf hinzuweisen, daß angesichts der gewissenhaften Tätigkeit dieser Beamten das Einreißen so grober Mißstände völlig zu den Unmöglichkeiten gehöre. Das würde korrigierend auf die öffentliche Meinung gewirkt haben. Das sei nicht geschehen; wohl aber habe dieselbe Regierung noch vor Abschluß der amtlichen Untersuchung einen Gesetzentwurf in Aussicht gestellt, durch den den Mißständen abgeholfen werden sollte, die noch gar nicht festgestellt waren! Das Inaussichtstellen dieses Gesetzentwurfs ermutigte die Ausständigen, verwirrte weite Kreise des Publikums und bewahrte die Sozialdemokratie vor einer ihr sonst sicheren Blamage, da höchstwahrscheinlich der Ausstand ohne dieses Eingreifen der Regierung noch eher zu Ende gegangen sein würde, als es tatsächlich der Fall war.

Die Regierung habe nunmehr den Gesetzentwurf eingebracht, dessen Wirkungen der Berichterstatter namentlich vom Standpunkte der Kohlen-Konsumenten eingehend darlegt, um dann nachfolgenden Beschlußantrag namens des Präsidiums einzubringen:

Die aus Anlaß des jüngsten Bergarbeiterausstandes vom „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund“ dringend gewünschte und seitens der Staatsregierung eingeleitete Untersuchung der niederrheinisch-westfälischen Gruben hat bisher das Ergebnis gehabt, daß irgendwie bemerkenswerte Mißstände nicht festgestellt werden konnten, daß somit der Ausstand auf den in Betracht kommenden Gruben ein unberechtigter war und sich die öffentliche Meinung in völligem Irrtum befand, als sie das Bestehen solcher Mißstände als sicher annahm. Wir zweifeln nicht, daß die Untersuchung auch der übrigen Gruben, — eine Untersuchung, die wir mit dem Bergbaulichen Verein für dringend wünschenswert halten, damit nicht nur von einem Teilergebnis gesprochen werden kann —, dasselbe Resultat haben wird. Um so mehr beklagen wir es, daß die Staatsregierung schon vor Abschluß dieser Untersuchung zu einem gesetzgeberischen Eingriff die Hand geboten hat, den wir für unnötig und schädlich ansehen müssen.

Die Annahme des Gesetzentwurfs in der vorliegenden Fassung würde die Gestehungskosten unserer heimischen Kohlengruben wesentlich verteuern und damit auf der einen Seite den deutschen Wettbewerb gegen die ausländischen Kohlen erschweren und anderseits eine Verteuerung der heimischen Kohlen naturgemäß zur Folge haben. Bedauern wir das erstere im Interesse unserer vaterländischen Produktion, so halten wir das letztere im Interesse der heimischen Verbraucher für gefahrvoll und erheben als Konsumenten Einspruch gegen eine Gesetzgebung, die ohne Not die Kohle, das Brot der Industrie, verteuert und damit die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie auf dem Weltmarkt aufs schwerste beeinträchtigt.

Ferner sind wir der Ansicht, daß durch die Einführung obligatorischer Arbeiterausschüsse eine Stärkung der sozialdemokratischen Organisation auf der ganzen Linie herbeigeführt werden wird, die eine fortgesetzte Beunruhigung des heimischen Bergbaues zur Folge haben muß, die aber auch sämtlichen anderen Industriezweigen und dem Allgemeinwohl die schwersten Schädigungen zufügen wird. Ganz abgesehen von den unerfreulichen Erscheinungen, die durch die vermehrten Wahlen erfahrungsgemäß hervorgerufen werden, können solche auf dem Wege des geheimen und direkten Wahlrechts zustande gekommenen Arbeiterausschüsse die Quelle des Unfriedens zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer werden, da erfahrungsgemäß bei solchen Wahlen die unzufriedenen Elemente leicht die Oberhand über die ruhigen gewinnen.

Aus allen diesen Gründen sprechen wir uns gegen den Gesetzentwurf aus und bitten den Landtag, ihn abzulehnen.

Wenn schließlich darauf hingewiesen wird, daß der Bergbauliche Verein durch sein Verhalten den Ausständigen gegenüber an diesem Gesetzentwurf die Schuld trage, so müssen wir gegen eine solche Anschauung lebhaften Widerspruch erheben. Der Bergbauliche Verein, der keinen unmittelbaren Einfluß auf die Gestaltung des Arbeitsvertrags der einzelnen Zechen mit ihren Arbeitern ausübt, hat mit vollem Recht eine Verhandlung mit der Siebenerkommission abgelehnt, die eine rechtmäßige Vertretung der zudem unter Vertragsbruch in den Ausstand eingetretenen Bergarbeiter nicht darstellte und die Führung, wie der Verlauf des Ausstandes zeigt, durchaus nicht in der Hand hatte. Ohne das Eingreifen der Staatsregierung wäre der Ausstand mindestens ebenso früh, wenn nicht früher beendet worden, wie es tatsächlich der Fall gewesen ist. Wir können darum das Verhalten des Bergbaulichen Vereins in dem den niederrheinisch-westfälischen Zechenverwaltungen frivol aufgedrängten Kampfe nur für durchaus berechtigt und angemessen erklären.

Zu dem Gesetzentwurf betr. Stillegung von Zechen werden wir in unserer Hauptversammlung Stellung nehmen.

Nach eingehender Erörterung, an der namentlich in der Darlegung der fachtechnischen Seite sich Bergrat Kleine beteiligte, während die übrigen Mitglieder des Vorstandes und des Ausschusses beider Körperschaften die allgemeinen Gesichtspunkte in einer dem Berichterstatter durchaus zustimmenden Richtung erörterten, wurde der Antrag einstimmig angenommen. Er ist inzwischen dem Landtage überreicht, in dem diese gewichtige Stimme der niederrheinisch-westfälischen Industrie hoffentlich nicht ungehört verhallen wird.

Digitized by Google

Generatoren im Hüttenbetrieb.*

Von Dipl.-Ingenieur **Wolff**-Saarbrücken.

Je mehr in den letzten Jahren die Ausnutzung der Hochofengase zu Heiz- und Kraftzwecken eine vollständige Umwälzung in unseren Hüttenbetrieben hervorgerufen hat, desto mehr tritt die Frage der Erzeugung eines ähnlichen billigen Heiz- und Kraftgases in Generatoren in den Vordergrund des Interesses. Wenn wir in einem Ofen Brennmaterial aufhäufen, so hängt es von der Dichte der Lagerung, der Schütthöhe und der zugeführten Luftmenge ab, wie die Verbrennung erfolgt. Entweder streben wir danach, durch reichliche Luftzuführung die Kohle ganz zu Kohlensäure zu verbrennen; dann nennen wir die Feuerung eine direkte, die erzielte Verbrennung eine vollständige. Oder wir führen absichtlich so wenig Luft zu, daß die Kohle nicht zu Kohlensäure, sondern zu Kohlenoxyd verbrennt; dann ist aus dem Ofen ein Generator geworden.

Aus der Art dieses Vorganges folgt, daß der Generator sich in den weitesten Grenzen der Natur des Brennmaterials anpassen läßt, daß er also durchaus nicht auf sogenannte Gaskohle, oder, wie man sie vielfach auch direkt bezeichnet, Generatorkohle angewiesen ist. Diese Kohlensorte enthält sehr viel flüchtige Bestandteile, die bei der Destillation in der Leuchtgasbereitung — also einem Glühen der Kohlen in geschlossenen Retorten — entweichen, während der Kohlenstoff als Koks zurückbleibt. Im Generator dagegen wird der Kohlenstoff selbst verzehrt, und da für den Vorgang eine dichte Lagerung größerer Brennstoffmassen günstig ist, außerdem die Menge der Luft unter Druck von außen reguliert wird, so ist der Generator von der Natur des Brennmaterials sozusagen unabhängig, und es muß daher möglich sein, aus jedem kohlenstoffhaltigen Brennstoff den Kohlenstoff im Generator vollkommen herauszuziehen, also jedes Material zu vergasen; und gerade darin liegt die Zukunft des Generators, daß er imstande ist, Kleinkohle, Kokslösche, Kohlenschlamm, Waschberge und Halden, also Material, dessen Verwendung sonst Schwierigkeiten bereitet, das sogar teilweise für den Berg- und Hüttenmann wertloser Ballast ist, in vollkommenster Weise auszunutzen. Schließlich wird es immer eine Frage der Kalkulation sein, ob es für ein Werk vorteilhafter ist, mit weniger Generatoren und einer geringeren Kohlenmenge einer erstklassigen Kohle oder einer entsprechend größeren Menge einer minderwertigen Kohle zu arbeiten. Im allgemeinen ist das Preisverhältnis aber ein derartiges, daß durch die Verwendung einer minderwertigen Kohle erhebliche Ersparnisse erzielt werden können.

Einige Zahlen mögen die Bedeutung des Gesagten erläutern. In „Stahl und Eisen" finden wir die Beschreibung des neuen Martinwerks der Gutehoffnungshütte.* Die drei Öfen erzeugen täglich 360 t Stahl. Die Generatoren arbeiten mit 250 bis 270 kg Kohle f. d. Tonne Stahl bei Verwendung bester westfälischer Gaskohle. Ich gehe wohl nicht fehl in der Annahme, daß damit die in Westfalen sehr begehrte Generatorkohle der Zeche Bismarck zu 13,50 ℳ f. d. Tonne oder eine ähnliche Kohle gemeint ist. Die Gutehoffnungshütte braucht also hiervon täglich etwa 94 t. Wenn nun ein Generator imstande ist, statt dieser eine billige Kohle zu verwerten und ebenso vollkommen auszunutzen, die vielleicht 10 bis 15 % schlechter im Heizwert ist, so würden zur Erzielung des gleichen Heizeffektes statt 94 t Bismarckkohle etwa 110 t der billigen Kohle notwendig sein, die wir für etwa 10 ℳ f. d. Tonne erhalten können. Während aber die erste Kohlenmenge täglich etwa 1250 ℳ kostet, kostet die entsprechende Menge der minderwertigen Kohle 1100 ℳ. Dies bedeutet eine tägliche Ersparnis von 150 ℳ oder jährlich 50 000 ℳ. Nun stellen allerdings die in der Gaskohle enthaltenen flüchtigen Bestandteile einen wertvollen Zuwachs an Heizwert dar. Leider haben dieselben jedoch die Eigenschaft, daß sie zwar bei der hohen Temperatur im Generator flüchtig sind, aber bei der Abkühlung in den Kanälen kondensieren und teils Teerniederschläge bilden, teils infolge der eintretenden chemischen Veränderungen Kohlenstoff ausscheiden, der einen Verlust und eine störende Verstopfung der Leitungen bildet.

Unsere modernen Hochofenwerke haben einen jährlichen Koksverbrauch von über 500 000 t. Bekanntlich ergibt der Koks, besonders der weniger dichte Saarkoks, mehrere Prozent Staubabfall, die für die Verwendung im Hochofen nicht geeignet sind. Nach einer Angabe in „Stahl und Eisen" von Simmersbach** beträgt der Abfall durchschnittlich 6 %. Dies würde bei 500 000 t jährlichem Verbrauch einen Verlust von 30 000 t ergeben. Aber auch wenn diese Angabe etwas hoch gegriffen ist, so

* Vortrag, gehalten am 15. Januar d. J. auf der Generalversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte in Saarbrücken.

* „Stahl und Eisen" 1904 Heft 9 Seite 501.

** „Stahl und Eisen" 1904 Heft 3 Seite 157.

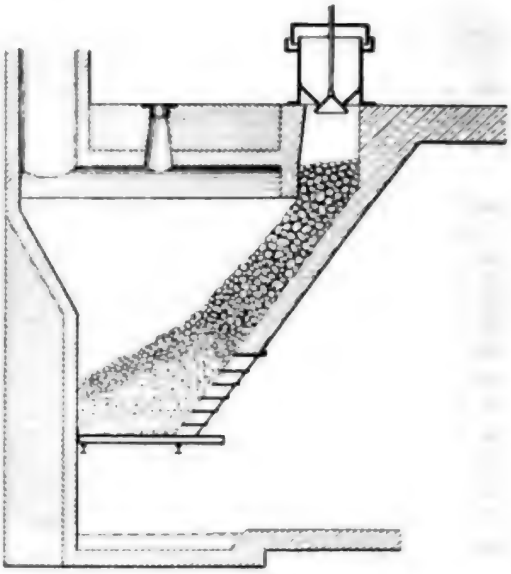
Digitized by Google

handelt es sich jährlich doch um mindestens 10000 t Abfall, den wir als Koks mit etwa 18 ℳ f. d. Tonne einschließlich der Transport- und Abladekosten bezahlen, und der nach seinem Heizwert tatsächlich auch ein vorzügliches Brennmaterial darstellt. Trotzdem wird dieser Kohlenstaub teils auf die Wege gestreut, teils mit unter dem Kessel verfeuert, wo er meist unausgenutzt zwischen den Rostspalten durchfällt. Dieser gesamte Abfall, der jährlich einen Wert von mehreren Hunderttausend Mark darstellt, ließe sich durch Verwendung in geeigneten Generatoren vollkommen seinem Heizwert entsprechend ausnutzen. — Eine im Verhältnis zu dem Wert der Produktion noch viel größere Rolle spielt der Kohlenverbrauch der Generatoren in unseren Glashütten. Ohne auf die Zahlen näher einzugehen, will ich bemerken, daß ich in einzelnen Glashütten der Saargegend Betriebsverhältnisse gefunden habe, wo jährlich hunderttausend Mark durch zweckentsprechende Generatorenanlagen gespart werden könnten.

Von einem guten Generator verlangen wir also in erster Linie, daß jede, auch die minderwertigste Kohle vollkommen ausgenutzt wird. Seine Konstruktion soll einfach und betriebssicher sein. Er soll in seiner Arbeitsweise nach Möglichkeit dem Hochofen, unserm größten Gaserzeuger, nachgebildet sein, das heißt die Gaserzeugung soll ohne Unterbrechung erfolgen und die Entfernung der Ofenprodukte, in diesem Fall also der Schlacke, muß von dem Gang des Ofens vollkommen unabhängig sein.

Von diesen Gesichtspunkten aus möchte ich Ihnen einige Systeme von Generatoren kurz kennzeichnen, die in unseren Hüttenwerken weit verbreitet sind. Ich werde mich bemühen, möglichst der geschichtlichen Entwicklung zu folgen, kann aber naturgemäß bei der Kürze der mir zur Verfügung gestellten Zeit nur einige wenige Systeme herausgreifen. Die einfachste Form eines Generators ist ein Schachtofen von rundem oder quadratischem Querschnitt, oben abgeschlossen durch die Füllvorrichtung, unten durch einen einfachen Flachrost. Die Luft wird in der Regel durch den Kaminzug eingesaugt. Bei diesen Generatoren tritt sehr leicht die Schwierigkeit auf, daß der nach unten sinkende Brennstoff an den Wänden durch die Reibung stets gelockert wird und so der Luft einen bequemen Durchgang bietet. In der Mitte dagegen rutscht die gesamte Kohlenmenge in geschlossener Masse nach unten, so daß dort Luftmangel eintritt, während an den Wänden falsche Luft vorhanden ist. Die Folge ist ungleiche Gasbildung und ungleiche Ausnutzung des Materials.

Diese Nachteile sucht der Siemens-Generator (Abbild. 1 und 2) zu vermeiden, der von den älteren nur mit Luft arbeitenden Generatoren am meisten verbreitet ist. Wir sehen hier die Füll-



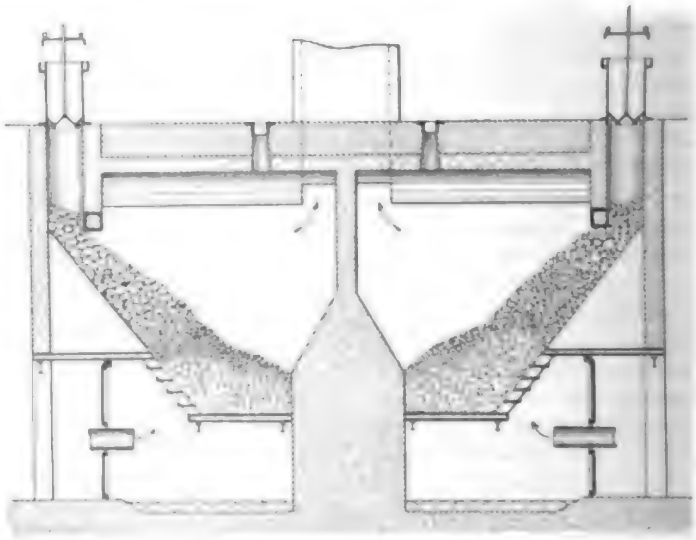


Abbildung 1 und 2. Siemens-Generatoren.

öffnung aus der Mitte nach vorn verlegt und den Rost schräg angeordnet, so daß der frisch eingeschüttete Brennstoff aus der schiefen Ebene langsam herunterrutscht und die älteren Kohlen vor sich herschiebt. So wird durch die Neigung des Rostes eine bestimmte Lagerung der Kohle erzielt, so daß die Luft an den Stellen den größten Widerstand findet, wo sie infolge des natürlichen Gasstromes emporzuströmen sucht. Selbstverständlich können wir dem Generator die Luft statt durch

Digitized by Google

den Kaminzug auch durch ein Gebläse zuführen. Dann müssen wir nur den unteren Teil des Generators, also den Aschenfall, luftdicht zustellen, um die Luft zu zwingen, auch wirklich durch die Kohlenschicht durchzustreichen. Besonders zu vier in einem Block vereinigt ist der Siemens-Generator in älteren Werken sehr häufig anzutreffen. Die Vereinigung mehrerer Generatoren zu einem geschlossenen Block bietet außer der Verminderung der Strahlungsverluste hauptsächlich den Vorteil, daß die Schwankungen in der Gaszusammensetzung der einzelnen Generatoren sich einigermaßen ausgleichen. Allerdings ist nicht zu leugnen, daß der einseitige Siemenssche Schrägrost sehr schlecht zugänglich ist, und gerade mit Rücksicht auf die Zugänglichkeit ist man in neuerer Zeit wieder zu freistehenden einzelnen Schachtöfen übergegangen, die statt mit Mauerwerk nach außen mit einem Blechmantel verkleidet sind. Von dem einseitigen schrägen Rost des Siemens-Generators gelangen wir dann zu einem eigentlichen Treppenrost, der möglichst von allen Seiten zugänglich ist und zweckmäßig etwa die Form eines Korbes erhält. Als Beispiel eines solchen Generators wollen wir ein weit verbreitetes System betrachten, nach welchem auch die bisherige Anlage der Saarbrücker Gußstahlwerke gebaut war (Abbild. 3). In einem einfachen freistehenden Schachtofen sehen wir einen Treppenrost von dem Grundriß eines Vielecks, so daß er von allen Seiten frei zugänglich ist. Der Generator ruht auf sechs Säulen. Die Säulen sind mit Rippen versehen, auf welchen die Treppenstufen des Rostes aufgelegt sind. Außen ist der ganze untere Teil des Generators durch einen Blechmantel abgeschlossen, der in Wasser taucht und so einen luftdichten Abschluß bildet.

Der Generator zeigt noch einen wichtigen Fortschritt gegenüber dem bisher besprochenen System. Man hat es als vorteilhaft erkannt, der eingeführten Luft eine bestimmte nach der Kohlensorte bemessene Dampfmenge beizumischen und die Bestandteile des Dampfes dem Generatorprozeß nutzbar zu machen. Es würde zu weit führen, die Vorteile der Mischgaserzeugung — Misch- oder Kraftgas nennen wir das mit Dampfzusatz erblasene Generatorgas — theoretisch nachzuweisen.* Ein Vorteil ist jedenfalls leicht einzusehen: Von der eingeführten Luft brauchen wir für den Vorgang nur den Sauerstoff, und für jeden Teil Sauerstoff müssen wir den vierfachen Betrag an nutzlosem wärmeverzehrendem Stickstoff in Kauf nehmen. Aus dem zersetzten Dampf aber erhalten wir den Sauerstoff ohne den Ballast des Stickstoffs, in Verbindung mit dem ebenfalls wertvollen Wasserstoff. Es ist daher stets ein Generatorensystem vorzuziehen, welches mit Dampfzusatz arbeitet oder, wie es vielfach üblich ist, die bewegende Kraft des Dampfes in einem Dampfstrahlgebläse benutzt, um dem Generator die Luft unter Druck zuzuführen. So sehen wir auch bei dem besprochenen Treppenrostgenerator ein Körtingsches Dampfstrahlgebläse, welches in den unteren geschlossenen Raum ein Gemisch von Dampf und Luft einbläst, das von allen Seiten durch den Treppenrost in die Kohlenschicht einströmt. Die Beschickung erfolgt durch den gewöhnlichen dop-

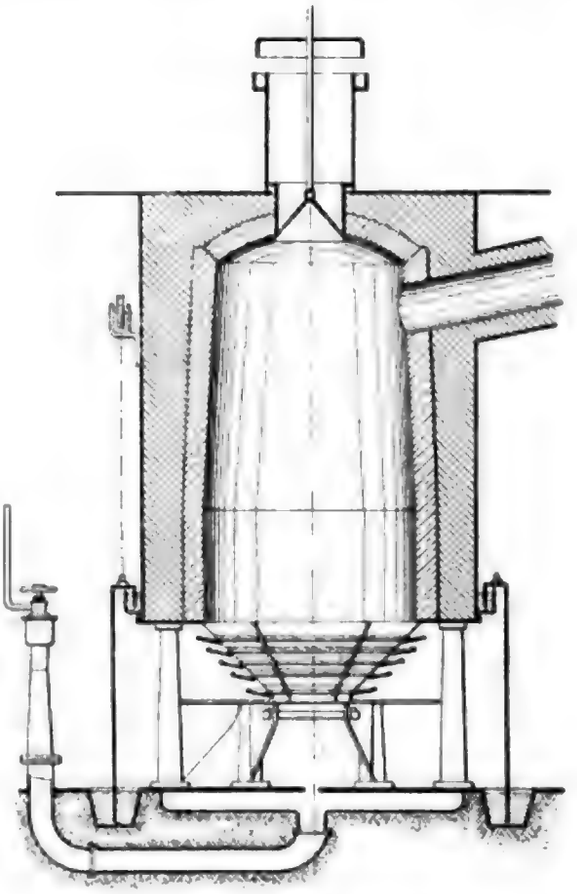


Abbildung 3. Treppenrost-Generator.

pelten Trichterverschluß. Bei dem üblichen Durchmesser von 2 Metern soll der Generator bis zu 12 t täglich vergasen.* Soweit ich jedoch bemerkt habe, arbeitet er am vorteilhaftesten bei einer täglichen Leistung von 6 bis 7 t.

Mit dieser Ausführung hat der bisherige Generator eine ziemliche Vollkommenheit erlangt. Zwar hat man an der Form der Beschickungsvorrichtung und des Rostes Änderungen gemacht; statt des Wasserabschlusses, der beim Abschlacken jedesmal gehoben werden muß, findet man häufig Aschentüren, wie wir sie von unseren Dampf-

* Dr. ing. Wendt: Untersuchungen von Gaserzeugern. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1904 Heft 48.

* Vergl.: Das neue Martinwerk der französischen Marine. „Stahl und Eisen" 1904 Heft 6 Seite 334.

Digitized by Google

kesseln her gewohnt sind, aber im großen und ganzen konnte an dem Generator wenig mehr geändert werden. Die Betriebsstörungen beim Abschlacken, das Verschlacken der Roste, die beschwerliche Arbeit des Abschlackens selbst, wobei der Arbeiter der höchsten Glut des Feuers ausgesetzt ist, vor allem die jedem Hüttenmann zur Genüge bekannten Kohlenverluste infolge des Durchfallens und beim Abschlacken, alles das sind Nachteile, die mit der Anwendung des Rostes verbunden sind und die wir deshalb auch mehr oder weniger in allen Betrieben finden, wo ein Rost vorhanden ist. Schon allein der Koksverlust in den Rückständen stellt für den Hüttenmann jährlich einen beachtenswerten Betrag dar. Von einem Hüttenwerk unserer Saargegend weiß ich z. B., daß bei einem täglichen Verbrauch von 80 t Kohle in den Generatoren 5 % oder 4000 kg in der Asche verloren gehen. Das macht im Jahre etwa 15000 ℳ aus, und ich kenne sogar Hüttenwerke unserer Gegend, bei denen der durch den Koksgehalt der Generatorrückstände verursachte Verlust 25000 bis 35000 ℳ ausmacht. Auf den meisten Hüttenwerken sind, wie Sie alle wissen, ständig mehrere Leute mit dem Auslesen und Sortieren der Rückstände beschäftigt.

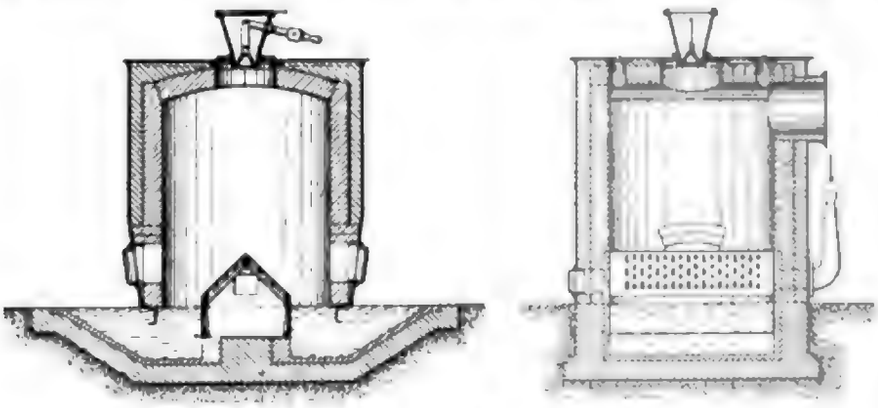


Abbildung 4. Duff-Generator.

Wollte man diese Übelstände vermeiden, so mußte man also danach streben, den Rost zu beseitigen. Der erste Schritt auf diesem Wege ist der Duff-Generator (Abbild. 4). In einen einfachen Schachtofen ist ein eigenartig geformter Kasten eingesetzt, der sich wie ein stützender Balken quer unter der Fläche hindurchzieht. Der Schacht selbst taucht rings in ein Wasserbecken und ist dadurch nach außen abgeschlossen. Die obere Fläche des Kastens wird durch zwei schräg im rechten Winkel aneinanderstoßende Rostflächen gebildet, durch welche das Dampfluftgemisch aufsteigt. Der Dachrost trägt also nur einen Teil der Brennstoffmasse, während ein anderer Teil frei auf der den unteren Querschnitt des Generators füllenden Aschenschicht ruht. Der große Vorteil dieses Systems ist die kontinuierliche Gaserzeugung. Täglich einmal wird unten aus dem Wasser die Asche herausgeschaufelt, die ganze Brennstoffmasse sinkt nach, ohne daß die Gaserzeugung dadurch gestört wird. Auch ist der Arbeiter nicht mehr der Hitze des Feuers ausgesetzt. Solche Duff-Generatoren arbeiten z. B. auf dem Oberbilker Stahlwerk. Es sind dort sechs Generatoren in Betrieb, von denen jeder etwa 6 t in 24 Stunden vergast. Das Gas hat durchschnittlich 3 bis 5 % CO_2, 22 bis 27 % CO und 10 bis 13 % H, also etwa 1050 Kal. Heizwert. Die Anlage arbeitet mit 216 bis 220 kg Kohle f. d. Tonne Stahl; allerdings ist die verwendete Kohle die vorzügliche, schon oben genannte Bismarckkohle zu 13,50 ℳ die Tonne.

Bei anderen Anlagen von Duff-Generatoren hat man auch minderwertige Kohle vergast, doch scheint man in Oberbilk wieder zu einer erstklassigen Sorte zurückgekehrt zu sein. Ich kann mir das nur so erklären, daß der Dachrost bei Kleinkohle wahrscheinlich zuschlackt und daher die Verteilung des Dampfluftgemisches nicht mehr gleichmäßig erfolgt. In den Ecken, wo sich der gerade Dachrost an den runden Schacht anschließt, werden sich ebenfalls Schlackenansätze bilden, die schlecht zu entfernen sind. Außerdem kann man die Asche nur von zwei Seiten herausziehen, so daß über dem Dachrost leicht das Feuer hängen bleiben kann. Immerhin ist nicht zu verkennen, daß der Duff-Generator einen gewaltigen Fortschritt gegenüber den bisher üblichen Generatoren darstellt, indem er als erster die Bedingung einer ununterbrochenen Gaserzeugung erfüllt. Nachdem wir jedoch erkannt haben, welche Vorteile mit der Beseitigung des Rostes verknüpft sind, ist es ganz natürlich, daß wir danach streben, die gesamte Brennstoffmasse sich vollständig ohne Rost frei tragen zu lassen. Dann gelangen wir dazu, dem hohlen Kasten des Duff-Generators eine zu der Schachtform des Generators passende, also ebenfalls runde Gestalt zu geben. Und da die engen Schlitze des Rostes sich im Betriebe doch zuschlacken, so liegt es nahe, dieselben von Anfang an wegzulassen. Der frühere Rost ist damit zu einer einfachen Schutzhaube geworden, welche das Dampfeinführungsrohr überdeckt. Zwischen dem Rand der Haube und dem Schachtumfang bleibt ein freier Ring von etwa $^1/_2$ m Breite, auf dem die Asche frei im Wasser liegt und die gesamte Brennstoffmasse trägt. Die Aschenschicht reicht bis zu einer gewissen

Digitized by Google

Höhe über der Haube und schützt dieselbe so vor dem Verbrennen. Der Generator ist ringsum zugänglich, und da das Abschlacken am ganzen Umfange gleichmäßig erfolgt, so ist ein gleichmäßiges Nachsinken des Feuers gesichert.

Derartige Konstruktionen sind bereits mehrfach ausgeführt worden, ohne jedoch in der Öffentlichkeit eine besondere Beachtung gefunden zu haben. Ich führe das darauf zurück, daß man in der Dimensionierung der Schutzhaube im Verhältnis zu dem Generatorquerschnitt, in der Wahl ihrer Neigung und Höhenlage anscheinend nicht über das Versuchsstadium hinausgekommen ist. Von der richtigen Wahl des Haubendurchmessers ist natürlich die gleichmäßige Verteilung des Dampfluftgemisches abhängig, und die Wahl der Neigung ist außerordentlich wesentlich für ein richtiges Nachrutschen der Brennstoffmasse beim Abschlacken. Wird die Höhenlage der Haube nicht richtig gewählt, so verbrennt dieselbe entweder oder es bildet sich über ihr ein toter Schlackenkegel, der zu Betriebsstörungen Veranlassung gibt.

Eine in langjähriger Erfahrung erprobte Konstruktion bietet dagegen der Morgan-Generator (Abbildung 5). Wir sehen hier einen Schachtofen, der gegen die bisherigen Ausführungen vor allem den Unterschied zeigt, daß er einen weit größeren Durchmesser besitzt. Mit der Verwendung einer minderwertigen und besonders einer backenden Kohlensorte ging man mit Rücksicht auf die geringere Gefahr der Verschlackung mehr und mehr zu größeren Querschnitten der Generatoren über. Die gleichmäßige Bedienung einer solch großen Schachtfläche ist jedoch mit der gewöhnlichen Trichterbeschickung schwer zu bewirken. Der Morgan-Generator ist daher zu einer mechanischen Beschickung und Verteilung der Kohle übergegangen. Die Kohle fällt in einen Behälter und von da aus durch ein Rührwerk über eine Verteilscheibe in einen sich ständig drehenden exzentrischen Trichter. Die Neigung der Trichterwände ist so zu bemessen, daß die an der einen Wand herabfallende Kohle an den äußersten Umfang, die an der entgegengesetzten Seite herabfallende nach der Mitte geworfen wird. Jede Stelle im Umfang hat eine andere Schrägung und entspricht also einem andern Streuradius. Der Trichter beschreibt daher einen regelmäßigen Kegel, und die ganze Fläche des Generators wird gleichmäßig und ununterbrochen mit Kohle bedeckt. Die Vorrichtung erleichtert die Bedienung derartig, daß für Anlagen mit einer Vergasung von 120 t Kohlen täglich zwei Mann zur Bedienung vollständig ausreichen. Anderseits werden durch die Beschickungsvorrichtung die Schwankungen in der Gaszusammensetzung beseitigt, die sonst gar nicht zu vermeiden sind; denn wenn plötzlich eine große Kohlenmenge in den Generator geworfen wird, so verteilt dieselbe sich einerseits nicht gleichmäßig über die Fläche, anderseits entweichen zunächst die flüchtigen Bestandteile und wir erhalten ein Gas, welches einer Entgasung entspricht. Dann erst beginnt die eigentliche Vergasung des Materials. Die Qualität des Gases nimmt dann ebenso rasch wieder ab, bis der Heizer an dem Aussehen desselben erkennt, daß er eine neue Kohlenmenge aufgeben muß. Die Zusammensetzung des Gases ist daher einem ständigen Wechsel unterworfen, von dem natürlich auch

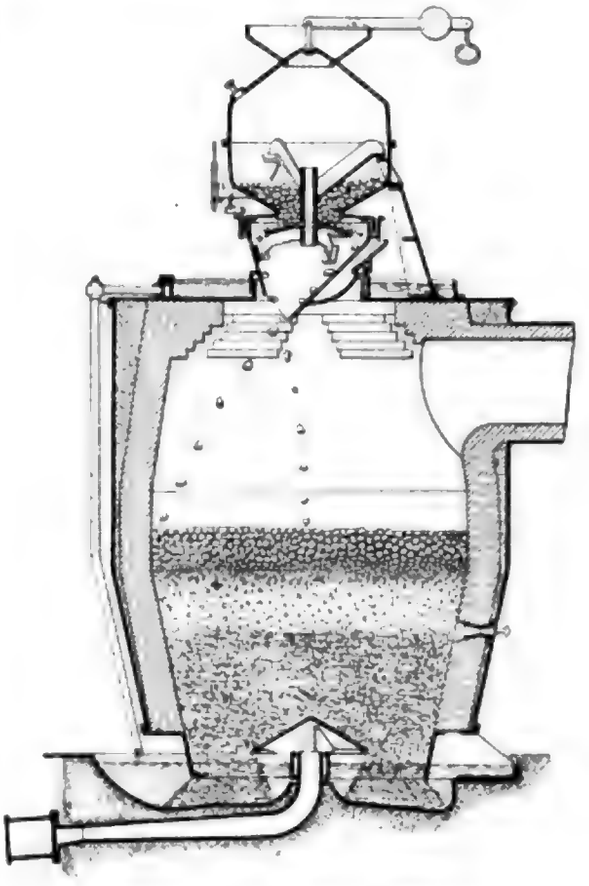


Abbildung 5. Morgan-Generator.

das Arbeiten der Öfen in Mitleidenschaft gezogen wird. Demgegenüber schwankt die Zusammensetzung des Morgan-Gases, wie die ständige Kontrolle durch den Ados-Apparat zeigt, im Laufe eines ganzen Tages kaum merklich. Dieser Apparat führt bekanntlich alle 5 Minuten selbsttätig eine Analyse des Gases auf Kohlensäure aus und registriert das Ergebnis automatisch. Er ermöglicht daher eine genaue ständige Beobachtung der Gaszusammensetzung und des Heizers. Das Diagramm (Abbildung 6) ist zu einer Zeit genommen, wo der Umbau der Anlage noch nicht ganz vollendet war, vielmehr zwei neue Generatoren mit zwei alten zusammen im Betrieb waren. Jedesmal, wenn nun die Martinöfen das Gas abstellten, staute sich das Gas und suchte sich einen Ausweg durch den Wasser-

Digitized by Google

abschluß der Morgan-Generatoren, die mit bedeutend geringerem Druck arbeiten als die alten. In solchen Augenblicken schlug also das Gas der alten Generatoren in die neuen über und der Ados-Apparat zeigte den Kohlensäuregehalt des Gases der alten Generatoren an. Man sieht deutlich, daß zu den Abstichzeiten das jedesmal eintritt.

Der Generator ist unten durch einen Wasserabschluß abgeschlossen. In der Mitte mündet das Einblaserohr, das von der Schutzhaube überdeckt ist. Das Dampfluftgemisch wird durch ein eigenartig konstruiertes Dampfstrahlgebläse dem Generator zugeführt. Dasselbe arbeitet einerseits im Verhältnis zu den bisherigen Konstruktionen außerordentlich sparsam im Dampfverbrauch und bietet anderseits die Möglichkeit, Luft und Dampf getrennt zu regulieren. Dies ist von außerordentlicher Wichtigkeit, denn das Verhältnis zwischen Dampf und Luft muß naturgemäß nach jeder Kohlensorte geändert werden. Das Gemisch breitet

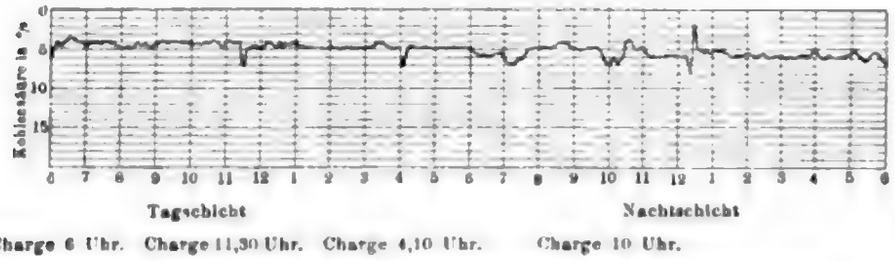


Abbildung 6. Diagramm des Ados-Apparates der Generatorenanlage.

sich unter der Haube aus, tritt nicht durch irgendwelche Schlitze, sondern nur am Umfang unter geringem Druck in die Aschenschicht und streicht langsam darin empor. Durch richtige Konstruktion der Haube wird so die denkbar einfachste und gleichmäßigste Verteilung erreicht. Die poröse Asche saugt sich aus dem Bassin voll Wasser und gibt ihre ganze Hitze an das aufsteigende Wasser ab, welches verdampft und sich zersetzt. So werden seine Bestandteile nur auf Kosten der sonst verloren gehenden Aschenhitze dem Generatorprozeß nutzbar gemacht. Das Morgan-Gas hat deshalb immer einen Wasserstoffgehalt von 16 bis 18 % und einen entsprechend höheren Heizwert als das Gas anderer Generatoren. Das aufsteigende Wasser lockert außerdem die Schlacken so vollständig, daß der größte Teil der Asche zerfällt und als rotbrauner Sand aus dem Wasser geschaufelt wird. Außerdem hat keine Stelle des Generators weniger als $^1/_2$ m freien Querschnitt, so daß die größten vorkommenden Schlackenstücke den Betrieb nicht im geringsten stören könnten. Da jeder Rostdurchfall vermieden ist, so ist die Ausnutzung der Kohle so vollkommen, daß höchstens 1 % in der Asche verloren geht. Wir haben zum Beispiel für ein westfälisches Hüttenwerk Vergasungsversuche angestellt mit zwei Sorten minderwertiger Kohle, die derartig stark backten, daß die Vergasung der einen Sorte bisher überhaupt nicht gelungen war und die der anderen ständig Schwierigkeiten machte, so daß bisher ständig drei Mann mit dem Durchstoßen der Feuer beschäftigt sind. Unsere Versuche haben ergeben, daß ein Durchstoßen beim Morgan-Generator bei mehrtägigem Betriebe überhaupt nicht nötig war. Man hofft deshalb auf der Anlage dieses Werkes allein acht Mann an Bedienungspersonal zu sparen. Das Gas hatte einen mittleren Heizwert von über 1300 Kalorien und der Generator erreichte den hohen Wirkungsgrad von 86,27 %.

Diese Versuche haben bewiesen, daß die Vergasung minderwertiger Kohle im Morgan-Generator ohne weiteres möglich ist. Leider hat die Kürze der Zeit uns nicht gestattet, schon Versuche mit Waschbergen und Halden zu machen, doch werden wir dies sobald als möglich tun, und ich zweifle nicht, daß die Vergasung gelingen wird. Wir haben z. B. schon die Rückstände der alten Generatoren im Morgan-Generator vergast und damit den Beweis geliefert, daß man ein Material von 30 % brennbaren Bestandteilen und 70 % Asche noch in befriedigender Weise ausnutzen kann. Der Betrieb der Saarbrücker Gußstahlwerke gestattet es leider nicht, die Martinöfen in dauerndem Betrieb auszunutzen und so Zahlen zu gewinnen, die einen Vergleich mit dem Kohlenverbrauch anderer Werke zulassen. Doch ist der Verbrauch unter 250 kg f. d. Tonne Stahl gesunken, was mit Rücksicht auf die Stahlformgußerzeugung und die Herstellung von Mannesmannblöcken besonderer Qualität und mit Rücksicht auf die nur teilweise Ausnutzung der Öfen als ein vorzügliches Ergebnis bezeichnet werden darf. Leider sind die Saarbrücker Gußstahlwerke vorläufig noch durch einen Abschluß mit der Bergbehörde gezwungen, die teure Gaskohle zu benutzen, welche man früher mit Rücksicht auf die alten Generatoren gewählt hat. Bei den Kohlenpreisen des Saarreviers lassen sich durch die Verwendung geringer Kohlensorten ganz bedeutende Ersparnisse erzielen, da die beste Gaskohle etwa 16 ℳ kostet, während billige Kleinkohle schon fast zum halben Preis zu erhalten ist. Geht man also im Kohlenpreis nur auf 10 ℳ herunter, so kostet diese geringwertige Sorte 65 % der besten Gaskohle; ihr Heizwert aber beträgt vielleicht 75 bis 80 % derselben; darin liegt eine Ersparnis, die im Jahr viele Tausende ausmacht.

In amerikanischen Anlagen haben Morgan-Generatoren einen Wirkungsgrad von 88 % er-

Digitized by Google

zielt, und damit ist die Frage einer vollkommenen Ausnutzung von minderwertigem Brennmaterial und der Erzeugung eines billigen Heizgases zufriedenstellend gelöst. Die volle Bedeutung der durch Generatorbetrieb erzielbaren Ersparnisse kommt jedoch erst zum Ausdruck, wenn wir das Gas nicht ausschließlich zu Heizzwecken verwenden, sondern teilweise durch Gasmaschinen in Kraft umsetzen, die ja bekanntlich eine dreimal bessere Wärmeausnutzung gegenüber der Dampfmaschine ergeben. Das Gas der gewöhnlichen Generatoren ist wegen seines Gehalts an Kohlenwasserstoffen und Teer nicht ohne weiteres für motorische Zwecke geeignet. Man hat sich daher in den letzten Jahren eifrig bemüht, ein teerfreies Gas zur Verwendung in Gasmaschinen aus gewöhnlicher Steinkohle zu erzeugen. Die Lösungen dieser Frage beruhen fast ausnahmslos auf dem Prinzip, die teerhaltigen Gase durch eine glühende Kohlenschicht hindurchzuführen und so die Teere in permanente Gase überzuführen. Teilweise führt man diese Vorgänge in mehreren Generatoren aus, wie z. B. beim Jahnschen Ringgenerator. Ein Ring besteht aus vier Generatoren, die in verschiedenen Perioden der Vergasung begriffen sind. Das teerhaltige Gas der jüngeren wird durch den ältesten hindurchgezogen und dadurch „raffiniert“. In bergmännischen Kreisen hat dieser Generator berechtigtes Aufsehen erregt, weil er als erster die Vergasung der Halden verwirklichte und damit die Möglichkeit bot, ohne Transportkosten die bisher nur lästigen Ballast bildenden Berge nicht nur zu beseitigen, sondern sogar zu verwerten und die Rückstände zum Versatz wieder unmittelbar in die Grube zurückzubringen. Der Gedanke, die Rohgase durch eine Reduktionszone zu reinigen, ist besonders in Frankreich außerordentlich viel angewendet worden in den Generatoren mit zwei Schächten. Ich erwähne als Beispiel hierfür den Generator von Riché* (Abbildung 7). Die Gase ziehen nach unten aus dem ersten Schacht ab, es wird dann noch etwas „sekundäre“ Luft zugemischt, die gerade eine in einem zweiten Schacht liegende Koksschicht in Glut zu halten vermag. Durch diese Reduktionsschicht werden die Gase gedrückt, ein Teil des Teers verbrannt, die Kohlensäure zersetzt sich in Kohlenoxyd und die Gase verlassen den Generator nahezu rein. Ein einfaches Moosfilter genügt, um die Reinigung für motorische Zwecke zu vervollständigen. Diese Generatoren sind in erster Linie für Holzabfälle, Sägemehl u. a. geeignet. Der Verbrauch beträgt etwa 1,7 kg Abfälle f. d. P. S.-Stunde. Auf demselben Gedanken beruht das Turksche Wassergasverfahren zur Gewinnung hochwertiger Heizgase aus minderwertigem Gas (D. R. P. 131915). Der Deutzer Doppelgenerator vereinigt zwei Brennzonen in einem Schacht in der Weise, daß in der ersten Zone das bituminöse Material entteert wird und in einer zweiten Brennzone als Koks ein teerfreies Gas erzeugt.

Besonders in Frankreich haben Generatoren eine weite Verbreitung gefunden, bei denen der Gasabzug nicht über, sondern unter der Brennstoffschicht liegt; dies ist schon bei dem Generator von Riché der Fall. Und da bei diesen Generatoren „mit umgekehrter Verbrennung“ die Gase schon im eigentlichen Vergasungsschacht die glühende Brennstoffschicht durchstreichen, so sind viele Systeme überhaupt dazu übergegangen, den zweiten Schacht fortzulassen und

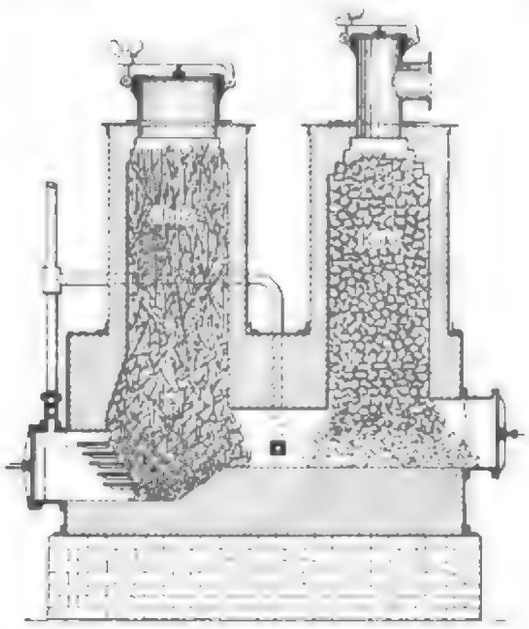


Abbildung 7. Generator System Riché.

so den Generator noch mehr zu vereinfachen. Der Hauptnachteil dieser Systeme ist, daß die Asche schwer zu entfernen ist, und daß viel Staub aus derselben mit in das Gas gerissen wird. Jedenfalls sehen wir aber, daß der Gedanke der Reduktion von Rohgasen durch eine glühende Schicht in verschiedenartigster Form angewendet und ausgeführt ist.

Der Grundgedanke aller dieser Systeme, ein teerhaltiges Gas durch eine glühende Kohlenschicht zu reinigen, ermöglicht jedenfalls in Verbindung mit einem befriedigenden, jede Kohle gut ausnutzenden Generator die Anlage einer Gaskraftzentrale von außerordentlicher Billigkeit im Betrieb. Zur Erzielung eines Gases für motorische Zwecke bleibt natürlich auch noch der Weg offen, auf die Erzeugung eines teerfreien Gases zu verzichten, und das in einem einfachen Generator erzeugte Gas durch Wascher zu reinigen. Für große An-

* J. Deschamps: „Les gazogènes“ S. 329.

Digitized by Google

lagen wird die Menge der bei der Reinigung ausgeschiedenen Nebenprodukte so groß, daß der Verkaufswert derselben nahezu die Kosten der gesamten Gaserzeugung deckt. Solche Generatorenanlagen nach dem System von Dr. Mond* sind in England bereits mehrfach ausgeführt, und ist es mir von einer derartigen Anlage bekannt, daß die elektrische P. S.-Stunde weniger als $^1/_3$ Pfg. kostet. Wenn wir mit dieser Zahl die Herstellungskosten in unseren besten Dampfzentralen vergleichen, die immer noch über 1 Pfg. betragen, dann erst erkennen wir, welch ein gewaltiges Gebiet noch vor uns liegt und welche Verbilligung der Produktionskosten für unsere Hüttenwerke noch erreicht werden kann durch Anlage von Generatorenzentralen zur Erzeugung eines billigen Heiz- und Kraftgases.

* „Stahl und Eisen" 1902 Heft 12 Seite 694.

Betriebsresultate einiger Zwillings-Tandem-Reversiermaschinen mit Stauventil, D. R. P.

Bereits früher wurden in dieser Zeitschrift Mitteilungen darüber gemacht, wie sich der Dampf- bezw. Kohlenverbrauch der Zwillings-Tandem-Reversiermaschinen mit Stauventil im Betriebe herausgestellt hat.* Die Dampfmaschinen der Hüttenwerke sind gewöhnlich an gemeinschaftliche Dampfleitungen und Zentralkondensationen angeschlossen; zuverlässige Zahlen für den Dampfverbrauch zu gewinnen, ist deshalb nur selten möglich. Ganz ausnahmsweise aber liegen die Verhältnisse so, daß es gelingt, genaue Vergleichszahlen für die Ökonomie verschiedener Maschinensysteme bei genau gleicher zu leistender Arbeit festzustellen.

Nachstehend soll über einige Fälle berichtet werden, in denen besondere Umstände die Vornahme von Versuchen gestatteten.

In einem luxemburgischen Hüttenwerke befand sich seit mehreren Jahren eine Zwillings-Reversiermaschine ohne Kondensation im Betrieb. Bevor sie zur Tandemmaschine umgebaut wurde, flanschte man zur Bestimmung des Dampf- und Kohlenverbrauchs die Dampfzuleitung so ab, daß weitere Walzenzugmaschinen nicht mit ihr in Verbindung standen; dagegen wurden die Hilfsmaschinen des Blockwalzwerks von dieser Leitung gespeist. Wenn auch hierbei die Leitung für das Blockwalzwerk viel zu weit war, so blieb dies doch ohne wesentlichen Einfluß auf das spätere Schlußresultat, weil dieses nicht die absolute Größe des Verbrauchs, sondern lediglich die durch den Umbau erreichten Ersparnisse bestimmen sollte. Es wurden Blöcke von 505 mm im Quadrat ausgewalzt auf ein mittleres Endprofil von 138 mm im Quadrat. Dabei war die mittlere Streckung eine 13,42fache. Während einer Schicht wurde das Kesselspeisewasser gemessen, ebenso die verstochten Kohlen. Nachdem die Maschine in der neuen Gestalt als Tandemmaschine einige Monate im Betrieb war, wurden die gleichen Verhältnisse der Rohrleitung wiederhergestellt und nunmehr in möglichst gleichartiger Weise Walzversuche vorgenommen. Man walzte wiederum Blöcke von 505 mm Quadrat; die mittlere Streckung war diesmal eine 14,26fache und das mittlere Endprofil 133 mm kantig. Die Messung der Kohlen ergab, wenn man den Kohlenverbrauch der Kondensator-Betriebsmaschine mit 1,86 kg Kohle f. d. Tonne Walzgut berücksichtigte, eine Ersparnis von 35,76 kg Kohlen f. d. Tonne verwalzten Materials. Die Messung des Speisewassers ergab eine 7,75fache Verdampfung und hieraus berechnet sich eine Ersparnis von 277 kg Dampf f. d. Tonne. Der Preis der Kohle betrug 17 Fr. f. d. Tonne und die Ersparnis dementsprechend 60,8 Centimes oder 0,49 ℳ f. d. Tonne Stahl.

Diese verhältnismäßig sehr hohe Ersparnis ist zurückzuführen auf die große Streckung. Gewöhnlich wird auf dem Blockwalzwerk nicht in so weitgehender Weise ausgewalzt und alsdann stellen sich die ersparten Summen entsprechend niedriger. In dieser Beziehung ist der folgende Versuch lehrreich: Ein Hüttenwerk in Lothringen hatte eine Zwillings-Blockwalzmaschine gewöhnlicher Konstruktion seit einigen Jahren im Betrieb. Der Verbrauch an Arbeitsdampf war in der Weise ermittelt worden, daß man fortlaufende Diagramme nahm, während bei einem Dampfdruck von 10 Atmosphären Blöcke von 2250 kg Gewicht mit einem Querschnitt von 450 mm im Quadrat ausgewalzt wurden auf einen Querschnitt von 215 × 165 mm. Die Berechnung des Dampfverbrauchs wurde so durchgeführt, daß man jedes einzelne Arbeitsdiagramm untersuchte, die vorhandene Dampfmenge bei 90 % des Kolbenhubes, ferner den im schädlichen Raum durch die Kompression zurückgehaltenen Dampf bestimmte und so den indi-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 18 S. 835 sowie 1899 Nr. 18 S. 867.

Digitized by Google

zierten Dampfverbrauch für den Block bezw. für die Tonne Stahl berechnete. Da man nur die Arbeitsdiagramme zur Berechnung verwendete, die Leerlaufdiagramme aber unberücksichtigt ließ, und da ferner von jedem Zuschlage für Innenkondensation und Durchlässigkeit auf die so berechneten Zahlen abgesehen wurde, mußten die so bestimmten Verbrauchsziffern wesentlich zu klein ausfallen. Diese Maschine wurde nach dem Zwillings-Tandemsystem mit Stauventil

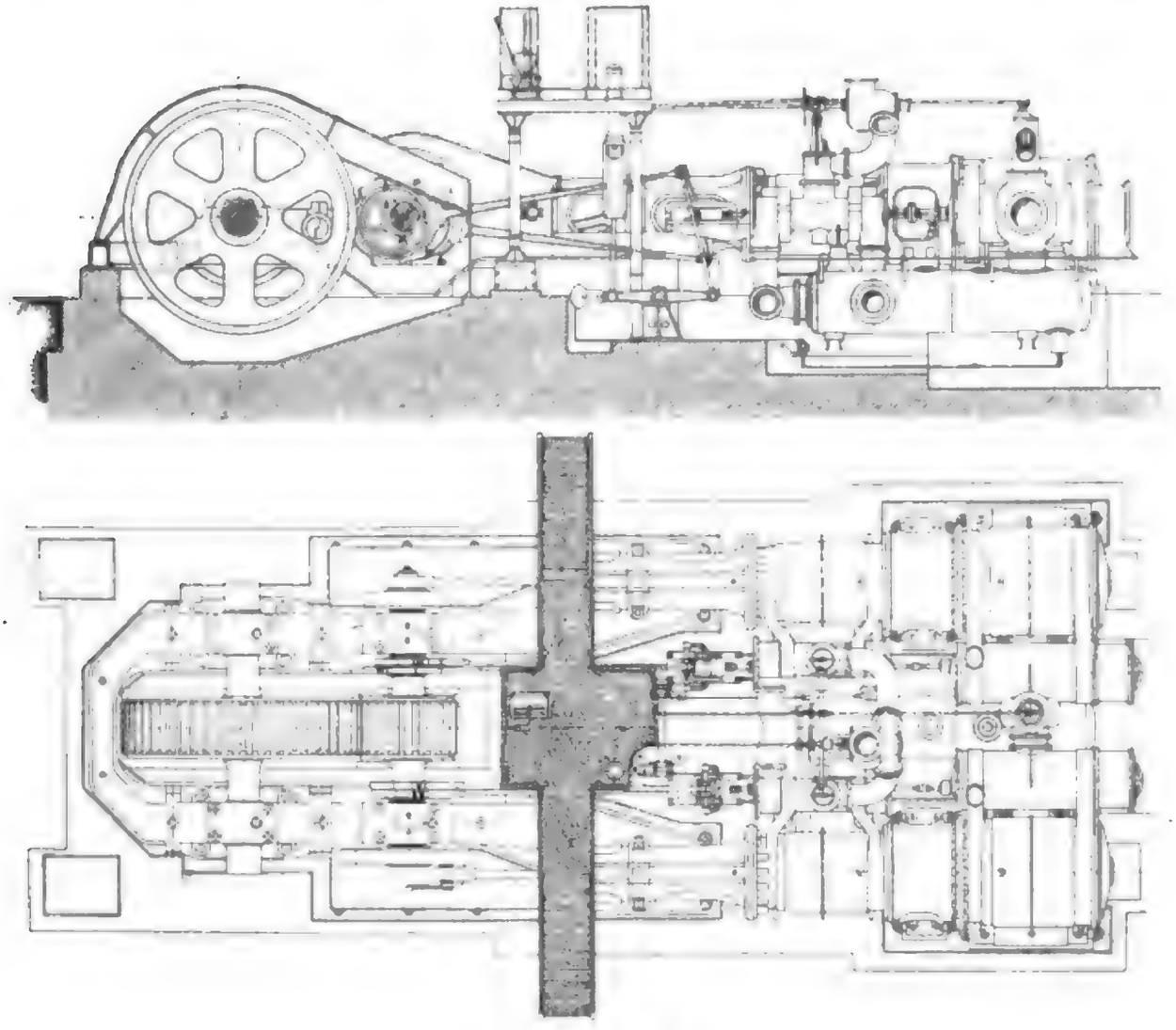


Abbildung 1 und 2.

umgebaut und es wurde verabredet, daß die nach dem Umbau vorzunehmenden Versuche unter gleichen Verhältnissen stattfinden sollten. Es war ohne weiteres klar, daß auch die hierbei sich ergebende Ersparnis viel geringer ausfallen mußte, als sie wirklich war. Einesteils deshalb, weil die Leerlaufdiagramme außer Berechnung blieben, andernteils, weil die prozentualen Zuschläge sowohl vor als nach dem Umbau wegfielen. Daß diese eventuell zu machenden Zuschläge für die Compoundmaschine keinesfalls größer als für die gewöhnlichen Maschinen sind, beruht darauf, daß durch die Wirkung des Stauventils der Eintritt tiefer Temperaturen in die Hochdruckzylinder und den Receiver in bekannter Weise verhindert wird. Die fortlaufenden Diagramme der alten Maschine ergaben 418,5 kg Dampf f. d. Block oder 186 kg f. d. Tonne gewalzten Materials. Der Dampfverbrauch der umgebauten Maschine mit Stauventil berechnete sich auf 146 kg f. d. Block oder zu 65 kg für die Tonne. Die Dampfersparnis gegenüber der alten Maschine berechnet sich also für den Block auf 272,5 kg oder zu 121 kg f. d. Tonne, entsprechend 65 %. Legt man eine Jahreserzeugung von 372 000 t zugrunde und einen Preis von 2,50 ℳ f. d. Tonne Dampf, so ergibt sich eine jährliche Ersparnis von 112 000 ℳ oder monatlich rund 9350 ℳ. Diese Zahlen sind nicht erschöpfend für die Beurteilung des ökonomischen Wertes des Umbaues. Die bedeutende Verschnellerung des Walzprozesses, die durch die hohe Manövrierfähigkeit erreicht wird, wobei die Blöcke erheblich wärmer fertig werden, bringt mancherlei hüttenmännische Vorteile, die sich nicht ohne weiteres in Geld ausdrücken

Digitized by Google

lassen. Die Ersparnis an Kesselheizfläche genügt fast allein, um die Kosten des Umbaues zu decken.

In einem dritten Fall handelte es sich um eine Blockwalzmaschine im Saargebiet, bei der es möglich war, den Dampfverbrauch für das Auswalzen auf verschiedene Profile festzustellen. Diese Resultate stimmten mit den früher und vorstehend veröffentlichten vollkommen überein. Es mag noch erwähnt werden, daß in allen vorstehend genannten Fällen die Benutzung vorhandener Maschinenteile eine gewisse Beschränkung für den Umbau ergab, die bei vollständig neuen Maschinen natürlich in Wegfall kommt. Angestrebt wurde eine Anordnung ähnlich derjenigen, welche in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt ist. Diese zeigen eine, ebenso wie die oben besprochenen Maschinen von der Firma Sack & Kießelbach, Maschinenfabrik, G. m. b. H. in Rath bei Düsseldorf, ausgeführte Zwillings-Tandem-Reversiermaschine, mittels welcher im Kruppschen Stahlwerk Friedrich-Alfredhütte in Rheinhausen die Blöcke vorgeblockt werden, um alsdann von einer zweiten Maschine gleichen Systems fertiggewalzt zu werden. Es liegen nunmehr Versuche vor für Streckungsverhältnisse von 1 : 3,25 bei gröbster Blockarbeit, bis zu 1 : 40 beim Schienenwalzen. Man wird im allgemeinen genügend sicher rechnen, wenn man die durchschnittliche Streckung bei einem Blockwalzwerk auf 1 : 6 bis 1 : 8 annimmt, entsprechend einem Dampfverbrauch von 90 bis 105 kg; hierbei ergibt sich dann ein Verbrauch an verstochten Kohlen von etwa 12 bis 14 Pfennig für die Tonne Stahl. Beim Walzen von Kesselblechen fand man 15 bis 22 Pfg. f. d. Tonne und beim Schienenwalzen 75 Pfg. einschließlich der Dampfkohlen für die Blockarbeit.

Es ist in neuerer Zeit mehrfach der Vorschlag aufgetaucht, die schweren Walzwerke durch Elektromotoren oder auch durch Gasmotoren zu treiben. Demgegenüber ist es wichtig, die außerordentliche Kleinheit vorstehend angegebener Dampfkosten zu berücksichtigen, die weder große Kapitalaufwendungen noch irgendwelche Komplikationen, die den Betrieb weniger sicher machen, rechtfertigen. Die Richtigkeit dieser Erwägung ist, soweit die Blockwalzwerke in Frage kommen, ohne weiteres einleuchtend. Die gleichen Überlegungen gelten aber auch für jede andere mittlere oder grobe Walzarbeit. Da bisher 33 verschiedene Walzwerke und zwar Duo- und Triostraßen für Blöcke, Bleche, Panzerplatten, große und kleine Träger, Schienen, Knüppel, Platinen, Rund- und Universaleisen usw. mit Maschinen dieses Systems von insgesamt über 160000 P. S. ausgerüstet worden sind, so liegen reiche Erfahrungen vor, die ein sicheres Urteil gestatten.

Rath, den 25. Februar 1905.

C. Kießelbach.

Neuerung bei der Herstellung basischer Konverterböden.

Von Dr. **H. Schulz** und **J. Schönawa.**

Während die Ausfütterung der basischen Konverter mit Ziegeln aus Teer-Dolomitmasse auf allen Stahlwerken in der gleichen Weise bewirkt wird, und das Formen und Brennen dieser Ziegel eine einfache Arbeit ist, verursacht die Herstellung der Böden mit ihren Windkanälen nicht geringe Schwierigkeiten. Nachdem man früher ohne Erfolg bemüht war, gebrannte Formen aus basischem Material als Düsen in den Boden einzusetzen, verwendet man jetzt entweder Schamotte- oder Magnesitdüsen, welche in die gestampfte Teer-Dolomitmasse eingebettet sind, oder man stellt den Boden als sogenannten Nadelboden her. Von letzterer Methode als der gebräuchlichsten soll hier die Rede sein.

Damit die Windlöcher des fertiggestampften Bodens beim Erweichen des Bodens im Brennofen nicht Schaden leiden, müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden. Man hat zunächst hölzerne Nadeln in die Windlöcher eingeführt; diese läßt man im Brennofen verkohlen und entfernt dann die verkohlte Nadel aus dem Windkanal. Da aber zur völligen Verkohlung der Holzsubstanz eine beträchtliche Temperatur nötig ist, so müssen die Böden sehr stark gebrannt werden. Sie verlieren dadurch ihre Elastizität, bekommen leicht Risse und büßen ihre Haltbarkeit ein. Die Loslösung der verkohlten Nadeln von den Wänden der Windlöcher ist bei fetteren Böden nicht möglich, weil beim Brennen des Bodens der heiße leichtflüssige Teer in die Holzsubstanz gedrungen ist und nun mit der Nadel eine unzertrennliche Masse bildet. Beim Putzen des Bodens muß dann die verkohlte Holznadel vollständig zertrümmert werden. Die Wände der Windlöcher werden hierbei rauh, und da sie außerdem durch Verbiegung der Holznadeln zum Teil krumm sind, so hat der hindurchgepreßte Wind einen beträchtlichen Widerstand zu überwinden. Zu diesen Nachteilen kommt hinzu,

Digitized by Google

daß das Putzen eines solchen Bodens großen Aufwand an Zeit und Arbeit erfordert. Man hat daher auch versucht, die Nadelböden ohne Nachstecknadeln zu brennen. In diesem Fall liegt dann natürlich die Möglichkeit vor, daß mit dem Weichwerden des Bodens die Kanäle sich verengen oder ganz schließen, sowie daß sie sich mit Teer füllen und verstopfen. Man kann diesen Übelstand dadurch vermeiden, daß man den Boden sehr trocken stampft und recht grobkörniges Material verwendet. Abgesehen davon, daß die Windkanäle hierdurch rauhe Wände bekommen, ist eine Verengung der Löcher in der Mitte trotzdem nicht zu verhindern; sie sind außerdem unter sich ungleich weit, zum Teil auch wohl ganz geschlossen und geben dann Grund zum Einbrennen. Ein solch trockener Boden besitzt keine Elastizität mehr, reißt daher leicht und hat auch, da die Dolomitkörner mit ungenügenden Teermengen imprägniert sind, die Neigung, an feuchter Luft schnell zu faulen.

In vieler Hinsicht vorteilhafter gestaltet sich die Anwendung eiserner Nadeln; aber auch hier zeigen sich wieder mancherlei Übelstände. Indem der heiße Teer vollkommen in die Unebenheiten der Nadeloberfläche eindringt, bildet er, wenn der Boden aus dem Ofen kommt, einen festen Kokskitt zwischen Nadel und Boden; sie ist festgebrannt und widersteht, wie das jeder Stahlwerksmann, der solche Böden putzen muß, weiß, mit beträchtlicher Kraft dem Herausschlagen mit dem Hammer. Die Nadel sitzt um so fester, je fetter und feinkörniger die Masse ist, und je schärfer gebrannt wurde. Das Putzen kostet auch hier viel Zeit und Arbeitslohn, und es ist hierdurch einer Vermehrung der Löcher bei verringertem Lochdurchmesser eine untere Grenze gesetzt. Auch würden dünnere Nadeln sehr schwer und zum Teil gar nicht aus dem Boden zu entfernen sein.

Das Festbrennen der Nadeln erfolgt durch den Teer, welcher beim Erwärmen sich verflüssigt und den Zwischenraum zwischen Nadel und Lochwand ausfüllt. Will man das Festbrennen verhindern, so ist es also notwendig, eine direkte Berührung des Teers mit der Nadel unmöglich zu machen. Man erreicht dies leicht, wenn man die Nadeln mit einem in leichter Hitze verkohlenden Stoff umgibt, welcher für den dünnflüssig werdenden Teer undurchdringlich ist. Hierzu wird mit Vorteil ein festes und dichtes Papier verwendet. In der Praxis haben sich einesteils Papierhülsen bewährt, in welche man die bisher üblichen eisernen Nadeln einschiebt, ehe diese vor dem Brennen in die Bodenlöcher gesteckt werden; oder die Nadeln selbst werden mit einem etwa 100 mm breiten Papierstreifen derart umwickelt, daß das Papier in 3 bis 4 Lagen übereinander liegt.

Ein mit solchen Nadeln gebrannter Boden ist außerordentlich leicht zu putzen; die Nadeln weichen schon dem ersten Schlage mit dem Hammer. Während man zum Putzen eines mit blanken Nadeln gebrannten Bodens von etwa 160 Löchern von 10 mm lichter Weite 40 Arbeitsstunden (vier Mann zu je 10 Stunden) brauchte, wurden bei dem neuen Verfahren zum Putzen des gleichen Bodens nur vier Arbeitsstunden verfahren.

Neben diesem Hauptvorteil ist man nun unabhängig vom Teergehalt und der Feinheit des Kornes der Teer-Dolomitmasse, der Boden kann richtig gebrannt werden und die Windkanäle sind gerade und haben glatte Wände, so daß dem Winde der geringstmögliche Widerstand geboten wird. Von größtem Vorteil aber ist, daß man jetzt mit dem Lochdurchmesser der Windkanäle viel weiter heruntergehen und die Anzahl entsprechend vermehren kann, ohne die Herstellungskosten des Bodens zu verteuern. Dies fällt besonders ins Gewicht bei den Stahlwerksbetrieben, welche ein für die Größe des Konverters zu hohes Chargengewicht haben und daher mit höherem Abbrand rechnen müssen.

Das Verfahren, welches durch D. R. P. Nr. 157491 geschützt ist, wird seit einer Reihe von Monaten bei den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Anwendung gebracht und bewährt sich außerordentlich gut.

Neue Stahl- und Walzwerksanlagen der Jllinois Steel Company in South Chicago.*

Die im Bau befindlichen Neuanlagen der Jllinois Steel Company in South Chicago (Abbild. 1) werden zu dem Zweck errichtet, das Wirtschaftsgebiet im Westen der großen Seen, dessen Mittelpunkt Chicago bildet, bezüglich der Versorgung mit fertigen Eisen- und Stahlerzeugnissen von den großen östlichen Werken unabhängig zu stellen. Die neuen Anlagen bestehen aus einem Martinwerk von 20000 t monatlicher Leistung, einer Blockstraße zur Erzeugung von 25000 t vorgewalzter Blöcke und Knüppel und einer Kon-

* Nach der „Iron Trade Review" vom 2. März 1905 S. 56.

Digitized by Google

struktionseisenstraße mit einer monatlichen Leistungsfähigkeit von 12000 bis 15000 t. Ferner sind Maschine und Zubehör für ein 1245 mm-Universalblechwalzwerk vorhanden; doch hat man die Errichtung der letztgenannten Anlage auf unbestimmte Zeit hinausgeschoben. Die alten, bereits seit einigen Jahren in Betrieb stehenden Werke umfassen 10 Hochöfen, eine Bessemeranlage von 3 Birnen, 10 Martinöfen, ein Schienenwalzwerk, welches 60000 t monatlich

Abbildung 1.

Neuanlagen der Illinois Steel Company in South Chicago.

A = Kranbahnen. B = Warmbett. C = Konstruktionseisenstraße. D = Kesselhaus. E = Wärmofen. F = Knüppellager. G = Pumpenhaus. H = Blockwalzwerk. J = Tieföfen. K = Abstreifer. L = Generatoren. M = Martinofen. N = Formlager.

liefern kann, ein Brammenwalzwerk mit einer monatlichen Leistungsfähigkeit von 20000 t, eine kombinierte 2286 mm- und 3353 mm-Blechstraße von 10000 t monatlicher Leistung sowie endlich Kraftstationen, Gießerei, Maschinenwerkstätten usw.

Das Calumetrevier, zu dem South Chicago gehört, scheint sich in schneller Folge zu einem Mittelpunkt der amerikanischen Eisenindustrie zu entwickeln, da sich während der letzten Jahre eine ganze Anzahl Stahl- und Walzwerke hier angesiedelt hat. Zugunsten dieses Platzes fällt vor allem der ausgezeichnete Hafen von South Chicago mit seinen ausgedehnten Dockanlagen ins Gewicht, ferner der Umstand, daß der Calumetfluß selbst von den tiefstgehenden Erzdampfern befahren werden und die Löschung der Erze unmittelbar an den Lagerplätzen der Hochöfen erfolgen kann. Endlich bildet South Chicago einen Durchgangspunkt für alle von Osten kommenden Hauptbahnen und hat auch durch zwei Ringbahnen an die südlichen und westlichen Linien Anschluß, so daß ein lebhafter Frachtenverkehr nach allen Richtungen möglich ist. Da die Konstruktionseisenstraße der Illinois Steel Company das einzige Walzwerk westlich von Pittsburg sein wird, welches eine so bedeutende Anzahl von Profilen herstellt, so ist ihr hierdurch für die Beherrschung des westlichen Marktes ein bedeutender Vorsprung gesichert. Die Erzeugung der gegenwärtig vorhandenen Hochöfen ist vollständig ausreichend, um auch die neue aus sieben Öfen bestehende Martinanlage mit flüssigem Roheisen zu versorgen, während die letztere wiederum in Verbindung mit dem Blockwalzwerk das Rohmaterial für ein eventuell zu errichtendes 1219 mm-Universalblechwalzwerk liefern kann.

Martinanlage. Die sieben Martinöfen (Abbild. 2 und 3) liegen alle in einer Reihe, sind feststehend und für einen Einsatz von 50 t gebaut. Sie stehen auf Fundamenten von Beton und die Abmessungen des Herdes betragen 4,3 m × 9,8 m; an der Vorderseite der Öfen befinden sich drei Einsatztüren sowie zwei weitere Türen für Beobachtung und Reparatur des Herdes, während an der Rückseite noch zwei kleinere Türen angebracht sind. Die Wärmespeicher und Umsteuerungsventile, die unter dem in Eisenkonstruktion und Beton ausgeführten Beschickungsboden liegen, sind seitlich angeordnet. Die Luftkammern sind bei 6,7 m Länge und 4,75 m Höhe 3,3 m breit, während die Gaskammern bei gleicher Länge und Höhe 2,4 m Breite haben. Der Beschickungsboden, welcher im Niveau der Hüttensohle liegt, ist 22,8 m breit und 171,5 m lang. Der Boden der Gießhalle, welcher bei gleicher Länge 18,3 m breit ist, liegt 4 m tiefer. Die Beschickungskästen werden von dem Lagerplatz durch Loko-

Digitized by Google

motiven herangebracht und mittels zweier Wellmanschen Chargiermaschinen, welche auf Geleisen durch die ganze Länge des Gebäudes laufen, in die Öfen entleert. Die Wagen mit

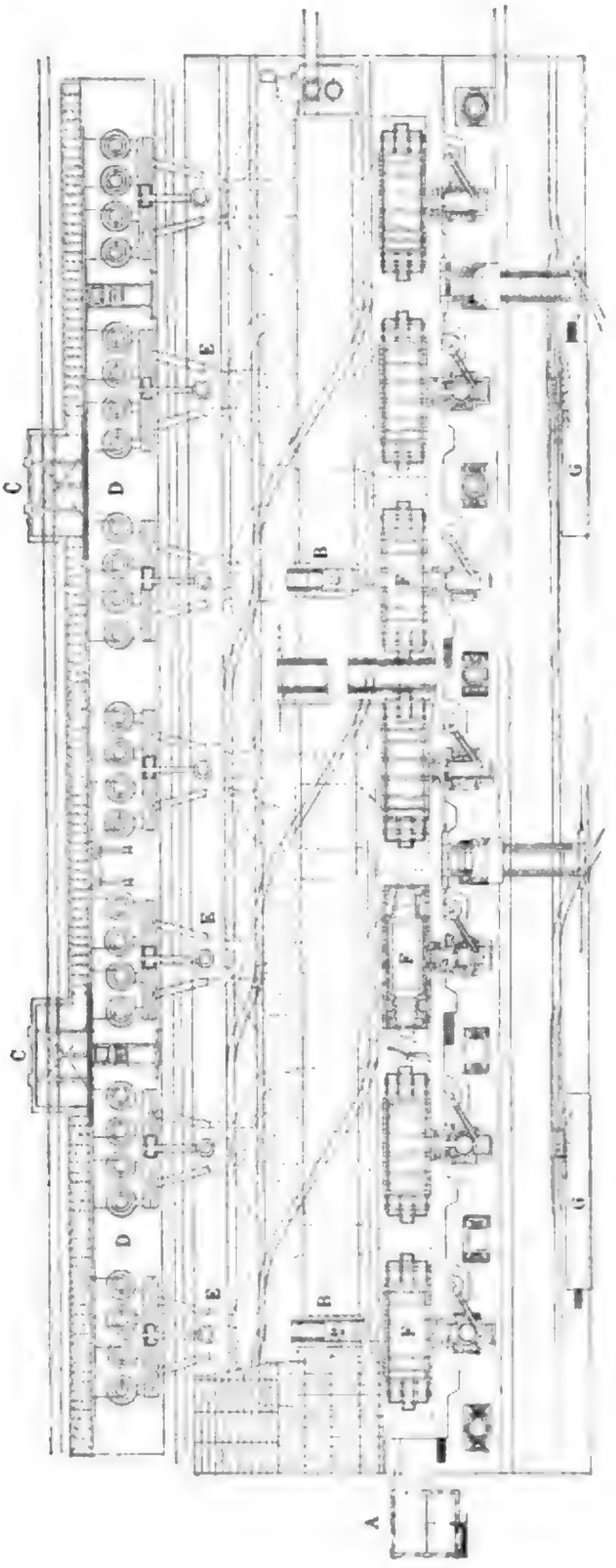


Abbildung 2. Lageplan des neuen Martinwerks.

A = Laboratorium und Bureau. B = Chargiermaschine. C = Kohlenbehälter. D = Generatoren. E = Schornstein. F = Martinöfen. G = Gießplattform.

flüssigem Roheisen kommen von den Hochöfen auf einer eingeleisigen Bahn an, und ihr Inhalt wird in eine 34 t-Gießpfanne entleert, welche durch einen das ganze Gebäude überspannenden 60 t-Laufkran dem zu beschickenden Ofen zugeführt wird. Das Heben der Pfanne geschieht durch eine mit zwei Trommeln versehene Katze, deren Förderketten außerhalb der Träger liegen; zum Kippen der Pfanne und zur Erleichterung von Ofenreparaturen ist noch ein besonderes Hilfshebezeug von 10 t Tragkraft zwischen den Trägern angeordnet. In der Gießhalle befinden sich die Gießpfannen- und Reparaturgruben, eine normalspurige und eine Schmalspurbahn mit den nötigen Kreuzungen, zwei Gießplattformen mit ihren Stoßvorrichtungen sowie endlich zwei 100 t-Wellman-Seaver-Morgan-Gießpfannenlaufkrane und sieben Drehkrane von 10 t Tragkraft (je einer für einen Ofen). Die Gießgruben sind zur Beschleunigung der Arbeit flach angelegt, die 100 t-Gießpfannen dienen zur Beförderung der gefüllten Pfannen von den Öfen nach den Gießstellen sowie auch dazu, die Pfannen auf ihre Ständer über den verschiedenen Gruben zu stellen; auch bei diesen Kranen wird das Kippen der Pfanne durch ein 25 t-Hilfshebezeug besorgt. Auf der westlichen Seite des Martinwerks befindet sich noch ein 15 t-Bockkran zur Handhabung von Formen, Schrott usw., derselbe hat eine Spannweite von 21,3 m.

Generatoranlage und Tieföfen. Die Generatoranlage für das Martinwerk besteht aus 28 Morgan-Generatoren von 3658 mm äußerem Durchmesser. Die Blöcke, deren Gewicht 2722 kg beträgt, werden in auf Wagen stehenden Formen gegossen und alsdann der nördlich von den Martinöfen gelegenen Abstreiferhalle zugeführt, wo die Blöcke abgestreift und auf Brückenwagen gewogen werden, um alsdann in die Tieföfen zu gelangen. Die Tiefofenhalle ist 81,3 m lang und 19,7 m breit und enthält einen Anbau von 6,1 m Breite, der sich über die ganze Länge des Gebäudes erstreckt und in dem die Reversierventile der Tieföfen untergebracht sind. In der Haupthalle laufen zwei elektrische Krane von 7½ t Tragkraft und 4,57 m Hub zum Einsetzen und Ausheben der Blöcke. Die Bewegung der Tiefofendeckel (Abbild. 4) erfolgt von einer Bühne aus, welche längs der Haupthalle angeordnet ist. Es sind vier Tieföfen vorhanden, deren jeder vier Kammern von 1981 × 2133 mm Querschnitt besitzt. Jede Kammer kann vier 559 × 635 mm Blöcke oder sechs 457 × 508 mm Blöcke aufnehmen. Die Tieföfen sind in zwei Gruppen angeordnet, welche nördlich von dem Blockwalzwerk liegen. Die Anfuhrgeleise befinden

Digitized by Google

sich auf der Außenseite jeder Gruppe, damit die Blöcke in die Gruben eingesetzt werden können, ohne sie über eine andere Grube, Deckel oder Maschine hinweg zu heben. Eine durch eine Eisenkonstruktion gestützte Bühne bedeckt sämtliche Kammern und trägt die Tiefofendeckel sowie die zu ihrer Bewegung erforderlichen

Blockwalzwerk Das Blockwalzwerk ist eine Reversierstraße, mit Walzen aus Stahlguß, welche jede 12,7 t wiegen. Die Walzenständer haben ein Gewicht von rund 39 t. Die Gesamtlänge des Walzwerks beträgt 16,15 m und das Gesamtgewicht 390 t. Die Walzen haben 762 mm kleinsten Durchmesser und sind

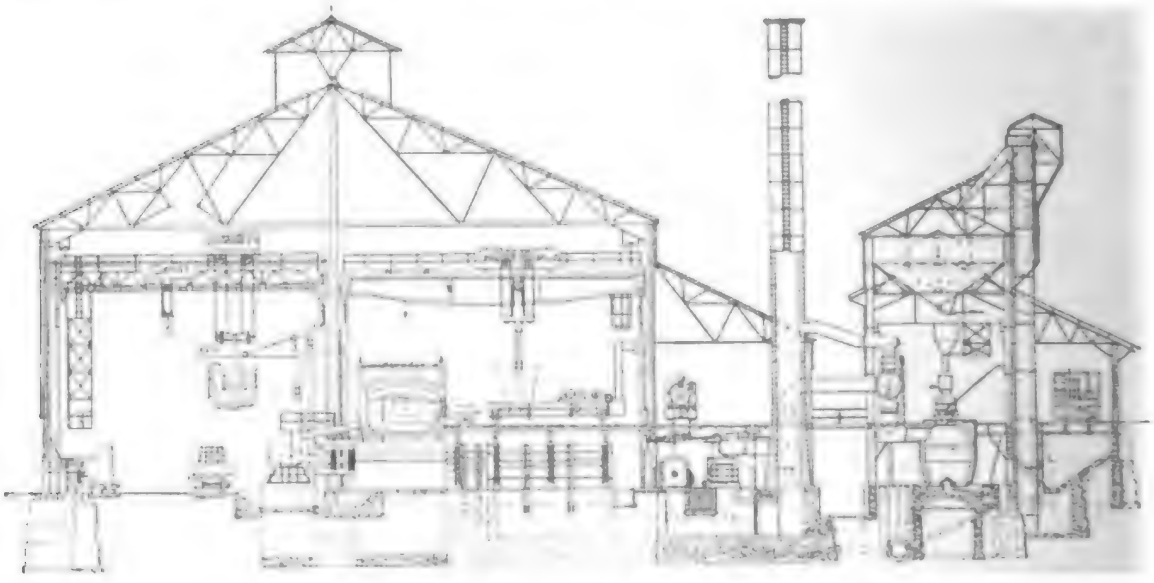


Abbildung 3. Das neue Martinwerk und die Generatorenanlage.

hydraulischen Maschinen. Um eine Beschädigung der Tieföfen durch etwa herabfallende Blöcke zu vermeiden, sind dieselben durch eine Schicht dicht nebeneinandergelegter Schienen abgedeckt, auf welchen Platten aufliegen. Entlang der Tiefofenanlage läuft ein elektrisch angetriebener Wagen, welcher die Blöcke dem Blockwalzwerk

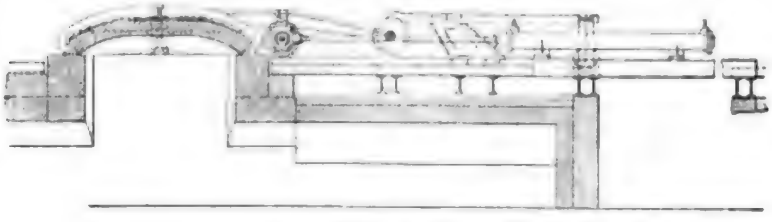


Abbildung 4. Hydraulisch bewegter Tiefofendeckel.

zuführt. Die Schlacke wird mittels Karren durch einen entlang den Öfen laufenden Tunnel zu einem andern rechtwinklig dazu angeordneten Tunnel befördert und dort in einen Kasten ausgeschüttet, welcher mittels einer elektrischen Winde gehoben und durch einen Trichter in darunter stehende Wagen entleert wird. Die Abmessungen der Öfen sind 12,24 × 11,92 m außerhalb des Mauerwerks, die Höhe vom Boden bis zur Oberkante der Tieföfen beträgt 5,64 m.

2286 mm lang. Die Entlastung der Oberwalze erfolgt durch hydraulische Zylinder; die Walzenständer sind weit genug, um das Auswechseln der Walzen von der Seite aus zu gestatten. Die vorderen und rückseitigen Walzentische sind außergewöhnlich kräftig gebaut und haben Rollen von 406 mm Durchmesser und 2438 mm Länge zwischen den Laufzapfen. Die Länge der Walztische beträgt von der Mittellinie der Walzen aus gerechnet 18,03 m, der Antrieb der Rollen wird mittels Winkelgetrieben von Wellen bewirkt, welche mit einer 305 × 305 mm Reversiermaschine gekuppelt sind. Von letzteren ist für jeden Tisch eine vorhanden. Der Zufuhrrollgang, welcher sich von den Tieföfen bis an den Walzentisch erstreckt, ist 21,34 m lang. Derselbe besteht aus zwei parallelen Hälften, von denen die eine für die Beförderung der Blöcke, die andere zur Unterstützung der beinahe fertig gemachten Knüppel und Brammen dient. Die Bahn für die Beförderung der Blöcke enthält massive Rollen aus geschmiedetem Stahl von 406 mm Durchmesser und 1143 mm Länge, welche mittels Winkelgetriebes von einem Westing-

Digitized by Google

housemotor von 50 P. S. angetrieben werden. Das Blockwalzwerk wird von einer liegenden Zwillings-Reversiermaschine angetrieben, welche von der Mesta Machine Co. in Pittsburg geliefert

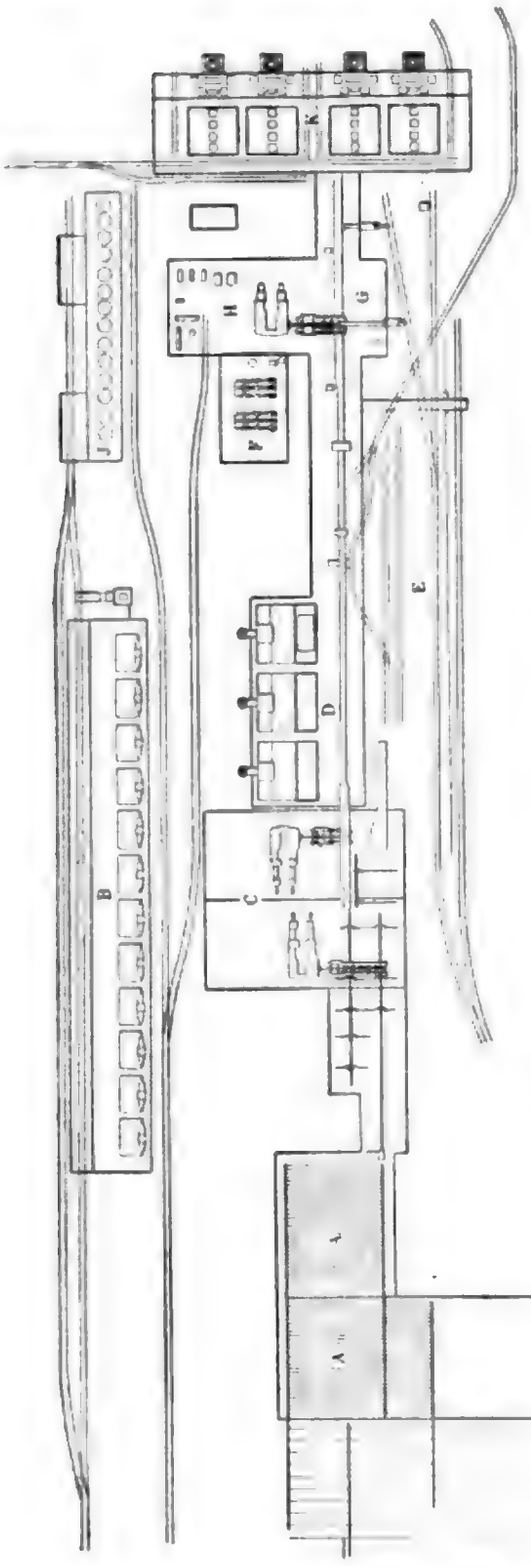


Abbildung 5. Lageplan des Konstruktionseisen-Walzwerks.

A = Warmbett. B = Kesselhaus. C = Konstruktionseisenstraße. D = Wärmöfen. E = Knüppellager. F = Pumpenhaus. G = Blockstraße. H = Walzenzugmaschine. J = Generatoren. K = Tieföfen.

worden ist. Die Zylinder haben 1397 mm Durchmesser bei 1524 mm Hub und sind mit Kolbenventilen ausgerüstet. Zum Abschneiden der Blockenden, welche eventuell beim Walzen aufspalten, dient eine 1067 mm hydraulische Schere, welche imstande ist, vorgewalzte Blöcke von 305 × 305 mm Querschnitt heiß zu schneiden, ihr Hub beträgt 483 mm und ihr Gesamtgewicht 95¼ t; dieselbe ist auch bestimmt, lange Knüppel zu zerteilen, und dient zugleich als Reserve für den Fall, daß die gewöhnliche Schere in Unordnung gerät. Sie liegt in einer Entfernung von 30,99 m von dem Walzwerk; 22,10 m von ihr entfernt liegt die ordentliche Knüppelschere mit Messern von 1143 mm Länge, welche die vorgewalzten Blöcke, Knüppel und Brammen auf Maß schneidet. Dies ist eine hydraulische Dreizylinder-Schere, welche alle Profile vom 102 mm-Knüppel bis aufwärts zur 254 × 762 mm-Bramme schneidet. Alle Scherentische ebenso wie die Verladetische haben elektrischen Antrieb. Der rückseitige Scherentisch ist 4,57 m lang; die Rollen haben von Mitte zu Mitte 305 mm Abstand, so daß auch kurze Längen befördert werden können.* Südlich von dem Blockwalzwerk befindet sich das Knüppellager, welches von einem Bockkran von 10 t Tragkraft und 21,3 m Spannweite bestrichen wird.

Konstruktionseisenstraße. (Abbild. 5). Das Konstruktionseisenwalzwerk besteht aus einer 813 mm-Duo-Reversierstraße und einer 711 mm-Trio-Fertigstraße, welche beide von der Mesta Machine Co. in Pittsburg geliefert worden sind. Die 813 mm-Walzen sind 1981 mm lang. Die 711 mm-Walzen haben eine Länge von 1676 mm. Man beabsichtigt, die vorhandenen Fertigwalzen später durch eine Universalstraße zu ersetzen, so daß die Werke imstande sind, Flacheisen und Universalblechstreifen von 152 bis 457 mm Breite und bis zu 30,48 m Länge zu liefern. Die 711 mm-Straße besteht aus zwei Triogerüsten und einem zum Fertigwalzen dienenden Duogerüst. Die Straßen werden durch Zwillings-Tandem-Reversiermaschinen getrieben, welche von der William Tod Company in Youngstown geliefert worden sind. Die Maschinen haben Zylinder von 914 mm und 1574 mm Durchmesser und 1321 mm Hub, sie sind für eine Geschwindigkeit von 150 bis 175 Umdrehungen in der Minute konstruiert. Um die 711 mm-Walzen mit möglichst geringer Betriebsunterbrechung auswechseln zu können, ist ein vollständiger zweiter Satz von Walzenständern und Führungen für das Triowalzwerk vorhanden, welcher in einer besonderen Halle aufgestellt ist. Sollen nun andere Profile gewalzt werden, so werden die hierfür erforderlichen Walzen in der genannten Halle eingelegt und die in Betrieb gewesenen Ständer und Walzen mittels eines das Gebäude überspannenden 80 t-Krans vollständig entfernt, worauf die Aufstellung des Ersatzwalzwerks erfolgt.

* Dieser Tisch hat genau die in „Stahl und Eisen" 1903 S. 119 beschriebene Anordnung.

Digitized by Google

Über den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit des Martinstahls.

(Schluß von Seite 342.)

Die Anwendung der Formeln.

In Tabelle XVII wird die wirkliche Festigkeit der Stähle mit der nach der Formel berechneten Festigkeit verglichen. Zu diesem Zweck sind die Hitzen nach dem Kohlenstoffgehalt gruppiert und dann jeweilig nach dem Mangangehalt untereingeteilt. Es wurden keine Hitzen zusammengestellt, welche in einem höheren Gehalt als 0,05 % Kohlenstoff oder mehr als 0,1 % Mangan wechselten. Eine Gruppe enthält z. B. eine Hitze mit 0,1 % Kohlenstoff und 0,3 % Mangan oder mit 0,145 % Kohlenstoff und 0,399 % Mangan, wohingegen eine Hitze mit höherem oder niederem Kohlenstoff- oder Mangangehalt, als diese Grenzen, in eine andere Gruppe fallen würde. Da der Phosphor in keinem der Stähle in weiten Grenzen schwankt, so könnte man jede Gruppe als chemisch gleich zusammengesetzt ansehen und eigentlich zur Vermeidung zufälliger Fehler den Durchschnitt ziehen.

Einige Unterabteilungen weisen solch geringe Anzahl Hitzen auf, daß hierdurch das Resultat getrübt wird. Besonders in Stahl mit höherem Kohlenstoffgehalt ist es wünschenswert, eine größere Zahl von Hitzen im Durchschnitt zu haben, da sonst gleichmäßige Ergebnisse von der Probiermaschine unter gewöhnlichen Betriebsverhältnissen schwer zu erhalten sind, wenn der Stab eine Festigkeit von über 63 kg f. d. qmm hat; ungünstig ist es vor allem bei den Gruppen mit zugleich ungewöhnlichem Mangangehalt, so nur eine kleine Zahl von Hitzen verzeichnet ist. Folglich tritt verschiedentlich ein, daß diese kleinen Gruppen eine beträchtliche Differenz zwischen der wirklichen und der berechneten Festigkeit aufweisen, aber dies scheint doch eine Ausnahme darzustellen, indem andere Gruppen, groß und klein, derselben Klasse zufriedenstellende Resultate geben.

Es ist natürlich Ansichtssache, wie groß der Unterschied zwischen der wirklichen und der berechneten Festigkeit sein darf; bei dem folgenden Vergleich sollen die Resultate nach der Formel in der Grenze von 1,05 kg mit der Angabe der Festigkeitsmaschine übereinstimmen. Unter den sauren Stählen sind 12 Gruppen vorhanden, von denen jede weniger als 5 Hitzen enthält; in 7 von diesen stimmt die berechnete Festigkeit mit der wirklichen im Bereiche von 1,05 kg überein, in 5 Gruppen ist der Unterschied höher als 1,05 kg. Beim basischen Stahl gibt es 17 Gruppen, die weniger als 5 Hitzen haben, und 9 von diesen stimmen mit den 1,05 kg überein; 8 Gruppen zeigen eine größere Differenz als dieser Gehalt. Nimmt man von den sauren und basischen Stählen 29 „kleinere" Gruppen heraus, so sind 16 richtig, und von den 13, welche die Grenze überschreiten, sind 9 einzelne Hitzen und die meisten davon Stahl mit mäßig hohem Kohlenstoffgehalt.

Beim sauren Stahl sind 23 Gruppen mit jeweilig über 4 Hitzen vorhanden und fast alle bewegen sich innerhalb der 1,05 kg, nur 5 haben einen Fehler von über 0,7 kg. Von den 26 Gruppen der basischen Stähle mit jeweilig über 4 Hitzen sind 25 innerhalb des Bereichs von 1,05 kg und 17 von 0,7 kg. Dann ist eine Gruppe von 53 Hitzen mit ungefähr 0,1 % Kohlenstoff, welche einen Fehler von über 1,27 kg zeigt. Läßt man mathematische Fehler außer acht, welche infolge der eingehenden Kontrolle bei dieser Untersuchung kaum eingetreten sein können, so dürfte es nicht unmöglich erscheinen, daß diese Gruppe einige anormale Stäbe enthält, und ebenso, daß bei einigen von den anderen großen Gruppen zwar die Stäbe unter sich große Differenzen aufweisen, aber dieser Fehler dann durch die größere Durchschnittsrechnung seinen Ausgleich findet. Tabelle XVIII gibt in dieser Hinsicht einigen Aufschluß. Jede Gruppe der Tabelle XVII, welche mehr als 50 Hitzen umfaßt und weniger als 0,225 % Kohlenstoff enthält, hat eine Untereinteilung der Art, daß nur eine Hälfte die erwähnte Variation im Mangangehalt zeigt. Wenn also eine Gruppe Hitzen mit 0,4 % bis 0,49 % Mangan umfaßt, so ist sie untereingeteilt in eine Gruppe mit 0,4 % bis 0,44 % Mangan und eine zweite mit 0,45 % bis 0,49 %. Stellt nun die ursprüngliche Gruppe einen Durchschnitt von ungleichen Einheiten dar, so müßte ein großer Unterschied zwischen den zwei Teilgruppen sich offenbaren, aber eine solche Differenz ist in keinem Falle erkennbar.

Für die übrige Gruppe von 53 Hitzen liegt im besonderen noch eine eingehende Analyse in der Tabelle vor. Die Gruppe ist in 10 Teile eingeteilt; der erste enthält nur diejenigen Hitzen, welche 0,4 % Mangan besitzen, der zweite die mit 0,41 % Mangan usw. Die Anzahl der Hitzen ist in einigen Unterabteilungen klein, auf vollständige Regelmäßigkeit konnte daher kaum gehofft werden, aber in diesen 10 Unterabteilungen beträgt die geringste Differenz zwischen der

Digitized by Google

Festigkeitseigenschaften bestimmter Stahlgruppen mit der nach folgenden Formeln berechneten:

Für sauren Stahl: $28 + 0{,}7\,C + 0{,}7\,P + x\,Mn$. Für basischen Stahl: $29 + 0{,}54\,C + 0{,}7\,P + y\,Mn$.

Wert von x nach Maßgabe der Tabelle VII; von y nach Tafel XIII. Schräge Schrift bedeutet, daß der Unterschied zwischen der wirklichen und der berechneten Festigkeit über 1,05 kg beträgt.

C-Grenzen %	Mn-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse C %	P %	Mn %	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	nach der Formel	Differenz
Saurer Stahl	0,30—0,39	18	0,1095	0,0517	0,361	40,224	39,452	− 0,772
0,075—0,124	0,40—0,49	31	0,1131	0,0566	0,432	41,065	40,252	− 0,813
	0,50—0,59	1	0,1130	0,0440	0,500	39,892	39,790	− 0,102
	0,30—0,39	21	0,1352	0,0542	0,377	41,677	41,435	− 0,242
0,125—0,174	0,40—0,49	96	0,1466	0,0567	0,440	42,851	42,738	− 0,113
	0,50—0,59	14	0,1608	0,0601	0,515	45,170	44,666	− 0,504
0,175—0,224	0,40—0,49	39	0,2011	0,0577	0,449	46,889	46,865	− 0,024
	0,50—0,59	19	0,1960	0,0579	0,527	47,126	47,362	+ 0,236
	0,30—0,39	1	0,2340	0,0550	0,390	48,127	48,437	+ 0,310
0,225—0,274	0,40—0,49	11	0,2520	0,0576	0,462	49,961	50,757	+ 0,796
	0,50—0,59	10	0,2418	0,0551	0,519	49,633	50,563	+ 0,930
	0,40—0,49	14	0,3093	0,0446	0,469	54,975	54,202	− 0,773
0,275—0,324	0,50—0,59	32	0,3066	0,0485	0,541	55,654	55,502	− 0,152
	0,60—0,69	3	0,2863	0,0497	0,613	*56,397*	*55,155*	*− 1,242*
	0,70—0,79	1	0,3240	0,0560	0,720	*59,122*	*60,683*	*+ 1,561*
	0,30—0,39	1	0,3490	0,0340	0,300	*57,400*	*55,045*	*− 2,355*
	0,40—0,49	22	0,3452	0,0446	0,455	56,386	56,590	+ 0,204
0,325—0,374	0,50—0,59	80	0,3512	0,0472	0,544	58,648	58,962	+ 0,314
	0,60—0,69	16	0,3516	0,0472	0,619	59,936	60,466	+ 0,530
	0,70—0,79	1	0,3440	0,0450	0,700	61,049	61,288	+ 0,239
	0,40—0,49	34	0,4009	0,0377	0,464	59,899	60,393	+ 0,494
0,375—0,424	0,50—0,59	63	0,3996	0,0410	0,537	61,780	62,176	+ 0,151
	0,60—0,69	6	0,3993	0,0425	0,622	63,690	64,173	+ 0,550
	0,40—0,49	27	0,4481	0,0363	0,462	63,938	63,742	− 0,196
0,425—0,474	0,50—0,59	53	0,4515	0,0382	0,539	65,913	66,064	+ 0,151
	0,60—0,69	6	0,4332	0,0378	0,617	65,945	66,495	+ 0,550
	0,30—0,39	1	0,4770	0,0330	0,380	63,815	63,973	+ 0,158
0,475—0,524	0,40—0,49	12	0,4955	0,0340	0,468	67,309	67,237	− 0,072
	0,50—0,59	25	0,4961	0,0376	0,533	69,385	69,342	− 0,043
	0,60—0,69	4	0,5010	0,0365	0,617	*73,499*	*72,008*	*− 1,491*
0,525—0,574	0,40—0,49	6	0,5463	0,0303	0,478	70,805	71,046	+ 0,241
	0,50—0,59	2	0,5490	0,0505	0,545	75,383	74,750	− 0,633
	0,40—0,49	4	0,5887	0,0312	0,462	73,907	73,748	− 0,159
0,575—0,624	0,50—0,59	1	0,5770	0,0430	0,510	*79,270*	*75,271*	*− 3,999*
	0,60—0,69	1	0,5850	0,0300	0,600	78,103	77,935	− 0,168
Basischer Stahl	0,00—0,09	12	0,0297	0,0075	0,081	32,200	31,310	− 0,890
0,020—0,074	0,10—0,19	65	0,0326	0,0073	0,125	32,088	31,452	− 0,636
	0,20—0,29	4	0,0543	0,0073	0,263	33,107	32,627	− 0,480
Basischer Stahl	0,30—0,39	16	0,0608	0,0097	0,354	33,768	33,580	− 0,188
0,020—0,074	0,40—0,49	34	0,0632	0,0091	0,438	33,731	34,341	+ 0,610
	0,50—0,59	4	0,0663	0,0133	0,508	35,946	35,423	− 0,523
	0,10—0,19	1	0,0990	0,0080	0,160	*32,183*	*35,096*	*+ 2,913*
	0,20—0,29	6	0,0993	0,0078	0,262	34,713	35,098	+ 0,385
0,075—0,124	0,30—0,39	42	0,0983	0,0086	0,363	34,927	35,676	+ 0,749
	0,40—0,49	53	0,0955	0,0083	0,438	*34,916*	*36,188*	*+ 1,272*
	0,50—0,59	21	0,0988	0,0089	0,539	36,486	37,387	+ 0,901
	0,60—0,69	2	0,0950	0,0085	0,660	39,208	38,205	− 1,003
	0,10—0,19	1	0,1370	0,0070	0,160	36,763	37,083	+ 0,320
	0,30—0,39	41	0,1486	0,0107	0,359	38,481	38,593	+ 0,112
0,125—0,174	0,40—0,49	64	0,1531	0,0114	0,445	39,227	39,787	+ 0,560
	0,50—0,59	24	0,1549	0,0130	0,535	40,106	40,985	+ 0,879
	0,60—0,69	3	0,1657	0,0213	0,640	*42,140*	*43,370*	*+ 1,230*
	0,20—0,29	1	0,1760	0,0080	0,240	*38,046*	*39,264*	*+ 1,218*
	0,30—0,39	31	0,2064	0,0104	0,367	41,671	41,907	+ 0,236
0,175—0,224	0,40—0,49	125	0,2040	0,0098	0,441	42,709	42,651	− 0,058
	0,50—0,59	65	0,2059	0,0135	0,527	43,971	44,077	+ 0,106
	0,60—0,69	21	0,2009	0,0152	0,616	44,089	44,983	+ 0,894
	0,70—0,79	3	0,2050	0,0087	0,713	46,051	45,993	− 0,058
	0,20—0,29	1	0,2300	0,0070	0,260	42,946	42,116	− 0,830
	0,30—0,39	39	0,2458	0,0079	0,365	43,716	43,911	+ 0,195
	0,40—0,49	137	0,2489	0,0105	0,451	45,291	45,445	+ 0,154
0,225—0,274	0,50—0,59	66	0,2490	0,0132	0,529	46,473	46,705	+ 0,232
	0,60—0,69	18	0,2495	0,0141	0,627	47,135	48,131	+ 0,996
	0,70—0,79	1	0,2740	0,0140	0,710	*52,704*	*50,870*	*− 1,834*
	0,90—0,99	1	0,2280	0,0150	0,940	*47,519*	*50,894*	*+ 3,375*
	0,30—0,39	18	0,2986	0,0085	0,366	46,342	46,927	+ 0,585
0,275—0,324	0,40—0,49	70	0,2937	0,0098	0,440	47,725	47,848	+ 0,123
	0,50—0,59	29	0,2907	0,0128	0,540	49,017	49,352	+ 0,335
	0,60—0,69	8	0,2900	0,0142	0,621	50,899	50,610	− 0,289
	0,30—0,39	4	0,3443	0,0200	0,355	49,881	50,114	+ 0,233
0,325—0,374	0,40—0,49	14	0,3396	0,0086	0,437	50,033	50,377	+ 0,344
	0,50—0,59	7	0,3354	0,0114	0,524	50,873	51,721	+ 0,848
	0,60—0,69	2	0,3675	0,0105	0,610	55,899	55,035	+ 0,864
	0,30—0,39	2	0,3830	0,0080	0,355	51,755	51,427	− 0,328
	0,40—0,49	5	0,3936	0,0102	0,448	52,800	53,818	+ 1,018
0,375—0,424	0,50—0,59	1	0,3860	0,0110	0,500	*56,064*	*54,328*	*− 1,736*
	0,60—0,69	2	0,4065	0,0220	0,645	*62,247*	*58,934*	*− 3,313*
	0,70—0,79	1	0,3920	0,0080	0,750	*59,938*	*58,864*	*− 1,074*

Digitized by Google

Tabelle XVIII.

Untereinteilung der Gruppen von Tabelle XVII, welche über 50 Hitzen enthalten und unter 0,225 % C aufweisen, mit besonderer Berücksichtigung der einen großen Gruppe, welche zwischen der wirklichen und der berechneten Festigkeit einen Unterschied von mehr als 1,05 kg zeigt.

C-Grenzen %	Mn-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Nach der Formel	Differenz
Saurer Stahl								
0,125—0,174	0,40—0,44	55	0,1459	0,0569	0,417	42,574	42,520	— 0,054
	0,45—0,49	41	0,1477	0,0564	0,470	43,223	43,059	— 0,164
Basischer Stahl								
0,020—0,074	0,10—0,14	56	0,0327	0,0073	0,120	32,109	31,458	— 0,651
	0,15—0,19	9	0,0319	0,0071	0,159	31,957	31,400	— 0,557
0,075—0,124	0,40—0,44	33	0,0961	0,0086	0,418	35,016	36,080	+ 1,044
	0,45—0,49	20	0,0946	0,0079	0,470	34,752	36,404	+ 1,652
	0,40	12	0,0963	0,0075	0,400	34,411	35,828	+ 1,417
	0,41	4	0,0888	0,0110	0,410	34,806	35,729	+ 0,923
	0,42	5	0,0946	0,0080	0,420	34,777	35,920	+ 1,143
	0,43	4	0,1012	0,0083	0,430	35,590	36,424	+ 0,834
	0,44	8	0,0980	0,0091	0,440	35,890	36,399	+ 0,509
	0,45	4	0,0870	0,0078	0,450	34,110	35,761	+ 1,651
	0,46	5	0,0922	0,0084	0,460	34,934	36,173	+ 1,239
	0,47	3	0,0833	0,0073	0,470	34,013	35,655	+ 1,642
	0,48	4	0,1135	0,0080	0,480	35,848	37,577	+ 1,729
	0,49	4	0,0948	0,0075	0,490	34,625	36,543	+ 1,918
0,125—0,174	0,40—0,44	32	0,1522	0,0114	0,418	39,013	39,459	+ 0,446
	0,45—0,49	32	0,1541	0,0114	0,473	39,554	40,143	+ 0,589
0,175—0,224	0,40—0,44	66	0,2036	0,0090	0,416	42,422	42,247	— 0,175
	0,45—0,49	59	0,2046	0,0107	0,468	43,029	43,057	+ 0,028
	0,50—0,54	48	0,2063	0,0139	0,514	43,838	43,997	+ 0,159
	0,55—0,59	17	0,2049	0,0124	0,566	44,349	44,429	+ 0,080

nach der Formel berechneten Festigkeit und den Ergebnissen der Probiermaschine + 0,51 kg und die größte + 1,9 kg, so daß das abweichende Ergebnis dieser Gruppe nicht als Folge der Anwesenheit eines oder zweier anormaler Stäbe angesehen werden kann. Mit dieser einen Ausnahme, deren Grund unaufgeklärt bleibt, zeigen die großen Gruppen insgesamt einen Unterschied von weniger als 1,05 kg zwischen der wirklichen und der berechneten Festigkeit, d. h. eine Übereinstimmung, wie sie besser sich kaum erwarten läßt.

Besondere Aufmerksamkeit wurde noch den Abweichungen nach der Richtung hin geschenkt, ob aus den sogenannten Fehlern irgendwelche Schlüsse sich ziehen ließen. Wenn z. B. die Gruppen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt einen bemerkenswerten und gleichmäßigen Minus-Fehler und die Gruppen mit hohem Kohlenstoffgehalt in gleicher Weise einen ähnlichen Plus-Fehler gezeigt hätten, so würde wahrscheinlich der Wert des Kohlenstoffs zu hoch und seine Basis zu niedrig sein. Es konnte jedoch ein regelmäßiges Gesetz weder zwischen hohem und niedrigem Kohlenstoffgehalt, noch zwischen den Gruppen mit hohem und niedrigem Mangangehalt abgeleitet werden. Die eine Tatsache, welche für beide Stähle, sauer und basisch, feststeht, ist, daß diejenigen Stähle, welche niedrigen Kohlenstoff- und niedrigen Mangangehalt besitzen, eine höhere Festigkeit haben, als nach der Formel berechnet wird, und wahrscheinlich hängt dies mit der Anwesenheit von Eisenoxyden zusammen.

Der Wert von Mangan.

Aus Tabelle XVII ist der wechselnde Wert des Mangans leicht zu erkennen. Man zeichnet die Gruppen mit 0,3 % bis 0,39 % Mangan auf, und zwar als Abszissen den Kohlenstoffgehalt und als Ordinaten die Bruchfestigkeit; die Gruppen mit 0,4 % bis 0,49 % Mangan liefern eine zweite Linie, die mit 0,5 % bis 0,59 % eine andere, und die mit 0,6 % bis 0,69 % wieder eine andere. Infolge dieser Untereinteilung repräsentieren einige der Konstruktionspunkte in diesen Linien nur eine kleine Zahl Hitzen, und sie sind daher, wie früher auseinandergesetzt, zu Gruppen

Digitized by Google

Tabelle XIX.

Einteilung der Gruppen von Tabelle XVII gemäß dem Mangangehalt unter gleichzeitiger Vereinigung von je drei Gruppen.

Stahlsorte u. Zusammensetzung	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug der Wirkung d. Phosphor
Saurer Stahl; Mn = 0,4 – 0,49 %; Linie AA in Abb. 11.	0,1532	0,0569	0,441	43,5	39,5
	0,1691	0,0570	0,444	44,5	40,5
	0,2335	0,0548	0,456	49,2	45,3
	0,3127	0,0476	0,461	54,5	51,1
	0,3651	0,0412	0,462	57,8	54,9
	0,4004	0,0391	0,461	60,3	57,5
	0,4339	0,0366	0,464	62,6	60,0
	0,4738	0,0349	0,466	65,8	63,3
	0,5264	0,0325	0,470	69,5	67,2
Saurer Stahl; Mn = 0,5 – 0,59 %; Linie BB in Abb. 11.	0,1791	0,0584	0,520	46,1	42,0
	0,1951	0,0580	0,521	47,1	43,0
	0,2614	0,0525	0,533	52,0	48,3
	0,3305	0,0482	0,541	57,1	53,7
	0,3605	0,0452	0,541	59,2	56,1
	0,3933	0,0428	0,540	61,6	58,6
	0,4361	0,0394	0,537	64,7	61,9
	0,4679	0,0383	0,537	67,2	64,5
	0,5028	0,0387	0,533	70,2	67,4
Saurer Stahl; Mn = 0,6 – 0,69 %; Linie CC in Abb. 11.	0,3553	0,0463	0,619	60,4	57,2
	0,3793	0,0442	0,619	62,0	58,9
	0,4374	0,0392	0,619	67,0	64,2
	0,4716	0,0366	0,615	69,8	67,2
Basischer Stahl; Mn = 0,3 – 0,39 %; Linie AA in Abb. 12.	0,1131	0,0097	0,360	36,2	35,5
	0,1458	0,0098	0,363	38,0	37,9
	0,1989	0,0096	0,363	41,2	40,5
	0,2427	0,0089	0,366	43,5	42,9
	0,2678	0,0089	0,365	44,9	44,3
	0,3132	0,0104	0,363	47,4	46,6
Basischer Stahl; Mn = 0,4 – 0,49 %; Linie BB in Abb. 12.	0,1127	0,0098	0,441	36,5	35,8
	0,1668	0,0099	0,441	40,1	39,4
	0,2129	0,0104	0,446	43,1	42,4
	0,2415	0,0101	0,445	44,8	44,1
	0,2689	0,0101	0,446	46,4	45,7
	0,3065	0,0096	0,440	48,4	47,7
Basischer Stahl; Mn = 0,5 – 0,59 %; Linie CC in Abb. 12.	0,1240	0,0112	0,534	38,2	37,4
	0,1745	0,0125	0,531	47,7	40,8
	0,2163	0,0133	0,529	44,4	43,5
	0,2390	0,0133	0,530	45,9	45,0
	0,2667	0,0130	0,532	47,5	46,6
	0,3018	0,0125	0,536	49,6	48,7
Basischer Stahl; Mn = 0,6 – 0,69 %; Linie DD in Abb. 12.	0,1887	0,0154	0,622	43,5	42,4
	0,2192	0,0151	0,622	45,3	44,2
	0,2347	0,0146	0,621	46,4	45,4
	0,2695	0,0139	0,624	48,8	47,9
	0,3223	0,0149	0,623	53,6	52,6

von dreien vereinigt worden. Tabelle XIX führt dies des näheren vor Augen. Wäre der Phosphor in jeder Gruppe konstant, so wäre ein Abzug dafür unnötig; bei seiner beträchtlichen Variation ist die Bruchfestigkeit auf den Null-Phosphorgehalt berechnet worden, wie in der letzten Spalte der Tabelle zu ersehen und in Abbildung 11 und 12 graphisch dargestellt ist.

Bezüglich der Abbildung 11 sei bemerkt, daß die Linie von 0,4 % bis 0,49 % Mangan wenig oberhalb der Basislinie von 0,4 %, der erwähnten Grenze, hergeht, unter welche eine Verminderung des Mangans den Stahl nicht schwächer macht.

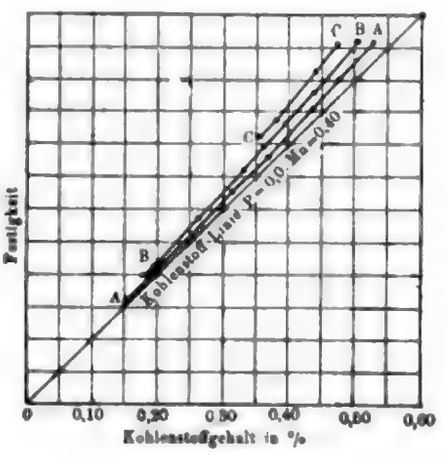


Abbildung 11.

Die Zahl der Hitzen mit weniger als 0,4 % Mangan in saurem Stahl stellt sich gering, sie sind fast ganz von den beiden niedrigen Kohlenstoffgruppen eingeschlossen, so daß eine Linie hierfür nicht aufgezeichnet ist, aber wenn diese beiden Gruppen in das Diagramm aufgenommen wären, so würde man bei ihnen eine Festigkeit finden, als ob der Mangangehalt höher wäre. Jede

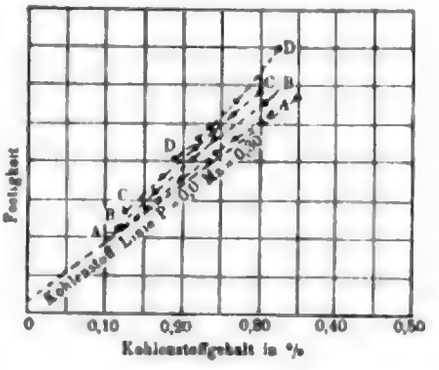


Abbildung 12.

Steigerung des Mangangehalts über 0,4 % verstärkt die Festigkeit, und nicht nur dies, sondern der mit der Horizontalen gebildete Winkel wird größer, sobald der Gehalt an Kohlenstoff zunimmt. Die Linien in Abbildung 11 neigen auf der linken Seite zusammen bei etwa 28 kg, der für sauren Stahl gefundenen Basis, und gehen nach rechts hin auseinander, ein Zeichen, daß die Festigkeitswirkung von Mangan steigt, sofern der

Digitized by Google

Kohlenstoffgehalt wächst. Man vermag den Effekt zu schätzen, wenn man den Punkt festlegt, bei dem eine Verlängerung der Linien eine gegebene Ordinate, sagen wir die von 0,06 % Kohlenstoff, schneidet. Schätzungsweise kreuzt die Linie A A diese Ordinate bei 72,1 kg, und nach der Formel für sauren Stahl würde die Festigkeit eines Stahls von 0,60 % Kohlenstoff und 0,4 % Mangan 70 kg sein. Dies ergibt also eine Erhöhung der Festigkeit von 2,1 kg infolge des Gehalts an Mangan über 0,4 %. Aus Tabelle XIX ersieht man, daß der Mangandurchschnitt der Linie etwa 0,46 % ausmacht, so daß der Festigkeitseffekt von Mangan in einem Stahl mit 0,6 % Kohlenstoff demgemäß bei dieser einen Linie 0,35 kg für jedes 0,01 % beträgt. In ähnlicher Weise ergibt die Linie B B einen Wert von 0,3 kg und die Linie C C einen solchen von 0,31 kg. Dieser Unterschied in den Werten stellt kein Gesetz dar, sondern rührt von den Bestimmungsfehlern her, die Resultate sind daher im Durchschnitt zu nehmen. Da die Linie A A 296 Hitzen, B B 300 und C C 36 Hitzen repräsentiert, so ist der wirkliche Durchschnitt für den Einfluß von 0,01 % Mangan auf Stahl mit 0,6 % Kohlenstoff 0,32 kg. In Tabelle VII stellte sich die entsprechende Zahl auf 0,33 kg.

Die Resultate vom basischen Stahl finden sich in Abbildung 12 aufgezeichnet; die Basis ist hier 0,3 % Mangan an Stelle von 0,4 % beim sauren Stahl. Augenscheinlich bestätigt sich dasselbe Gesetz, daß der Effekt von Mangan mit steigendem Kohlenstoffgehalt wächst. Eine Untersuchung, welche nach derselben Methode wie beim sauren Stahl angestellt wurde, erbrachte als Wert für 0,01 % Mangan 0,14 kg für Stahl mit 0,35 % Kohlenstoff, während Tabelle XIII hierfür 0,16 kg angibt. Bei beiden Stählen, dem sauren und basischen, kann man eine bessere Übereinstimmung kaum erwarten, so daß aller Wahrscheinlichkeit nach der Wert des Mangans im Stahl sich mit dem Gehalt an Kohlenstoff verändert.

Schlußfolgerungen.

Kohlenstoff. In saurem Stahl erhöht jedes 0,01 % Kohlenstoff die Festigkeit des Stahls um 0,7 kg f. d. qmm, wenn der Kohlenstoff nach der Verbrennungsmethode bestimmt ist. Der Festigkeitseffekt stellt sich auf 0,8 kg für jedes 0,01 % Kohlenstoff, wenn die kolorimetrische Methode benutzt ist, da diese nicht den gesamten Kohlenstoff bestimmt. Im basischen Stahl wird mit jedem 0,01 % Kohlenstoff die Festigkeit des Stahls um 0,54 kg f. d. qmm verstärkt bei Anwendung der Kohlenstoff-Verbrennungsmethode, und bei der kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmung um 0,57 kg für 0,01 %.

Phosphor. Jedes 0,01 % Phosphor vergrößert die Festigkeit des Stahls um 0,7 kg f. d. qmm.

Mangan. Jedes 0,01 % Mangan hat einen Festigkeitseffekt auf Stahl, und dieser Effekt ist größer, wenn der Gehalt an Kohlenstoff zunimmt. Unter einem gewissen Gehalt an Mangan wird der Effekt gestört, wahrscheinlich durch Eisenoxyde, so daß im Stahl mit sehr niedrigem Kohlenstoffgehalt eine Abnahme des Mangans begleitet ist von einem Steigen der Festigkeit. Im sauren Stahl erhöht jede Steigerung um 0,01 % im Mangangehalt über 0,4 % hinaus die Festigkeit von 0,056 kg bei 0,1 % Kohlenstoff bis 0,28 kg bei 0,4 % Kohlenstoff. Im basischen Stahl erhöht jede Steigerung über 0,3 % Mangan die Festigkeit, wechselnd zwischen 0,091 kg bei 0,1 % Kohlenstoff und 0,175 kg bei 0,4 % Kohlenstoff.

Schwefel. Der Einfluß des Schwefels auf die Festigkeit des sauren und basischen Stahls ist sehr gering.

Formeln. Die vorstehenden Ergebnisse führen zu folgenden Formeln für die Berechnung der Bruchfestigkeit, und zwar stellt C 0,01 % Kohlenstoff, P 0,01 % Phosphor, Mn 0,01 % Mangan und R eine veränderliche Größe zur Anrechnung der thermischen Behandlung dar; die Bruchfestigkeit ist in kg f. d. qmm ausgedrückt. Der Koeffizient Mn, im sauren Stahl mit x bezeichnet, entspricht dem Wert der Tabelle VII und bezieht sich nur auf Gehalte über 0,4 %; der Wert von Mn im basischen Stahl, y genannt, stammt aus Tabelle XIII und bezieht sich auf Gehalte über 0,3 %.

Formel für sauren Stahl (Verbrennungsmethode für C):

$$28 + 0{,}7\,C + 0{,}7\,P + x\,Mn + R = \text{Bruchfestigkeit.}$$

Formel für sauren Stahl (kolorimetr. Bestimmung von C):

$$27{,}9 + 0{,}8\,C + 0{,}7\,P + x\,Mn + R = \text{Bruchfestigkeit.}$$

Formel für basischen Stahl (Verbrennungsmethode für C):

$$29 + 0{,}54\,C + 0{,}7\,P + y\,Mn + R = \text{Bruchfestigkeit.}$$

Formel für basischen Stahl (kolorimetr. Bestimmung v. C):

$$29{,}4 + 0{,}57\,C + 0{,}7\,P + y\,Mn + R = \text{Bruchfestigkeit.}$$

Digitized by Google

Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung.

Von Dr. ing. **Geilenkirchen.**

(Fortsetzung von Seite 334.)

(Nachdruck verboten.)

Die bisherigen Betrachtungen geben wohl theoretisch eine Reihe Anhaltspunkte darüber, in welcher Richtung sich die Verbesserungsvorschläge zur Verkürzung der Frischdauer zu bewegen haben, und bei den nunmehr zu besprechenden Neuerungen und Vorschlägen im Martinerzverfahren werden wir sehen, in welcher Weise die Erfüllung der Bedingungen erreicht und eine Wirkung erzielt worden ist. Selbstverständlich müssen bei der Beurteilung der Güte eines Verfahrens außer dem technischen Erfolg auch die Veränderungen der einzelnen Selbstkostenfaktoren, vornehmlich Anlagekosten, Verschleiß der Öfen und Abbrand berücksichtigt werden.

1. Vorheriges Schmelzen der Zuschläge.

Das einfachste der oben angedeuteten Mittel zur Verkürzung der Frischzeit ist die Vorwärmung bezw. Schmelzung der oxydischen Zuschläge. Dieselben sind an sich schwer schmelzbar, schmelzen aber leicht mit Kalk zu einer dünnflüssigen Schlacke zusammen. de Loisy* hat diesen Schmelzvorgang näher untersucht und dabei die bemerkenswerte Entdeckung gemacht, daß in der Schlacke mit dem Fortschreiten des Schmelzens der Eisenoxydgehalt immer mehr zugunsten des Eisenoxyduls abnahm, obwohl sie den oxydierenden Wirkungen des Gasstromes ausgesetzt war. Diese Tatsache ist für das Martinerzverfahren insofern von Bedeutung, als sie die Unrichtigkeit der vielfach verbreiteten Auffassung dartut, daß die Oxydation der Nebenbestandteile des Roheisens nicht nur durch die basischen Zuschläge, sondern auch durch den Gasstrom, wenn auch erst sekundär durch Vermittlung der Schlackendecke, erfolgen könne. Anderseits beweist sie auch wieder, daß die Verbrennung der Verunreinigungen in erster Linie durch Eisenoxydul und nicht durch Eisenoxyd erfolgt. Praktisch hat man die Schmelzung der Zuschläge auf einem deutschen Hüttenwerk in einem Kupolofen versucht; diese Art der Schmelzung erscheint aber nicht empfehlenswert, ist auch auf dem betr. Hüttenwerk bald wieder aufgegeben worden. In Briansk hat man das Schmelzen in einem kleinen mit Naphtha geheizten Herdofen vorgenommen. Am nächstliegenden erscheint für diesen Zweck wohl der Martinofen selbst, wenn auch die zur Schmelzung der Zuschläge erforderliche Zeit für den eigentlichen Frischprozeß verloren ist. Aus solchen Erwägungen ist auch wohl die Arbeitsweise hervorgegangen, welche anscheinend unabhängig voneinander die Brüder Goriaïnof in Briansk und später in Nadiejdinski im Ural,* sowie Ambrose Monell auf den Homestead Iron Works der Carnegie Steel Company** eingeführt haben. Beide schmelzen im Martinofen vor dem Einfüllen des flüssigen Roheisens aus Kalk und Eisenoxyden, — auf den russischen Werken uralischer Magneteisenstein, in Homestead Roteisenerz vom Oberen See — eine basische Schlacke zusammen und gießen dann das Roheisen auf. Von beiden Werken wird das gleiche günstige Resultat gemeldet, daß ein heftiges Aufkochen des Bades stattfand, nach dessen Beendigung Mangan und Silizium vollständig, Kohlenstoff zum großen Teil aus dem Bade entfernt waren.

Das Aufkochen hat allerdings den Nachteil einer schädlichen Einwirkung auf das Ofenmauerwerk im Gefolge. Monell setzt, um dasselbe zu vermeiden, das flüssige Roheisen schon dann im Martinofen zu, wenn die Zuschläge eben zu schmelzen beginnen; speziell diese Arbeitsweise ist ihm patentiert worden.*** Er hat damit auch wirklich einen ruhigeren Verlauf des Frischens im Martinofen erzielt, ohne die frischende Wirkung der Schlacke zu vermindern. Nach seinen Angaben zeigen Proben, welche etwa eine Stunde nach dem Roheisenzusatz genommen wurden, übereinstimmend, daß Mangan und Silizium vollständig entfernt, der Kohlenstoffgehalt aber von 3,8 bis 4 % auf 2 bis 2,5 % reduziert ist. Nachdem die erste Reaktion im Martinofen vorüber ist, erfolgt das weitere Frischen genau so wie beim Erzprozeß. Durch dieses Verfahren wird also nur der erste Verlauf der Charge abgekürzt, wodurch allerdings eine immerhin beträchtliche Zeitersparnis gemacht wurde, indem auf beiden in Frage kommenden Werken binnen 24 Stunden anstatt zweier Chargen drei gemacht wurden.

* „Stahl und Eisen“ 1902 S. 653.

* „Stahl und Eisen“ 1902 S. 651.

** „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ 1900 S. 282.

*** D. R. P. Nr. 136 496.

Digitized by Google

2. Das Bertrand-Thiel-Verfahren.

Das Bertrand-Thielsche Verfahren, welches vor fast zehn Jahren auf dem Werk der Prager Eisenindustrie in Kladno zur Verarbeitung des dort vorhandenen Roheisens, welches zum Bessemern zu viel, zum Thomasieren zu wenig Phosphor hatte, eingeführt wurde, hat inzwischen als Stahldarstellungs-Verfahren an allgemeiner Bedeutung gewonnen. Die Teilung der Frischarbeit auf zwei oder mehr Öfen hat, wie aus den den Thielschen Veröffentlichungen* zahlreich beigegebenen Betriebsresultaten hervorgeht, die Leistungsfähigkeit der Martinöfen gegenüber dem reinen Erzverfahren verdoppelt. Diese höhere Leistungsfähigkeit erklärt sich aus der Erfüllung der eingangs vorausgeschickten Bedingungen für die Verkürzung der Frischzeiten im Martinofen. Der erste Verlauf des Frischprozesses ist ungefähr derselbe wie beim Monellverfahren, und nachdem die erste Reaktion im „oberen" Ofen verlaufen ist, würde ebenso wie hier die Frischung nur einen langsamen Fortgang nehmen. Thiel will nun aber auch im oberen Ofen keine weitere Oxydation erreichen. Die Schlacke ist größtenteils von den Eisenoxyden befreit und für eine weitere schnelle Reaktion unwirksam geworden. Durch die weitere Wärmezufuhr wird jetzt nur noch das Bad überhitzt und allmählich der für die Oxydation des Kohlenstoffs geeignete Temperaturzustand erreicht. Nebenher geht während dieser Überhitzungsperiode noch ebenso wie beim gewöhnlichen Verfahren eine langsame Oxydation von Kohlenstoff vor sich. Wenn das Metallbad genügend überhitzt ist, erfolgt der Abstich in den zweiten Ofen unter Zurücklassung der unbrauchbar gewordenen Schlacke. Für die im ersten Ofen erreichte hohe Temperatur zeugen die ähnlich wie beim Konverterprozeß auftretenden braunen Dämpfe. Im zweiten Ofen sind vorher die eventuell zu verbrauchenden Schrottzusätze eingeschmolzen, zum mindesten stark angewärmt, worden; jedenfalls ist aber auch hier eine neue Schlacke aus Eisenoxyd- und Kalkzuschlägen in Bildung begriffen, der die Aufgabe zufällt, das Metallbad zu entkohlen. Ist geschmolzener Schrott vorhanden, so erfolgt trotzdem im Ofen keine Reaktion, da ja das Metall keine nennenswerten oxydierbaren Verunreinigungen enthält. Eine solche geht erst dann vor sich, wenn das hocherhitzte vorgefrischte Metallbad aus dem ersten Ofen hinzutritt. Das hereinstürzende Eisen durchdringt die Schlackendecke und kommt mit den Molekeln derselben in innigste Berührung. Wurde bei dem Monellverfahren bei diesem Vorgang schon eine außerordentlich schnelle Wirkung konstatiert, so muß hier eine noch viel kräftigere Oxydation des Kohlenstoffs eintreten, da das Metallbad hoch überhitzt ist, und auch außer dem Kohlenstoff keine anderen oxydierbaren Verunreinigungen mehr vorhanden sind. Die Metallmasse stellt also eine stark konzentrierte Eisenkohlenstofflösung dar, auf welche, wie in der Einleitung des näheren ausgeführt, das geschmolzene eisenoxydulhaltige Reagens am besten einwirkt. Aus den Thielschen Veröffentlichungen kann man Daten für die verschiedensten Arten der Arbeitsteilung entnehmen. Abgesehen von dem Frischen in zwei Öfen, berichtet er über Anwendung dreier Öfen in der Weise, daß zwei als Vorfrischer abwechselnd dem dritten als Fertigfrischer dienenden Ofen das Zwischenprodukt zuführen; anderseits schlägt er wieder vor, das Frischen auf drei Öfen nacheinander zu verteilen, so daß im ersten entsiliziert, im zweiten entphosphort, im dritten entkohlt und fertiggemacht wird; diese letztere Arbeitsweise dürfte allerdings noch nicht praktisch durchgeführt worden sein. Jedenfalls ist das Verfahren aber anwendbar zur Verarbeitung beliebiger Roheisensorten. Ganz besonders vorteilhaft dürfte es sein bei Verwendung eines Roheisens mit etwa 0,5 bis 1 % Phosphor bei höherem Siliziumgehalt. Im basischen Konverter würde, auch wenn die Möglichkeit des Verblasens gegeben wäre, der Phosphorsäuregehalt der Schlacke zu gering sein, um die Verwendung zu Thomasphosphatmehl rentabel zu machen; das Bertrand-Thiel-Verfahren bietet dagegen die Möglichkeit, die fallende Phosphorsäure auf eine geringere Schlacken-Menge zu konzentrieren, so daß diese der Thomasschlacke gleichwertig wird.

Die Betriebsresultate von Kladno zeigen zur Genüge die Möglichkeit, aus Roheisen beliebiger Zusammensetzung fortlaufend tadellose Flußeisenchargen zu erzeugen. Trotzdem hat das Bertrand-Thiel-Verfahren erst neuerdings weitergehende Anerkennung gefunden. Der bedeutsamste Erfolg ist wohl seine Einführung auf dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch in Dortmund, womit es zum erstenmal im Herzen des deutschen Industriegebiets festen Fuß gefaßt hat. Hier benutzt man als Ausgangsprodukt Thomasroheisen, welches nach Bedarf aus dem für das Thomasstahlwerk vorhandenen Mischer entnommen wird. Thiel selbst konnte schon in dem zweiten Aprilheft 1904 von „Stahl und Eisen"* berichten, daß man ein Fertigprodukt mit gleichmäßig niedrigem Phosphorgehalt (unter 0,03 %), welches sich tadellos gießen und walzen läßt, erzielt habe. Seit dem 16. August v. J. arbeiten nun zwei 18 t-Öfen dauernd nach dem Bertrand-Thiel-Verfahren, und es haben sich

* „Stahl und Eisen" 1897 S. 403 ff., 1901 S. 1309 ff., 1903 S. 38.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 458.

Digitized by Google

seither alle Erwartungen vollauf bestätigt. Es werden beliebig weiche oder harte Chargen erzeugt; der Phosphorgehalt steigt auch bei harten Chargen sehr selten über 0,03 %; die weichen Chargen zeichnen sich durch gute Schweißbarkeit aus, während die harten Chargen auch bei hoher Festigkeit noch große Dehnung haben. Über die Produktionsfähigkeit der Anlage mag folgendes Ergebnis einer normalen Betriebswoche Auskunft geben: In der Woche vom 24. bis 29. Oktober 1904 wurden von Montag früh bis Samstag abend, also in 11 Schichten, insgesamt 46 Chargen, darunter 41 weiche und fünf verschiedener Härte, gemacht. Das Ausbringen an guten Blöcken betrug 871 095 kg, also f. d. Charge durchschnittlich 18 973 kg, und f. d. Ofen in 24 Stunden 79,2 t, also das 4,4 fache des Ofeninhalts. Eingesetzt wurden

662 690	kg	Roheisen,
157 790	„	Schrott,
17 300	„	Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium.
837 780	kg	

so daß also das Ausbringen an guten Blöcken rund 104 % des metallischen Einsatzes betrug. Zugeschlagen wurden an Erz und Walzensinter 203 500 kg, ferner 36 250 kg Kalk und 57 700 kg Kalkstein. (Mit letzterem wurde ein Versuch gemacht, dessen Ergebnis aber noch nicht endgültig feststeht.) Die Produktionsfähigkeit der Anlage ist also danach dieselbe wie beim gewöhnlichen Schrottschmelzverfahren. Dieselbe kann und wird auch wohl noch mehr gesteigert werden, wenn man dazu übergeht, Erz und Zuschläge nicht mehr im Martinofen selbst, sondern, wie beabsichtigt ist, in einem besonderen Ofen anzuwärmen, wodurch f. d. Charge etwa ½ Stunde gespart werden würde.

Nach diesen Ergebnissen werden also die einzelnen Selbstkostenfaktoren folgendermaßen beeinflußt:

Der Einsatz einer Bertrand-Thielschen Charge stellt sich unter den heutigen Verhältnissen durch die bedeutende Verringerung des Schrottverbrauchs an sich billiger als der Einsatz einer Schrottcharge; durch das flüssige Chargieren des Roheisens werden zudem die Schmelzkosten gespart. Nebenher hat man den nicht zu unterschätzenden Vorteil, im flüssigen Roheisen und auch im Schrott, der nur von der Weiterverarbeitung des eigenen Materials stammt, genau kontrollierbares Einsatzmaterial zu haben, läuft also auch viel weniger Gefahr, Fehlchargen zu erzielen.

Die Anlagekosten werden durch nichts gegenüber dem Schrottverfahren erhöht. Thiel hat in sein Verfahren absolut kein neues, dem Martinverfahren fremdes Element hineingebracht, und das dürfte wohl einer der Hauptvorteile desselben sein. In seinen ersten Veröffentlichungen hat Thiel zwar unbegreiflicherweise immer von der Notwendigkeit der verschiedenen Niveaus der beiden Öfen gesprochen, was wohl auch hauptsächlich ein Grund sein dürfte, weshalb man nicht schon früher in größerem Maße dem Verfahren nähergetreten ist. Bei Hoesch geschieht das Übertragen des Zwischenprodukts vom ersten zum zweiten Ofen durch die Chargierpfanne, welche auch das Chargieren des flüssigen Roheisens besorgt und welche mittels eines Laufkrans auf der Abstichseite der Öfen bewegt wird. Derartige Laufkrane dürften aber in modernen Martinwerken ohnehin für die Gießvorrichtungen vorhanden sein. Bei dieser Anordnung der ganzen Anlage ist es jeden Augenblick möglich, bei Bedarf auch Schrott zu schmelzen, was z. B. erforderlich werden könnte in einem Stahlwerk mit nur zwei Öfen, wenn einer neu zugestellt werden muß. So ist also die Anlage in jeder Beziehung unabhängig.

Auch über die Haltbarkeit des Ofenmauerwerks läßt sich nur Günstiges berichten. Zwar greift das Erz und die Schlacke den Herd mehr an als beim Schrottschmelzverfahren; bei Hoesch hat man aber auch hier gute Resultate erzielt, nachdem man dazu übergegangen ist, anstatt Dolomit Magnesit zu verwenden.

Der Abbrand wird durch die Reduktion von Eisen aus seinen Oxyden auf die zu oxydierenden Nebenbestandteile des Roheisens beschränkt; daß aber die hierdurch entstehende Ersparnis nicht wieder durch erhöhte Kosten des aus den Erzen gewonnenen Teiles des Metalls erkauft wird, beweist folgende Betrachtung: In der oben erwähnten Betriebswoche betrug der Roheiseneinsatz 662 690 kg von einer durchschnittlichen Zusammensetzung von

C	Mn	P	Si
3,2 %	1,3 %	1,8 %	0,4 %

Um hieraus ein noch nicht rückgekohltes phosphor- und siliziumfreies Material mit 0,1 % Kohlenstoff und 0,4 % Mangan zu erzeugen, mußten aus dem Roheisen insgesamt 6,2 % Nebenbestandteile entfernt werden, so daß also der theoretische Abbrand 6626,9 . 6,2 = 41 087 kg beträgt. Da der Schrott von der eigenen Verarbeitung stammt, kann man wohl annehmen, daß aus ihm Nebenbestandteile nicht mehr entfernt zu werden brauchen. Wenn von den zur Desoxydation und Rückkohlung eingetragenen metallischen Zuschlägen die Hälfte in das Metallbad übergegangen ist, so beträgt das Ausbringen an nicht rückgekohltem Flußeisen 862 445 kg, womit es den Einsatz an Roheisen und Schrott um 41 965 kg überschreitet. Wenn man nun annimmt, daß der wirkliche Abbrand gleich dem theoretischen ist, so sind aus den zugeschlagenen 203 500 kg Eisenoxyden — 41 087 + 41 965 = 83 052 kg reduziert worden; aus

Digitized by Google

dem Roheisen sind also erzeugt 779 393 kg. Setzt man nun folgende Durchschnittspreise für die Einsatzmaterialien ein: 58 ℳ für Thomasroheisen, 52 ℳ für Schrott und 16 ℳ für Erz, so kostet die Tonne aus Metall gewonnenen Flußeisens im Einsatz

$$\frac{662\,690 \times 58 + 157\,790 \times 52}{779\,393} = 59{,}84\ ℳ,$$

während die Tonne des aus den Erzen reduzierten Flußeisens im Einsatz

$$\frac{203\,500 \times 16}{83\,052} = 39{,}20\ ℳ$$

kostet. Das Verhältnis stellt sich noch günstiger, wenn ein Teil des Erzes, wie im angezogenen Falle, durch Walzensinter ersetzt wird. Die Verringerung des Abbrands auf das theoretisch mögliche Mindestmaß wird also erreicht durch ein Mittel, durch welches nebenher ein erhebliches Quantum gleichwertigen, aber wesentlich billigeren Flußeisens erzeugt wird.

Bezüglich des Brennmaterialverbrauchs hat man bei Hoesch noch keine bestimmten Zahlen aufzuweisen, da die Anlage an die Generatoren angeschlossen ist, welche auch den andern Teil des Martinwerks versehen. Der Verbrauch wird aber zum mindesten nicht größer sein, da einerseits der Mehrbedarf für die Reduktion der Erze und Schmelzung der Zuschläge durch die Schmelzwärme des flüssigen Roheisens reichlich gedeckt wird, anderseits auch, da die Zeitdauer des Verfahrens die gleiche ist wie beim Schrottprozeß, keine größeren Wärmeverluste entstehen. Schließlich werden die Selbstkosten durch den höheren Wert der fallenden Schlacke, die, auch wenn man nicht Thomasroheisen verarbeitet, wie oben ausgeführt, der Thomasschlacke gleichwertig sein kann, erheblich mehr vermindert, als beim Martinschrottprozeß.

Die Erzeugungskosten sind danach also bedeutend geringer als beim Schrottschmelzen, was auch der Betrieb bei Hoesch bestätigt, indem man dort tatsächlich nicht nur unter die Selbstkosten des Schrottschmelzverfahrens, sondern sogar des Thomasprozesses gekommen ist. Damit hat das Bertrand-Thielsche Verfahren bewiesen, daß die Hoffnung Thiels, selbst die Luftfrischverfahren zu verdrängen, nicht von der Hand zu weisen ist; jedenfalls ist man nach den Erfahrungen bei Hoesch diesem Ziel um ein bedeutendes näher gekommen. Sieht man aber selbst von diesem großen Ziele ab, so bietet, was uns hier besonders interessiert, das Verfahren ein ausgezeichnetes Mittel zur Verarbeitung kalt erblasenen Roheisens.

(Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Frage der Gebläsewindtrocknung.*

Die Temperaturerhöhung vor den Düsen, welche für Gayley die Veranlassung war, schwerere Erzgichten zu setzen,** dürfte bei gleichzeitiger Brennstoffverminderung selbst für das kaltgehende Bessemereisen keineswegs so belanglos sein, wie Hr. Professor Osann auf Seite 214 es darzustellen sucht. Hauptzweck meiner ersten Ausführung war, die Richtigkeit

* Außer der obigen Zuschrift liegen der Redaktion noch einige weitere Äußerungen vor. U. a. teilt Ingenieur Grabau mit, daß seine in Heft 3 gebrachte Berichtigung der Lürmannschen Rechnung zutreffend sei und nicht, wie Professor Mathesius angenommen habe, auf einem Mißverständnis beruhe. Direktor Majert gibt der Meinung Ausdruck, daß die durch eine Windtrocknungsanlage eventuell verursachte Mehrbelastung von den Gebläsemaschinen auch ohne Einschaltung eines Turbogebläses getragen werden könnte, und weist auf Nachteile des Turbogebläses gegenüber den Kolbendampfmaschinen hin. Dr. Weiskopf wendet sich gegen die von Dr. ing. h. c. Lürmann seinerzeit auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vorgebrachten Berechnungen. Es scheint der Redaktion aber angezeigt, die theoretischen Erörterungen über das Windtrocknungsverfahren vorläufig abzubrechen, um so mehr als die theoretischen Berechnungen gewöhnlich daran scheitern, daß die ihnen zugrunde liegenden Voraussetzungen zu wenig festliegen und man daher mit unsicheren Koeffizienten zu rechnen gezwungen ist. Es dürfte sich vielmehr empfehlen, nachdem die Theorie in so weitem Umfang zum Wort gekommen, weitere Diskussionen über diesen Gegenstand hinauszuschieben, bis die Praxis ein entscheidendes Wort gesprochen hat.

** Siehe „Stahl und Eisen" 1904 S. 1293.

Digitized by Google

und Möglichkeit der amerikanischen Betriebsdaten zu beweisen an der Hand einer genaueren Wärmerechnung, als jene von Seite 73, welche zu einer unrichtigen Bewertung der Gebläsewindtrocknung führt. Weiterhin bleibt unklar, was Hrn. Osann Seite 214 veranlaßt, eine höhere CO_2-Bildung mit einer Koksentziehung in Verbindung zu bringen. Wer meine Berechnung* näher besieht, wird sich überzeugen, daß beim Betriebe I mit feuchtem Wind und hohem Koksatz 94 kg CO_2 im Hochofen entstehen, hingegen bei vorgetrocknetem Wind (II) und niedrigem Koksatz nur 92 kg CO_2; mithin entspricht der Koksentziehung nicht eine höhere, sondern eine etwas niedrigere Kohlensäurebildung, wohl aber eine um 36 kg höhere Kohlenoxydbildung für 100 kg Roheisenerzeugung. Auf Seite 75 scheint Hr. Osann der höheren Temperatur im Herde noch eine gewisse Bedeutung beizulegen, indem er genau nach derselben Methode die Temperaturdifferenz im Herde schätzt, aber in den angeknüpften Schlüssen wohl unterschätzt. Wenn von jeder Kohlensäurebildung im Herde abgesehen wird, berechnen sich ebenso die Temperaturen bei Ofengang I auf 1715° und bei II auf 1900° C. Diese Temperaturen dürften auch noch zu hoch sein, weil der infolge direkter Reduktion vergaste Kohlenstoff (I = 5,74, II = 6,28 kg C) größtenteils vor den Düsen nicht zur Geltung kommt, und die direkten Reduktionsvorgänge eine bedeutende Wärmemenge absorbieren. Bequemer wird die Temperaturvermittlung im Herde, wenn wir von der Wärmemenge ausgehen, welche durch Kohlenoxydbildung dem Ofen zugeführt wird, wenn 1 kg Kohlenstoff verbrennt I mit Wind von 400° C und 13 g H_2O/cbm; II mit Wind von 466° und 4 g H_2O/cbm. Weil der aus der Wasserzersetzung freiwerdende Sauerstoff sofort Kohlenstoff verbrennt, erfordert 1 kg C zur CO-Bildung 5,57 kg Luft mit 62 g H_2O nach Ofengang I und 5,78 kg Luft mit 18 g H_2O nach II, während von vollständig trockenem Winde 5,80 kg verbraucht würden. Die für Verschlackung der Koksasche notwendige Wärme ist mit 100 W.-E. für 1 kg C nicht zu hoch berechnet. Bei Ofengang II verbrennt 1 kg C zu CO mit 2387 W.-E., Luft und Feuchtigkeit führen zu (32,82 + 4,19 W.-E.; Wasserzersetzung und Ascheverschlackung kosten — 57 — 100 W.-E. — also Heizeffekt II für 1 kg C = 2867 W.-E. Die Wärmekapazität der Verbrennungsgase = 1,662 läßt auf eine obere Temperaturgrenze = 1720° schließen. Beim Ofengang I verbrennt 1 kg C mit 5,57 kg Luft von 400° mit 62 g H_2O: Heizeffekt I = 2630 W.-E. Wärmekapazität der Gase = 1,648, also Temperaturmaximum = 1600°. Berechnen wir nach I das Volumen der Gase, so ergibt sich aus 1,862 cbm CO, 1,881 cbm N, 0,077 cbm H ein Wasserstoffgehalt von 2 Vol.-Prozent, der nach den Literaturangaben wohl möglich ist, wenn dabei noch eine Wasserstoffabsorption durch Roheisen, CH_4 und H_2S-Bildung berücksichtigt wird. Wenn auch die Temperaturdifferenz zwischen Verbrennungszone II und I nicht 1720—1600° sein wird, weil 1 kg C nach II eine größere Masse desselben Schmelzgutes vielleicht weniger vorbereitet antrifft, wird doch die thermische Leistungsfähigkeit des Brennstoffs in I zu jener in II sich verhalten, wie die Heizeffekte, also wie 2630 zu 2867. Bei I werden also für 1 kg C 2867 — 2630 = 237 W.-E. weniger in den Herd eingeführt, was einen Mehraufwand von $\frac{237 \times 100}{2630} = 9$ % Brennstoff bedingt, unter der Voraussetzung, daß in dem Ofen eine gleiche Wärmeausnutzung bestehen bliebe. Diese Berechnung von 9 % Koksersparnis nimmt also stillschweigend an, daß die prozentuale und lokale Wärmeverteilung sich ebensowenig ändere, wie die direkte Reduktion durch C oder die CO_2-Bildung nach CO + O des Erzes. Da in beiden Fällen dasselbe Eisen aus derselben Erzbeschickung in dem nämlichen Ofen erblasen ist, darf man den notwendigen Wärmeaufwand für die Gewichtseinheit Roheisen als konstant ansehen und ist folgender Gedankengang berechtigt: Die zur Vorwärmung der Schmelzmaterialien bis zum Schmelzpunkt der Metalle notwendige Wärmeaufnahme ist konstant; ebenso darf die Schmelz- und Bildungswärme als konstant angesehen werden. Träger der Wärme sind die Verbrennungsgase. Da die Schmelztemperatur konstant ist, wird die Vorbereitungswärme den unter die Schmelztemperatur abgekühlten Gasen entnommen. Die Wärmeabgabe bis zur Schmelztemperatur ist lediglich eine Funktion des Temperaturgefälles und der Wärmekapazität der Gase. Bleibt diese annähernd konstant, so kommt jede Steigerung des Heizeffekts bezw. der Temperatur der Bildungswärme zugute. Bei Ofengang II herrscht eine höhere Temperatur im Verbrennungsraum, mithin ist die Bildungszone wirksamer und wird, entsprechend der Anreicherung der Schmelzmaterialien in der Raumeinheit und der relativ geringeren Gasmenge, auf einen niedrigeren Raum konzentriert. Die Zone für Bildung, Garmachen und Überhitzen des Roheisens wird also bei Ofengang I notwendigerweise gegenüber Ofengang II erhöht: Die Gase sind ja weniger heiß, also ihre Einwirkung weniger energisch; sie sind aber auch in größerer Menge vorhanden und finden weniger Schmelzgut in der Raumeinheit vor. Mithin wird der Vorbereitungsraum I entsprechend gekürzt bei gleicher Ofenkonstruktion. Dennoch werden die weniger dicht geschichteten Materialien in dem kürzeren Vorbereitungsraum mindestens die gleiche Vorbereitungswärme aufnehmen, aber die Gichtgase werden infolge ihrer

* „Stahl und Eisen“ 1905 S. 158.

Digitized by Google

höheren Temperatur (280° bezw. 190°) und ihrer größeren Masse bedeutend mehr Wärme entführen als bei Ofengang II. Die Gichttemperatur bei II = 190° berechtigt zu der Annahme, daß die bei II erzeugte Gasmenge mehr als hinreichend ist, um die reichere Beschickung genügend vorzuwärmen, und daß bei genügender Wärmeabgabe im Bildungsraum z. B. infolge höherer Winderhitzung und -Trocknung die Abgase der Verbrennung von 60 kg C schon ausreichen dürften, um die Schmelzmaterialien genügend vorzubereiten. Hieraus dürfen wir umgekehrt folgern, daß die Gasmenge, welche einer Brennstoffsteigerung über 60 kg C für 100 kg Roheisen entspricht, außerhalb des Bildungsraumes, also im Vorbereitungsraum nicht mehr zur Geltung kommt, und nur unnötig die Gichttemperatur, die Strahlungs- und Leitungsverluste sowie den Reaktionsraum erhöht, was immerhin einen großen Brennstoffaufwand nach sich zieht. Das Maximum des Heizeffekts bezw. der disponiblen Wärme in der Reaktionszone wäre bei der Verbrennung von Kohlenstoff mit reinem Sauerstoff erreichbar, falls nicht jede Roheisengattung von einer bestimmten Bildungstemperatur abhängig wäre. Demnach ist eine Steigerung des Heizeffekts so lange berechtigt, als die maximale Bildungstemperatur nicht überschritten wird. Sicherlich ging der Ofen in der ersten Periode nicht so heiß, als es die maximale Bildungstemperatur gestattet.

Die Schätzung der notwendigen Schmelz- und Bildungswärme wird um so richtiger, je genauer die Bildungszone hinsichtlich ihrer Minimaltemperatur abgegrenzt wird. Die Schmelztemperatur des auf den Isabella-Hochöfen erblasenen Roheisens liegt etwa zwischen 1000 und 1100° C. Unter Berücksichtigung der Mangan- und Siliziumreduktion und der notwendigen Überhitzung müßte die Bildungstemperatur bedeutend höher geschätzt werden. Um jedoch auch den Einflüssen der Schmelzmassen und des unregelmäßigen Niedergangs der Beschickung Rechnung zu tragen, werde die wirksame Bildungszone rechnerisch bei 1000° abgegrenzt.

Angenommen, die Wärmegase verlassen auf 1000° erwärmt diese Zone, so haben dieselben f. d. kg Kohlenstoff abgegeben: bei I 2630 — 1648 = 982 W.-E., bei II 2867 - 1662 = 1205 W.-E., also ist 1 kg C im Bildungsraume II um 223 W.-E. wirksamer; mithin erfordert dieselbe Wärmeabgabe im Schmelzraume I einen $\frac{223 \times 100}{982} = 22{,}8\ \%$ höhern Brennstoffverbrauch, als bei Ofengang II. Ist diese Erklärung der Gayleyschen Erfolge unwahrscheinlich?

Wenn wir auf diesem Gedankengange weiterschreiten, drängt sich ganz von selbst die Überzeugung auf, daß es nicht angängig ist, nach Prof. Osann S. 74, 2. Spalte, 10 letzten Zeilen, das Äquivalent Koks für die Zersetzungswärme des Wasserdampfes so auszurechnen, als ob 1. die aus der Verbrennung des Ersatzkoks resultierende Wärme vollständig im Herde und nur durch Wasserzersetzung absorbiert würde, also die entsprechenden Verbrennungsprodukte bis auf Null Grad abgekühlt den Zersetzungsraum verließen; 2. die gleichzeitig mit der Koksentziehung erfolgende Gebläsewindersparnis und Schlackenverminderung auf die Wärmebilanz ohne Einfluß sei; 3. die Wärmeverteilung im Ofen konstant sei. Prof. Osann berechnet den relativen Wert der Wasserentziehung, indem er von allen anderen Vorgängen im Hochofen absieht und dabei vergißt, daß die Wasserzersetzung nur bei sehr hoher Temperatur erfolgen kann, welche im Zersetzungsraume ein Temperaturgefälle der Verbrennungsprodukte bis auf Null Grad undenkbar macht. Ferner berücksichtigt seine Rechnung nicht die Wasserdampfzunahme, welche der Betrieb mit feuchter Luft notwendig zur Folge hat durch den höhern Koksaufwand. Aber selbst unter Einrechnung dieser Momente würde der relative Kokswert nicht gleichbedeutend sein mit einer Koksersparnis, weil mit dem Koks gleichzeitig die vom Winde getragene Wärmemenge verloren geht und die Wärmeverteilung vollständig ändert. Die dem Gebläsewind addierte Wärmemenge läßt sich rechnerisch leichter von der Masse abstrahieren, wenn ihr Kokswert angegeben werden soll, der niedriger ist als die jeweilige Koksersparnis; so dürften bei Ofengang II 40 % der Koksersparnis auf die um 66° höhere Winderwärmung angerechnet werden. Wäre der Wärmeaustausch so leicht und so vollkommen zu verwirklichen, wie es Prof. Osann für die endothermische Wasserzersetzung voraussetzt, so wäre auch folgende Rechnung weit zutreffender: Die Erhitzung des Gebläsewindes bei Ofengang II verbraucht 36726 W.-E.; 1 kg CO verbrennt zu CO_2 mit 2442 W.-E.; mithin würden verbraucht 15 kg CO, welche, ungeachtet des H- und CH_4-Gehaltes, etwa 16 % der Gichtgase entsprechen. An eine so billige Winderhitzung glaubt keiner. — Einen weiteren Fehler enthält die Wärmerechnung von Prof. Osann S. 74, welcher darin besteht, daß die Wärmemenge, welche der aus der Gicht entweichende Wasserdampf mit sich führt, nicht mit eingerechnet ist: zu den 26600 W.-E. der Gase wären noch über 18000 W.-E. hinzuzuzählen. Eine wesentliche Schwäche des Osannschen Beweises liegt in der abgerundeten Reduktionsziffer, welche einfach 60 % der notwendigen Wärmemenge streicht und dafür die CO_2-Bildung fallen läßt, weshalb eine solche Wärmerechnung nur auf eine weitbegrenzte Genauigkeit Anspruch erheben darf. Die Deutung der hohen Koksersparnis nach Prof. Osann (Seite 75) befriedigt nicht, denn es ist keineswegs erwiesen, daß der Ofen infolge Einführung der Kältemaschinen jetzt eine größere Windmenge erhält und daß die Dampfarbeit die

Digitized by Google

gleiche bleibt, nachdem die Kältemaschine die Hubleistung gesteigert hat, und 20% Koks weniger gegichtet werden. Der Ofen erhielt in der Zeiteinheit nach Einführung der Windtrocknung sogar etwas weniger Wind, denn es wurden täglich vergast im ersten Ofengang $363 \times 0{,}795 = 288$ t Koks und beim zweiten Ofengang $454 \times 0{,}633 = 287$ t Koks, von denen die direkte Reduktion noch 2,5 t mehr beansprucht als bei I. Die Maschine findet im Ofen mit trockenem Winde erheblich größeren Widerstand, entsprechend der höheren Windpressung im Ofen, 1. infolge Koksentziehung, welche bewirkt a) Anreicherung des feinen Erzes im Schacht, also dichtere Füllung bezw. erhöhte Pressung, b) Erhöhung des Gewichtes des Gasstromes im Ofen gemäß der CO-Verminderung und größeren Abkühlung der Gichtgase, sowie durch die relativ erhöhte und in tieferen Regionen erfolgende Wasserverdampfung und Kohlensäureentgasung; 2. infolge der größeren Dichtigkeit des kalten Windes f. d. Hub; 3. infolge entsprechend gesteigerter Reibung in der Maschine. Hieraus dürfte man umgekehrt folgern, daß die Maschinenleistung, gemäß der höheren Belastung, schwächer geworden wäre? Der von 5% auf 1% verminderte Verstaubungsverlust findet in der größeren Verminderung von Pressung und Geschwindigkeit der Gichtgase eine zwanglose Erklärung. Die Ansicht, daß der Koksverbrauch beim Betriebe mit feuchtem und nur auf 400° erwärmtem Winde abnorm hoch sei, erhält in dem Berichte von H. Kirdorf* keine Bestätigung, insofern es hier heißt, daß die meisten Hochöfen des Pittsburg-Distrikts ihr Bessemereisen mit 90% Koks erbliesen mit 500—700° warmem Winde. Wenn wir uns Rechenschaft geben über die Verteilung des kalorimetrischen Wertes des mehrverbrauchten Koks, hinsichtlich der verschiedenen Verbrennungsvorgänge bei I und II, wird es weniger schwer, einen normalen Gang bei I anzuerkennen; denn der direkte Kokswert des mehrerzeugten Kohlenoxyds, der um 66° niedrigeren Winderhitzung und der Wasserzersetzung stellt sich auf etwa $13 + 0{,}85 + 1{,}55 = 15{,}55$ kg Koks. Die Differenz $18{,}9 - 15{,}55 = 3{,}35$ kg Koks wäre auf veränderte Wärmeverteilung, höhere Gichttemperatur, größere Strahlungs- und Leitungsverluste zurückzuführen. Während die Wasserzersetzung bei I nur 3% der Wärmeerzeugung erfordert, entführen die Gichtgase bei I 15—16%, bei II nur 12% der jeweiligen Wärmeerzeugung, und die Strahlungs- bezw. Leitungsverluste betragen bei I 12½%, bei II nur 9%. Diese Zahlen zeigen keine so großen Abweichungen, daß sie den einen Betrieb im Vergleich zum andern als anormal kennzeichnen; sie ermutigten mich vielmehr, eine andere Erklärung in den günstiger und energischer gestalteten Bildungsvorgängen anzustreben. Auf S. 162 stellte ich die Frage, ob nicht der Schwefel- und Siliziumgehalt des Eisens durch die Wasserdämpfe beeinflußt würde infolge der Vermittlung des aus der Wasserzersetzung naszierenden Sauerstoffs. Le Chatelier hat bereits in dieser Richtung Versuche angestellt und bewiesen, daß trockene Luft den Schwefel glatt zu SO_2 verbrennt, welche unverändert mit den Gichtgasen entweicht, während feuchte Luft zur Bildung von H_2S Veranlassung gibt, welcher seinen Schwefel an das Eisen abgeben kann.

Es erscheint freilich gewagt, Beweise auf einer hypothetischen Abgrenzung der Schmelz- und Bildungszone aufzubauen und die zur Bildung und Absonderung des überhitzten Roheisens notwendige Wärmemenge als eine Funktion des relativen Heizeffektes oder der Temperatur im Verbrennungsraum so zu deuten, als ob die Zersetzungswärme für den Wasserdampf vorweg von der disponiblen Wärme im Herde abzurechnen sei. Dennoch möchte ich die Vorteile der Entfeuchtung des Gebläsewindes von diesem rein theoretischen Standpunkt aus abschätzen, und zwar unter Anrechnung von Gebläsewind I mit 13 g H_2O, II mit 4 g H_2O, III mit 0 g H_2O im Kubikmeter: A bei 400°, B bei 800° C.

A. Bei I werden verbraucht (wie oben) 5,57 kg Luft mit 62 g H_2O und erzeugt 2630 W.-E.; bei II 2776,8 und bei III 2836,84 W.-E. Die Wärmekapazitäten der Gase I = 1,648, II = 1,662 und III = 1,667, also ziemlich konstant. Die Temperaturgrenze der Bildungszone sei gleichfalls 1000°, so ist die Wärmeabgabe im Herde von I um 132,8 W.-E. kleiner als jene in II, und 187,84 W.-E. niedriger als in III. Mithin verbraucht bei gleicher Wärmeentnahme im Bildungsraum der Ofengang I 13% Brennstoff mehr als II und 19% C mehr als III.

B. Ebenso berechnet sich bei Wind von 800° und denselben Feuchtigkeiten die Wärmeleistung I auf 3170, II auf 3328 und III auf 3387 W.-E., und die gleiche Wärmeabgabe in dem auf 1000° rechnerisch abgegrenzten Bildungsraum setzt bei I 9% mehr C voraus als bei II, und 13% C mehr als bei III.

Wird der Gebläsewind bis auf 800° vorgewärmt, so wird der Qualität des Roheisens eine höhere Bildungstemperatur entsprechen, welche vergleichshalber = 1200° sei. Bei 800° warmem Winde und einer Minimaltemperatur der Bildungszone = 1200° erfordert I 11% C mehr als II und 16% C mehr als III. Nehmen wir im Anschluß an diese letzte Ausführung an, ein Hochofen verbrauche für 100 kg Roheisen 100 kg Koks bei Wind von 800° und 13 g H_2O cbm, so berechnet sich die Koksersparnis (unter Vernachlässigung der direkten Reduktion) aus der Kohlenstoffersparnis x wie folgt: Von 100 kg Koks = 86 kg C verbrennen 82,5 kg C. Bei auf

* „Stahl und Eisen" 1905 Seite 240.

Digitized by Google

4 g H_2O/cbm vorgetrocknetem Wind wird (82,5 — x) kg C verbrannt. x berechnet sich aus $\frac{111\,(82{,}5 - x)}{100} = 82{,}5 \,.\, x = 8.7$ oder etwa 10 kg Koks. Bei vollständig trockenem Wind wäre aus $\frac{116\,(82{,}5 - x)}{100} = 82{,}5$ auf eine Koksersparnis von etwa 13 kg zu schließen.

Angenommen, der Isabella-Hochofen hatte sowohl vor wie nach der Windtrocknung normalen Gang, so kommen von den 20% Koksersparnis höchstens 12% auf die Entfeuchtung des Windes, während der Rest wohl der höheren Winderwärmung zuzuschreiben ist; dies ist wohl mehr eine zufällige Folge des veränderten Betriebs, insofern beim Betriebe mit trockenem Wind ziemlich dieselbe Gichtgasmenge durch die zu engen Gasauslaßöffnungen in die Winderhitzer eintrat, also ein prozentual zur erzeugten Gasmasse bezw. zur Windmenge höherer Anteil der Gase in den Apparaten verbrannte.

Bei höherer Windtemperatur wird die Koksersparnis infolge der Windtrocknung sinken, so daß für hiesige Betriebe vielleicht eine 10proz. Koksersparnis zu erwarten ist, was, in Anbetracht der allenthalben bis zu 12% oder noch mehr wechselnden Erzgicht zwecks Regelung des Ofenganges nicht mehr so außergewöhnlich erscheint. Ist gleichzeitig eine Begünstigung der Bildungsvorgänge und Erhöhung der Betriebssicherheit damit zu verwirklichen, so dürfte die Windtrocknung wohl rentabel werden, wenn man eine weniger umständliche und billigere Trockenanlage errichtet, welche möglichst vollkommen entfeuchtet und sich den Feuchtigkeitsveränderungen der Atmosphäre besser anpaßt, als das Gayleysche Verfahren.

Dipl.-Ing. *M. Drees.*

Das Kurzwernhartsche Gassparverfahren und Gasreversierventil „Patent Fischer".

Aus redaktionellen Gründen konnte unsere ausführliche Erwiderung nicht hier aufgenommen werden und bemerken wir nur kurz Nachstehendes: In Heft I 1905 Seite 29 bezeichnen Hr. Kurzwernhart und Hr. Schulte unsere Behauptung bezgl. weitestgehender Gasausnutzung als nicht richtig, und erklären wir uns hiermit bereit, diesen Herren, sowie jedem Interessenten die Tatsache dieser Behauptung zu beweisen; ebenso erklären wir hiermit, daß die in Zweifel gezogene Angabe bezüglich Kohlenersparnisse bis zu 30% nicht nur auf einem, sondern auf mehreren Betrieben bei Anwendung unseres Ventils „Patent Fischer" erzielt wurden.

Fischer & Demmler.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Schwefelbestimmung im Eisen.

Die häufig nicht übereinstimmenden, meist zu niedrigen Resultate bei Schwefelbestimmungen führen Allen P. Ford und Ogden G. Willey* auf die mangelnde Erfahrung der Analytiker zurück. Sie besprechen die für die verschiedenen Methoden nötigen Vorsichtsmaßregeln. Bei der Gasentwicklungsmethode (Evolutionsmethode) soll man die Jodlösung auf ein Eisen bezw. dessen Schwefelgehalt einstellen, dessen Menge nach der Oxydationsmethode festgestellt worden ist. Zuverlässige Resultate sind nur bei gleichartigen Eisensorten zu erwarten; als Schiedsanalyse ist diese Methode unbrauchbar. Bei der Oxydationsmethode muß bei dem Lösen der Späne das Gefäß unbedingt bedeckt gehalten werden, außerdem muß das Eintragen der Späne möglichst langsam geschehen; wichtig ist auch der Zusatz von Chlorammon nach dem Aufnehmen des Rückstandes in Salzsäure. Die Verfasser nehmen den Glührückstand von 2 g Substanz mit 10 ccm konzentrierter Salzsäure auf, erwärmen, dampfen die Lösung auf 4 bis 5 ccm ein, setzen 5 g Chlorammon zu, verdünnen, filtrieren und waschen so lange nach, daß ungefähr 75 ccm Filtrat entstehen, in welchem die gebildete Schwefelsäure gefällt wird.

Die Methode von Noyes & Helmer** soll gegenüber der Oxydationsmethode einige Vorteile haben, die aber durch andere Nachteile mehr als aufgewogen werden. Sehr empfehlenswert dagegen ist die Methode von Bamber,** nach welcher 2 g Späne in einer Platinschale in Salpetersäure gelöst werden; zu der Lösung setzt man 1 g Salpeter, dampft zur Trockne, glüht 3 bis 4 Minuten, setzt 50 ccm 1prozentige Sodalösung hinzu, kocht eine Minute und filtriert. Dann wäscht man mit 1prozentiger Sodalösung nach, säuert mit Salzsäure an und verdampft zur Trockne. Den Rückstand nimmt man mit 50 ccm Wasser und 2 ccm Salzsäure auf, filtriert, wäscht, bringt das Filtrat auf 75 bis 100 ccm und fällt die Schwefelsäure. Diese Methode gibt auch bei weniger peinlicher Genauigkeit mit Sicherheit so genaue Resultate wie die Oxydationsmethode, auch bei Eisensorten, für welche die Oxydationsmethode Schwierigkeiten bietet.

* „Journ. Amer. Chem. Soc." 1904, 28, 801.

* „Journ. Amer. Chem. Soc." 1901, 23, 675.

** „Stahl und Eisen" 1894, 14, 872.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Eine Phase aus dem Kapitel „Gusseisenprüfung",

veranlaßt durch die Aufstellung von Vorschriften für Lieferung von Gußwaren.*

Von Geh. Bergrat Jüngst-Berlin.

(Hierzu Tafel VIII.)

M. H.! Nach mehr denn zwanzigjähriger mühevoller Arbeit, an der sich die Verbände des Deutschen Ingenieur- und Architekten-Vereins beteiligten, wurden vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf 1901, die noch heute in Kraft stehenden Vorschriften für Lieferung von Eisen und Stahl aufgestellt. Während diese auf etwa 43 Druckseiten in ausführlicher Weise das Flußeisen, den Flußstahl und das Schweißeisen behandeln, widmen sie dem Gußeisen nur zwei kurze Seiten, deren wesentlicher Inhalt ist: 1. die Zugfestigkeit des Gußeisens soll mindestens 12 kg/qmm betragen; 2. ein unbearbeiteter Stab

von 30 mm Seite, auf zwei ein Meter voneinander entfernten Stützen liegend, muß eine allmählich bis zu 450 kg zunehmende Belastung in der Mitte aufnehmen, bevor er bricht.

Noch in demselben Jahre wurde von verschiedenen Seiten der Einwand erhoben, daß die Vorschriften für Gußeisen nicht allseitig genügten. Insbesondere empfehlen A. Martens-Berlin und v. Bach-Stuttgart, das Kapitel „Gußeisenprüfung" einer erneuten Beratung zu unterziehen. Der Deutsche Verein für Materialienprüfung und der Internationale Verein für Materialienprüfung der Technik sind zurzeit noch mit der Lösung dieser Aufgabe beschäftigt. Der Verein deutscher Eisengießereien hat auf Anregung des Deutschen Vereins für Materialienprüfung diese Frage ebenfalls verfolgt und im Oktober d. J. erweiterte Vorschriften für Lieferung von Gußwaren aufgestellt, wie solche Ihnen heute überreicht worden sind. Die wesentlichsten Punkte dieser Vorschriften sind:

1. Einteilung der Gußwaren in:

Maschinenguß und zwar in:

Maschinenguß von mittlerer Festigkeit
„ „ hoher „
„ „ sehr hoher „

Bau- und Säulenguß

Röhrenguß und zwar in:

Röhrenguß für Gas- und Wasserleitungsröhren,

Röhrenguß für Dampfleitungen bis zu 8 Atm. Druck,

Röhrenguß für Dampfleitungen über 8 Atm. Druck.

* Vortrag, gehalten in der „Eisenhütte Oberschlesien" am 27. November 1904.

Digitized by Google

2. Einteilung der Gußwaren nach ihrer Wandstärke:
   Klasse a Gußstücke bis zu 15 mm Wandstärke,
   Klasse b Gußstücke mit einer Wandstärke von 15 bis 25 mm,
   Klasse c Gußstücke mit einer durchgehenden Wandstärke von über = 25 mm.

3. Vorschrift unbearbeiteter Probestücke, entsprechend den Wandstärken der Gußstücke und zwar
   für Klasse a Probestäbe von 20 mm Durchmesser und 400 mm Meßlänge.
   für Klasse b Probestäbe von 30 mm Durchmesser und 600 mm Meßlänge.
   für Klasse c Probestäbe von 40 mm Durchmesser und 800 mm Meßlänge.

4. Vorschrift der Prüfung auf Biegefestigkeit verbunden mit Durchbiegung und auf den Widerstand der Hohlkörper gegen inneren Druck.
   Es soll betragen:

	Biegefestigkeit kg	Bruchbelastung kg	Durchbiegung mm
Maschinenguß von mittlerer Festigkeit:		etwa	nicht unter
Klasse a	32	250	5
„ b	30	530	8
„ c	28	880	10
Maschinenguß von hoher Festigkeit:			
Klasse a	34	265	6
„ b	32	565	9
„ c	30	940	11
Maschinenguß von sehr hoher Festigkeit:			
Klasse a	36	280	7
„ b	34	600	10
„ c	32	1000	12
Bau- und Säulenguß:			
Klasse a	30	235	4
„ b	28	495	7
„ c	26	815	9
Röhrenguß.			
Gußeiserne Gas- und Wasserleitungsröhren:			
Klasse a	30	235	4
„ b	28	495	7
„ c	26	815	9
Gußeiserne Rohren für Dampfdrücke bis zu 8 Atm.:			
Klasse a	32	250	5
„ b	30	530	8
„ c	28	880	10
Gußeiserne Röhren für Dampfdrücke über 8 Atm.:			
Klasse a	34	265	6
„ b	32	565	9
„ c	30	940	11

Die Röhren für Gas- und Wasserleitungen können einem Wasserdruck unterworfen werden. Die Wandstärken der Normaltabelle genügen einem ruhigen Betriebsdruck bis zu 10 Atm. Für Röhren bis zu 750 mm Durchmesser ist ein Probedruck bis zu 20 Atm., für Röhren größeren Durchmessers bis zu 15 Atm. gestattet. Die Dampfleitungsröhren müssen einem Probedruck unterworfen sein, welcher mindestens den doppelten Betriebsdruck erreicht.

Bei der Aufstellung dieser Vorschriften verfolgte der Verein deutscher Eisengießereien folgende Gesichtspunkte:

1. Durch die anzustellenden Proben soll nur die Überzeugung gewonnen werden, daß das Material alle diejenigen Eigenschaften besitzt, welche für die vorgesehene Verwendung erforderlich sind.

2. Alle Proben, welche über das nötige Maß hinausgehen, sowie auch insbesondere solche Proben, welche an der äußersten Grenze des Erreichbaren liegen, sind als widerstreitend mit den Interessen der Darsteller und der Verbraucher zu verwerfen.

Zur Erkennung der Qualität des Gußeisens erachtet der Verein die Bestimmung der Biegefestigkeit verbunden mit der Durchbiegung für genügend. Der Durchbiegung ist ein besonderer Wert beigelegt. Es sind daher zur besseren Beobachtung derselben den Probestäben die entsprechenden Längen gegeben. Von der Grenzbestimmung der Fremdkörper ist abgesehen, weil die Ursachen noch nicht klar erkannt waren, weshalb Gußeisen von ganz gleicher chemischer Zusammensetzung in einigen Fällen gleiche Festigkeitsziffern, in anderen Fällen verschiedene Festigkeitsziffern ergibt. Die Schlagprobe ist zurückgesetzt, weil noch nicht hinreichendes Material zur sicheren Beurteilung vorliegt. Von der Vorschrift der Zugprobe wurde Abstand genommen, weil durch diese nicht in jeder Beziehung zuverlässige Resultate erreicht worden sind. Auch von der Druck- und Härteprobe wurde abgesehen, weil diese nur in wenigen Fällen erforderlich und bei der Verschiedenartigkeit des Gußeisens nur mit großer Schwierigkeit sicher auszuführen sind. Demnach sind diese Vorschriften lediglich als Anhaltspunkte bei Lieferung von Gußwaren zu betrachten; sie sollen keineswegs erschöpfend sein für die Prüfung des Gußeisens, bei welcher die Schlagprobe sowie die Grenzbestimmung der Fremdkörper Berücksichtigung finden dürften. Von diesem Gesichtspunkte aus haben auch Autoritäten auf dem Felde der Gußeisenprüfung, die Herren B. Kerl-Berlin, H. Wedding-Berlin, Ledebur-Freiberg, A. Martens-Berlin und v. Bach-Stuttgart die vom Verein deutscher Eisengießereien gefaßten Beschlüsse gebilligt.

Digitized by Google

Die Vereinigung amerikanischer Eisengießer, American Society for Testing Materials, hat nach Ausführung sehr umfangreicher Untersuchungen Vorschriften für Lieferung von Roheisen und Gußwaren aufgestellt und veröffentlicht. Diese Vorschriften, „Standard Specifications Proposed by Committee B for Foundry Pig Iron“, 11 Druckseiten einnehmend, stellen sehr scharfe und weitgehende Anforderungen, welche sich zum Teil auch auf den Betrieb der Eisengießereien und auf die Darstellung der Gußwaren erstrecken. Dem Abnehmer gewähren sie nicht allein das Recht der Überwachung bei der Untersuchung der Gußwaren, sondern auch das Recht der Überwachung des Betriebes. Die wesentlichsten Punkte sind kurz gefaßt folgende: 1. Einbeziehung des Gießereiroheisens in den Bereich der Lieferungsvorschriften. 2. Einsetzung von Grenzwerten der Fremdkörper. 3. Einteilung der Gußwaren: Cast Iron Pipe and Special Castings; Locomotive Cylinders; Cast Iron Car Wheels; Malleable Castings; Gray Iron Castings. 4. Vorschrift der Probestäbe von verschiedenen Dimensionen für die verschiedenen Gußwaren-Abteilungen. 5. Vorschrift der Biege-, Zug-, Schlag- und Thermalprobe für die verschiedenen Gußwaren-Abteilungen. 6. Vorschrift der Bruchbelastung.

Foundry Pig Iron.

Es soll enthalten:

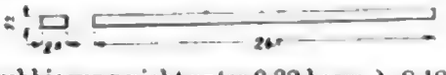
	Silizium	Schwefel
Roheisen Grad 1 nicht über	2,75 % und	0,035 %
„ „ 2 „ „	2,25 „ „	0,045 „
„ „ 3 „ „	1,75 „ „	0,055 „
„ „ 4 „ „	1,25 „ „	0,065 „

Hierbei ist gestattet ein Spielraum von 10 % für Silizium und 0,1 % für Schwefel. Bei Überschreitungen von je 10 % Silizium und 0,1 % Schwefel erfolgt eine Ermäßigung des Preises um 1 %.

Cast Iron Pipe and Special Castings.

Grenzwerte für Fremdkörper sind nicht vorgeschrieben. Gefordert wird die Probe auf Biegefestigkeit verbunden mit Durchbiegung. Probestab = 1 × 2 Zoll bei 24 Zoll Meßlänge (etwa 25,4 × 50,8 × 609 mm).

Bruchbelastung für Röhren unter 12 Zoll Durchmesser = 2000 pounds . . . . 25,4 kg/qmm
Bruchbelastung für Röhren über 12 Zoll Durchmesser = 1900 pounds . . . . 24,0 „



Die Durchbiegung nicht unter 0,32 bezw. 0,30 Zoll . . . . . 8,12 bezw. 7,62 mm
Wasserdruck für Röhren bis 20 Zoll Durchmesser . . . . . 20 Atm.
Wasserdruck für Röhren über 20 Zoll Durchmesser . . . . . 10 Atm.

Locomotive Cylinders.

Grenzwert des Fremdkörpers Si von 1,25 bis 1,75 %
„ „ „ P nicht über 0,90 „
„ „ „ S „ „ 0,10 „

Probe auf Biegefestigkeit verbunden mit Durchbiegung. Probestab = 1¼ Zoll Durchmesser bei 12 Zoll Meßlänge (etwa 32 mm Durchmesser bei 304,8 mm Meßlänge).

Bruchbelastung = 2700 pounds = 29 kg auf 1 qmm, Durchbiegung nicht unter 0,08 Zoll = 2 mm.

Cast Iron Car Wheels.

Annähernde Grenzwerte der Fremdkörper:

Gesamt-Kohlenstoff . . .	3,50 %
Graphit	2,90 „
Gebundener Kohlenstoff .	0,60 „
Silizium	0,70 „
Mangan	0,40 „
Phosphor	0,50 „
Schwefel	0,08 „

Vorschrift der Schlag- und Thermalprobe.

Malleable Castings.

Grenzwert des Fremdkörpers S nicht über 0,06 %
„ „ „ P „ „ 0,225 „

Biegefestigkeit verbunden mit Durchbiegung. Probestab = 1 Zoll im Quadrat und 12 Zoll Meßlänge (etwa 25,4 mm □ auf 304,8 mm). Bruchbelastung = 3000 pounds. Durchbiegung nicht weniger als 0,5 Zoll.

Zugfestigkeit verbunden mit Dehnung. Probestab = 0,798 Zoll Durchm. (etwa 20,26 mm Durchm.). Bruchbelastung nicht weniger als 42000 pounds auf 1 Quadratzoll. Dehnung auf 2 Zoll gemessen nicht unter 2½ %.

Gray Iron Castings.

Einteilung der Gußwaren und Grenzwert des Fremdkörpers Schwefel:

	Schwefel nicht über
Leichter Guß unter ½ Zoll Wandstärke	0,08 %
Mittlerer Guß zwischen ½ und 2 Zoll Wandstärke	0,10 „
Schwerer Guß über 2 Zoll Wandstärke .	0,12 „

Biegefestigkeit verbunden mit Durchbiegung. Probestab = 1¼ Zoll Durchmesser und 12 Zoll Meßlänge.

Bruchbelastung für leichten Guß = 2500 pounds etwa	26,88	kg/qmm
„ für mittleren Guß = 2900 pounds etwa	31,18	„
„ für schweren Guß = 3300 pounds etwa	35,50	„

Die Durchbiegung nicht unter 0,1 Zoll = 2,5 mm Zugfestigkeit. Probestab = 0,798 Zoll Durchmesser.

	auf 1 Quadratzoll
Bruchbelastung für leichten Guß =	18000 pound
„ „ mittleren „ =	21000 „
„ „ schweren „ =	24000 „

Beachtenswert ist, daß diese Vorschriften in ihren Endforderungen den deutschen Vorschriften nahekommen, obwohl dort ganz verschiedene Wege verfolgt werden. —

M. H.! Es muß auffallen, daß die anscheinend so leichte Lösung der Frage, Aufstellung von Lieferungsvorschriften für Gußwaren, eine so außerordentlich lange Zeit in Anspruch genommen hat. Drei arbeitsvolle Jahre sind erforderlich gewesen, diese Aufgabe annähernd befriedigend zu lösen. Worin liegt wohl der Grund dieser auffallenden Verzögerung? Meiner Ansicht nach darin, daß man die Kräfte, welche in dem flüssigen Gußeisen zur Geltung kommen, teils unterschätzt, teils auch gar nicht erkannt hat. Es war zur Zeit der Aufstellung der betreffenden Frage auf dem Felde der Gußeisen-Untersuchung wohl viel gearbeitet, doch sind die hierbei ge-

Digitized by Google

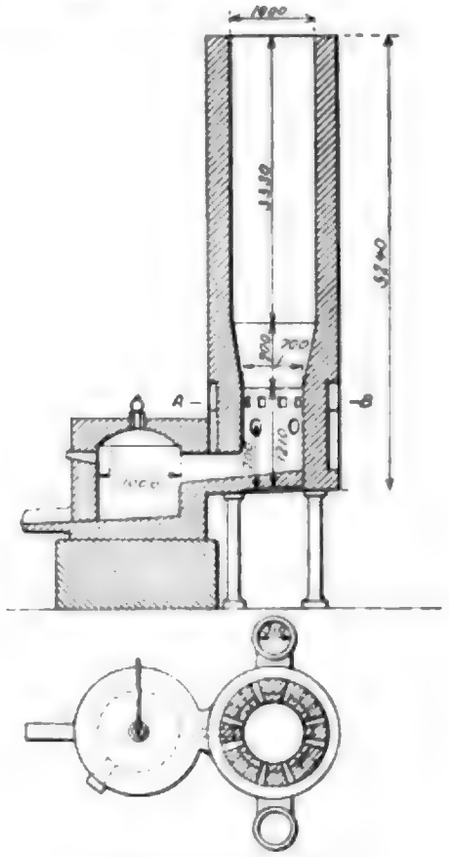
machten Erfahrungen nur zum geringen Teile veröffentlicht worden. Viele Eisengießereien setzten den auf mechanischem Wege erprobten Betrieb mechanisch fort; andere mit wissenschaftlichen Apparaten ausgerüstete Werke beobachteten über die gemachten Erfahrungen strenges Schweigen. Besonders waren die Einwirkungen in Dunkel gehüllt, welche die im Gußeisen enthaltenen Fremdkörper Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel in ihren mannigfachen Mischverhältnissen bei verschiedenen Temperaturen ausüben. Es war daher die Aufgabe der mit der Aufstellung von Lieferungsvorschriften betrauten Kommission des Vereins deutscher Eisengießereien, bestehend aus den Herren Heckmann-Halbergerhütte, H. Joly-Wittenberg, C. Jüngst-Berlin und P. Reusch-Friedrich-Wilhelmshütte Mülheim a. d. Ruhr, sich mit den bereits gemachten Erfahrungen bekannt zu machen, anderseits auch auf Grund eigener Untersuchungen die erforderlichen Grundlagen zu finden. Wenn diese Bemühungen Erfolg gehabt haben, so ist dieses vornehmlich den Vereinswerken Friedrich-Wilhelmshütte Mülheim a. d. Ruhr, Halbergerhütte-Brebach, Vulcan-Stettin, Borsigwerk-Tegel und in besonders hohem Grade den Gebr. Sulzer-Winterthur zu danken, welche in so überaus bereitwilliger Weise mit Aufwand nicht unbedeutender Kosten der Kommission ihre Werkstätten zur Verfügung stellten.

M. H.! Von den vielen Untersuchungen, welche der Kommission bei Aufstellung der Lieferungsvorschriften zur Grundlage dienten, werde ich Ihnen in folgendem eine interessante Phase vortragen, welche auf meine Bitte die rühmlichst bekannte Eisengießerei der Gebr. Sulzer, Winterthur, in peinlichst genauer Weise durchgeführt hat. Die Zahlen, welche ich in folgendem angeben werde, stellen den Durchschnitt mehrerer Untersuchungen dar. Außerdem ist die Richtigkeit dieser Ergebnisse durch besondere Kontrollschmelzen bestätigt worden. Um den Umfang anzudeuten, den diese Untersuchungen eingenommen, erwähne ich, daß deren Ausführung nicht weniger als 20 Schmelzen, über 80 Analysen und über 600 mechanische Beobachtungen erforderten. Als Hauptwert der Arbeit möchte ich den Umstand bezeichnen, daß diese in logischer Weise das verwendete Roheisen und das daraus dargestellte Gußeisen sowohl in chemischer als auch in physikalischer Hinsicht eingehend behandelt. Die gezogenen Folgerungen sind für die Technik um so wichtiger, als sie sich auf Schmelzprozesse mit erfahrungsmäßig dauernd hervorragenden Resultaten stützen. Die Veröffentlichung nachfolgender Mitteilungen ist in bereitwilligster Weise gestattet worden.

Die hier zu behandelnden Untersuchungen betreffen 3 für die Technik wichtige Eisenmischungen: Maschinenguß von mittlerer, hoher und sehr hoher Festigkeit.

Das zur Darstellung dieser Mischungen verwendete Rohmaterial ist bei heißem Wind erblasenes graues Roheisen von mittlerer Preislage. Diese Eisensorten sind analysiert; sodann ist auf Grund dieser Analysen der Gehalt der Mischungen an Fremdkörpern berechnet. Die Roheisenmischungen sind in einem Kupolofen mit Vorherd, System Sulzer, für eine Schmelzfähigkeit von 5000 kg i. d. Stunde geschmolzen. Die Konstruktion des Ofens ist aus der Skizze zu ersehen. Die Hauptdimensionen sind:

Durchmesser des Ofenschachts . .	100 cm
„ der Schmelzzone . .	70 „
„ der oberen 8 Düsen je .	7,5 cm □
„ „ unteren 4 „ „ .	15,0 cm Durchm.
Querschnitt der oberen Düsen . .	450 cm □
„ „ unteren „ . .	700 „
„ „ Schmelzzone . .	3850 „
Düsenverhältnis	1 : 3,35
Querschnitt der Windleitung . . .	1500 cm □
Höhe des Ofens von der Bodenplatte bis zur Gicht	524 cm



Kupolofen System Sulzer.

Höhe des Gestells	121,1 cm
„ der Rast	70 „
„ des Ofenschachts	333 „
„ von der Bodenplatte bis zur Mitte der unteren Form .	71 „
„ von der Bodenplatte bis zur Mitte der oberen Form .	101 „

Es betrug: die Eisengicht = 500 kg, die Koksgicht (Füllkoks eingeschlossen) = 10 % der Eisengicht, die Kalkgicht = 16 % der Koksgicht, die Windspannung = 56 cm Wassersäule.

Digitized by Google

An Schmelzmaterial ist zur Verwendung gekommen:

	Eisen	Kohlenstoff			Silizium	Mangan	Phosphor	Schwefel	Summa
		Gesamt	Graphit	Geb. C.					%
1	Deutsch Hämatit	3,622	3,370	0,252	2,875	1,092	0,076	0,039	7,704
2	„ Feinkorn	3,225	2,625	0,600	1,772	2,785	0,120	0,039	7,941
3	Englisch Hämatit III	3,620	3,250	0,370	2,130	1,020	0,042	0,040	6,852
4	„ „ IV	3,405	2,885	0,520	1,760	0,940	0,044	0,066	6,215
5	Longwy III	3,386	2,953	0,433	1,980	0,643	1,750	0,034	7,798
6	Maschinenbruch, Mischung I	3,312	2,810	0,502	1,930	0,600	0,765	0,071	6,678
7	„ „ II	3,365	2,692	0,673	1,550	0,617	0,661	0,081	6,274
8	Stahlabfälle	0,458	0,000	0,458	0,270	1,316	0,076	0,033	2,153
	Die Roheisenmischungen, deren Analysen und die Analysen des gefallenen Gußeisens sind:								
kg	Mischung I.								
50	Deutsch Hämatit	1,811	1,685	0,126	1,437	0,546	0,038	0,019	3,851
100	Englisch „ III	3,620	3,250	0,370	2,130	1,020	0,042	0,040	6,852
125	Longwy III	4,041	3,500	0,541	2,470	0,800	2,190	0,042	9,543
100	Maschinenbruch I	3,312	2,810	0,502	1,930	0,600	0,765	0,071	6,274
125	Eingüsse I	4,137	3,510	0,627	2,410	0,750	0,955	0,089	8,341
500	Im Mittel gesetzt	3,38	2,95	0,43	2,07	0,74	0,80	0,052	7,042
	Analyse des Gußeisens	3,31	2,81	0,50	1,93	0,60	0,76	0,071	6,671
	Zunahme	—	—	0,07	—	—	—	0,019	—
	Abnahme	0,07	0,14	—	0,14	0,14	0,04	—	0,371
	Prozent	2,07	4,75	16,28	6,77	18,92	5,00	36,54	5,27
kg	Mischung II.								
50	Deutsch Hämatit	1,811	1,685	0,126	1,437	0,546	0,038	0,019	3,851
100	Englisch „ IV	3,305	2,885	0,520	1,760	0,940	0,044	0,066	6,215
100	Longwy III	3,386	2,953	0,433	1,980	0,643	1,750	0,034	7,793
125	Maschinenbruch II	3,206	3,365	0,841	1,927	0,771	0,826	0,101	6,831
125	Eingüsse II	3,206	3,365	0,841	1,927	0,771	0,826	0,101	6,831
500	Im Mittel gesetzt	3,40	2,85	0,55	1,81	0,73	0,70	0,064	6,704
	Analyse des Gußeisens	3,36	2,69	0,67	1,55	0,62	0,66	0,081	6,274
	Zunahme	—	—	0,12	—	—	—	0,017	—
	Abnahme	0,04	0,16	—	0,26	0,11	0,04	—	0,43
	Prozent	1,12	5,93	21,92	14,17	15,94	5,17	26,56	6,42
kg	Mischung III.								
150	Deutsch Feinkorn	4,837	3,937	0,900	2,658	4,170	0,180	0,058	11,903
100	Englisch Hämatit III	3,620	3,250	0,370	2,130	1,020	0,042	0,040	6,825
200	„ „ IV	6,810	5,770	1,040	3,520	1,880	0,088	0,132	12,430
50	Stahlabfälle	0,229	0,000	0,229	0,135	0,658	0,038	0,016	1,076
500	Im Mittel gesetzt	2,99	2,48	0,51	1,69	1,55	0,070	0,05	6,350
	Analyse des Gußeisens	3,23	2,42	0,81	1,27	1,17	0,114	0,071	5,855
	Zunahme	0,24	—	0,30	—	—	0,044	0,021	
	Abnahme	—	0,06	—	0,42	0,38	—	—	0,495
	Prozent	7,99	2,54	59,44	24,41	24,32	62,85	42,00	7,80

Zur besseren Veranschaulichung sind die Resultate der Analysen, der Roheisenmischungen und des Gußeisens auf Tafel VIII durch die Abbildungen 1 bis 5 in graphischer Darstellung wiedergegeben, und zwar die Resultate der Mischung I in schwarzer Farbe, der Mischung II in grüner Farbe und der Mischung III in roter Farbe. Ebenso sind die Linien, welche die gleichartigen Fremdkörper des Roheisens und des Gußeisens verbinden, in verschiedenen Farben kenntlich gemacht, und zwar die Kohlenstofflinie in schwarzer, die Siliziumlinie in roter, die Manganlinie in schwarz punktierter, die Phosphorlinie in blauer und die Schwefellinie in grüner Farbe.

So finden wir auf der Ordinate der Abbildung 1 links auf Tafel VIII die Fremdkörper der Roheisenmischung für Maschinenguß von mittlerer Festigkeit in Prozenten, und zwar: Gesamt-Kohlenstoff = 3,38 %, Graphit = 2,95 %, geb. Kohlenstoff = 0,43 %, Silizium = 2,07 %, Mangan = 0,74 %, Phosphor = 0,80 %, Schwefel = 0,052 %, und auf der Ordinate rechts: Gesamt-Kohlenstoff = 3,31 %, Graphit = 2,81 %, geb. Kohlenstoff = 0,50 %, Silizium = 1,93 %, Mangan = 0,60 %, Phosphor = 0,76 % und Schwefel = 0,071 % aufgetragen. Demnach beträgt der Gesamtgehalt der Fremdkörper des Roheisens = 7,042 %, derjenige des Gußeisens = 6,671 %; die Abnahme beim Schmelzen ist = 0,371 = 5,27 %.

In gleicher Weise zeigen die Abbildungen 2 und 3 den Gehalt an Fremdkörpern der Roh-

Digitized by Google

Schlagversuche.

Mischung I						Mischung II						Mischung III					
Nr.	Anzahl der Schläge bei Fallhöhen von				Mittlere Fall-Arbeit mkg	Nr.	Anzahl der Schläge bei Fallhöhen von				Mittlere Fall-Arbeit mkg	Nr.	Anzahl der Schläge bei Fallhöhen von				Mittlere Fall-Arbeit mkg
	mm	mm	mm	mm			mm	mm	mm	mm			mm	mm	mm	mm	
	1.	2.	3.	4.			1.	2.	3.	4.			1.	2.	3.	4.	
1	300	300	300	300		1	300	300	300	300		1	400	400	400	400	
	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1	1	1	
		400	400	400			400	400	400	400			500	500	500	500	
		1	1	1			1	1	1	1			1	1	1	1	
2	300	300	300	300				500		500			600	600	600	600	
	1	1	1	1				1		1			1	1	1	1	
	400		400			2	300	300	300	300			700		700	700	
	1		1				1	1	1	1			1		1	1	
3	300	300	300	300			400	400	400	400		2	400	400	400	400	
	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1	1	1	
	400	400	400	400			500						500	500	500	500	
	1	1	1	1			1						1	1	1	1	
4	300	300	300	300	7,2	3	300	300	300	300	10,03		600	600	600	600	
	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1	1	1	
	400	400		400			400	400	400	400			700	700	700	700	
	1	1		1			1	1	1	1			1	1	1	1	
5	300	300	300	300					500			3	400	400	400	400	26,4
	1	1	1	1					1				1	1	1	1	
	400			400		4	300	300	300	300			500	500	500	500	
	1			1			1	1	1	1			1	1	1	1	
6	300	300	300	300			400	400	400	400			600	600	600	600	
	1	1	1	1			1	1	1	1			1	1	1	1	
		400	400	400			500			500			700	700	700	700	
		1	1	1			1			1			1	1	1	1	
															800		
															1		
												4	400	400	400	400	
													1	1	1	1	
													500	500	500	500	
													1	1	1	1	
													600	600	600	600	
													1	1	1	1	
													700		700	700	
													1		1	1	

eisenmischungen und der Gußeisenmischung II und III zur Darstellung von Maschinenguß von hoher und sehr hoher Festigkeit.

Der Gesamtgehalt der Fremdkörper des Roheisens beträgt bei der Mischung II = 6,704 %, derjenige des Gußeisens = 6,274 %, also der Abnahme = 0,430 = 6,42 %. Bei der Mischung III beträgt der Gesamtgehalt der Fremdkörper des Roheisens = 6,350 %, derjenige des Gußeisens = 5,854 %, also der Schmelzverlust = 0,496 = 7,81 %.

In Abbildung 4 sind die Gehaltlinien der Fremdkörper der 3 Mischungen in den Farben Schwarz, Grün und Rot aufeinandergelegt, so daß die Abweichungen deutlich hervortreten.

Auf Abbildung 5 ist die chemische Zusammensetzung des Gußeisens der drei Mischungen in breitem Felde aufgetragen und gibt ein Bild der verschiedenen Gehalte an Fremdkörpern.

Die Abbildungen geben uns sichere Anhaltspunkte, in welcher chemischen Zusammensetzung wir das Roheisen mischen müssen, um Gußeisen von bestimmter Zusammensetzung zu erhalten.

Physikalische Eigenschaften.

M. H.! Zur Untersuchung der physikalischen Eigenschaften des Gußeisens sind bei den verschiedenen Schmelzen Probestäbe heiß gegossen:

1. Zur Bestimmung der Biegefestigkeit und der Durchbiegung:

Stäbe 30 mm □ und 1000 mm Meßlänge
„ 40 mm Durchmesser und 800 mm Meßlänge
„ 30 „ „ „ 600 „ „
„ 20 „ „ „ 400 „ „

Der Guß des Probestabes 30 mm □ und 1000 mm Meßlänge erfolgte, um die Festigkeitsziffern der Stäbe alter Form mit denjenigen der Stäbe der neuen Formen 40 mm Durchmesser und 800 mm Meßlänge, 30 mm Durchmesser und 600 mm Meßlänge und 20 mm Durchmesser und 400 mm Meßlänge vergleichen zu können.

2. Zur Bestimmung der Zugfestigkeit sind Bruchstücke, welche bei der Untersuchung der

Digitized by Google

quadratischen Stäbe gefallen, auf 18 mm Durchmesser abgedreht und verwendet worden.

3. Zur Bestimmung der Schlagfestigkeit gelangten Stäbe 40 mm □ und 116 mm Meßlänge. Die Probestäbe zur Bestimmung der Biegefestigkeit und der Durchbiegung sind in unbearbeitetem Zustande mittels der Krupp-Grusonschen Biegemaschine untersucht worden. Zur Bestimmung der Schlagfestigkeit diente die Sulzersche Schlagmaschine. Bei der Mischung I und II erfolgte der erste Schlag aus einer Höhe von 300 mm, bei der Mischung III aus einer solchen von 400 mm. Nach jedem Fallenlassen des Fallbärs, dessen Gewicht 12 kg beträgt, wurde die Fallhöhe um 100 mm erhöht. Der Schlag erfolgte stets auf ein und dieselbe Seite des unbearbeiteten Probestabes. Die Fallarbeit ist in Meterkilogramm ausgedrückt.

Bei der Wichtigkeit der Frage, ob die Untersuchung auf Schlagfestigkeit in die Vorschriften für Untersuchung des Gußeisens und für Lieferung von Gußwaren aufzunehmen ist, dürfte die ausführliche Darlegung der angestellten Schlagversuche hier angezeigt erscheinen (siehe Seite 420).

Die durchschnittlichen Festigkeitsziffern, welche bei der Untersuchung der verschiedenen Gußeisensorten gefunden wurden, sind folgende:

Nr.	Gußeisen	Biegefestigkeit kg qmm	Durchbiegung mm	Zugfestigkeit kg qmm	Schlagarbeit mkg
1	Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf 1901.				
	Stab 30 mm □ × 1000 mm	25,0	—	—	—
	?	—	—	12,0	—
2	Sulzersche Mischung I.				
	Stab 30 mm □ × 1000 mm	28,9	20,5	—	—
	40 mm Durchm. × 800 mm	29,6	12,1	—	—
	30 mm Durchm. × 600 mm	36,8	9,4	—	—
	20 mm Durchm. × 400 mm	39,9	5,9	—	—
	18 mm Durchm.	—	—	15,9	—
	40 mm □ × 116 mm	—	—	—	7,2
3	Sulzersche Mischung II.				
	Stab 30 mm □ × 1000 mm	32,4	21,6	—	—
	40 mm Durchm. × 800 mm	35,1	12,3	—	—
	30 mm Durchm. × 600 mm	42,2	10,7	—	—
	20 mm Durchm. × 400 mm	46,0	6,7	—	
	18 mm Durchm.	—	—	19,3	—
	40 mm □ × 116 mm	—	—	—	10,03
4	Sulzersche Mischung III.				
	Stab 30 mm □ × 1000 mm	37,6	25,2	—	—
	40 mm Durchm. × 800 mm	41,0	16,0	—	—
	30 mm Durchm. × 600 mm	49,7	12,5	—	—
	20 mm Durchm. × 400 mm	51,6	7,5	—	
	18 mm Durchm.	—	—	22,4	—
	40 mm □ × 116 mm	—	—	—	26,4

Zur besseren Veranschaulichung sind auch die Festigkeitsziffern in graphischer Darstellung wiedergegeben. Auf Abbildung 6 finden wir die verschiedenen Gußeisenmischungen wiederum in schwarzer, grüner und roter Farbe gekennzeichnet. Die graphische Darstellung a gibt die Biegefestigkeit in Kilogramm auf 1 qmm, die Darstellung b die Durchbiegung in mm, die Darstellung c die Zugfestigkeit in Kilogramm auf 1 qmm und die Darstellung d die Schlagarbeit in mkg an.

Ein nach mehreren Seiten hin interessantes Bild tritt uns hier entgegen, hervorragend durch Festigkeitsziffern, welche die bis dahin vorgeschriebenen weit übertreffen, und wie solche wohl nur in engen Kreisen bekannt sind. Wir sehen hier Gußeisen von so vorzüglichen Eigenschaften nachgewiesen, daß dasselbe auch weitgehenden Ansprüchen der Technik voll genügen dürfte. Sehr bezeichnend für die gute Qualität des Gußeisens ist der gleichmäßige Abstand, den die Festigkeitslinien der drei Gußeisenmischungen innehalten. Recht beachtenswert ist auch der Umstand, daß diese starken Gußeisenmischungen aus Roheisensorten von mittlerer Preislage gewonnen sind, während noch vielseitig die Ansicht herrscht, daß zur Erreichung hoher Festigkeitsziffern durchaus ein Zusatz der teuren englischen Roheisensorten, wie z. B. Frodair, Coltblast Crown u. a., erforderlich sei.

M. H.! Prüfen wir die Bilder und Zahlen der Abbildungen 1 bis 6, so gelangen wir zu folgenden Schlüssen:

1. Der Eisengießer vermag durch entsprechende Zusammensetzung des Rohschmelzmaterials (Abbildung 1 bis 3) mit Sicherheit Gußeisen von bestimmten Eigenschaften und von hervorragender Qualität herzustellen. Dieses Ziel ist um so leichter zu erreichen, wenn das erforderliche Rohmaterial unter Garantie einer bestimmten chemischen Zusammensetzung angeliefert wird.

Die Abbildungen 4 und 5 lassen das Verhältnis der einzelnen Fremdkörper in den drei Gußeisenmischungen erkennen.

Der Gesamt-Kohlenstoff bewegt sich in naheliegenden Grenzen: 3,31 : 3,36 : 3,23 %.

Graphit nimmt bei steigender Festigkeit des Gußeisens stetig ab: 2,81 : 2,69 : 2,42 %.

Gebundener Kohlenstoff dagegen nimmt bei steigender Festigkeit des Gußeisens stetig zu: 0,50 : 0,67 : 0,81 %.

Silizium nimmt bei steigender Festigkeit des Gußeisens stetig ab: 1,93 : 1,55 : 1,27 %.

Der Gehalt an Mangan steigt mit dem Wachsen der Festigkeit des Gußeisens: 0,60 : 0,62 : 1,17 %.

Der Gehalt an Phosphor fällt bei steigender Festigkeit des Gußeisens: 0,76 : 0,66 : 0,114 %.

Schwefel behauptet in den drei Mischungen annähernd die gleiche Höhe: 0,071 : 0,081 : 0,071 %.

Digitized by Google

Der Gesamtgehalt der Fremdkörper fällt bei steigender Festigkeit des Gußeisens: 6,671 : 6,274 : 5,854 %.

Bei letzterer Zahl dürfte der Gesamtgehalt der Fremdkörper nahezu die niedrigste Grenze erreicht haben, bei welcher Gußeisen hohe Festigkeitsziffern nach allen Richtungen hin aufweist. Bei weiterer Abnahme desselben steht auch eine Abnahme der Qualität des Gußeisens zu erwarten.

Besonders zu beachten ist das Verhalten des Graphits, gebundenen Kohlenstoffs, Siliziums, Mangans und Phosphors.

Der Graphit und der gebundene Kohlenstoff scheinen in Wechselbeziehung zum Silizium zu stehen. Bei 2,42 % Graphit, 0,81 % gebundenem Kohlenstoff und 1,27 % Silizium finden wir die höchsten Festigkeitsziffern: 49,7 kg Biegefestigkeit und 12,5 mm Durchbiegung (Mischung III, Stab 30 mm Durchmesser × 600 mm Meßlänge).

Mangan tritt als Kräftiger des Gußeisens auf. Es steht die Erscheinung, daß Gußeisen (Mischung III) mit 1,17 % Mangan die so außerordentliche Biegefestigkeit von 51,6 kg (Stab 20 mm Durchmesser × 400 mm Meßlänge), eine Zugfestigkeit von 22,4 kg und eine Schlagfestigkeit von 26,4 mkg nachweist, im Widerspruch mit der in mehreren Lehrbüchern und auch mit den vom Richter in Prozessen aufgestellten allgemeinen Behauptung, „gutes Gußeisen dürfe nicht über 1 % Mangan enthalten". Unterstützt wird dieser Widerspruch durch eine Angabe des Professors Wüst,* welcher in Dampfzylinderguß bei 48,19 kg Biegefestigkeit und 24,10 kg Zugfestigkeit 1,21 % Mangan nachgewiesen hat. Nach mir vorliegenden Analysen enthält das zur Darstellung von sehr starkem Gußeisen vielfach verwendete englische Roheisen Frodair bis 1,68 % Mangan. Wenn nun anderseits nach Mitteilungen Siegener Walzengießer gute, zur Arbeit in hoher Temperatur bestimmte Walzen erfahrungsmäßig nicht über 0,67 % Mangan enthalten, so gelangt man bei der Aufklärung dieser Widersprüche zu der Ansicht, daß, gleichwie Schwefel im Schmiedeisen seine üblen Eigenschaften erst bei Rotglut zur Geltung bringt, die kräftigende Eigenschaft des Mangans im Gußeisen auch bei hoher Temperatur herabgemindert wird. Inwieweit diese Ansicht zutreffend ist, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Sehr beachtenswert ist der geringe Phosphorgehalt = 0,114 % der starken Mischung III. Wenn trotzdem beim Guß von Maschinenteilen mit Vorliebe ein Zusatz von 0,5 bis 0,7 % Phosphor verwendet wird, so dürfte die Erklärung wohl in der Eigenschaft des Phosphors zu suchen sein, daß derselbe die Dünnflüssigkeit des Gußeisens erhöht und reinigend wirkt.

Aus dem Umstande, daß der Schwefel in allen drei Mischungen nur in sehr geringer Quantität = 0,071 % auftritt, darf nicht geschlossen werden, daß Schwefel überhaupt, wie von vielen Seiten angenommen wird, stets einen nachteiligen Einfluß auf die Qualität des Gußeisens ausübt. Es liegen viele Fälle vor, in denen Gußeisen mit einem Gehalt bis zu 0,16 % Schwefel sehr hohe Festigkeitsziffern nachweist.* Die so geringe Steigerung des Schwefelgehalts beim Schmelzprozeß ist der Reinheit des verwendeten Koks zuzuschreiben.

2. Die Dimensionen, Querschnitt und Form üben einen hervorragenden Einfluß auf die Festigkeit des Gußeisens aus. Der Quadratstab gibt schwächere Festigkeitsziffern als der Rundstab (eine Bestätigung der v. Bachschen Versuche**).

3. Die Festigkeitsziffer nimmt ab mit der Zunahme des Querschnitts des Probestabes (Bestätigung der Versuche von Reusch*** und Leyde†). Da es nach den Reuschschen Versuchen zweifelhaft scheint, ob der Einfluß der Querschnittsverringerung auf die Festigkeit des Stabes sich erst bei einem Durchmesser von 30 mm und darunter geltend macht, so sind Probestäbe von 5 bis 50 mm Durchmesser der Mischung I erneuerten Untersuchungen unterworfen worden. Diese haben die in der Tabelle auf Seite 423 zusammengestellten Resultate ergeben.

Diese Zahlen bestätigen die Ansicht, daß die Biegefestigkeit der Probestäbe mit dem Wachsen des Querschnitts derselben stetig abnimmt. Hiermit ist auch die Erklärung gegeben, weshalb Gußeisen von gleicher chemischer Zusammensetzung verschiedene Festigkeitsziffern ergeben kann. Die durch verschiedene Abkühlung des Gußeisens hervorgerufene verschiedene Korngröße hat auch verschiedene Festigkeitsziffern zur Folge.

4. Die Länge des Probestabes hat nur Einfluß auf die Durchbiegung, nicht auf die Biegefestigkeit. Nur bei Stäben von geringer Länge machen sich hinsichtlich der Biegefestigkeit Abweichungen von dieser Regel bemerkbar.

5. Mit steigender Biegefestigkeit nimmt bei Gußeisen von guter Qualität die Durchbiegung zu.

* F. Wüst und P. Goerens: »Zusammensetzung des Dampfzylindergusses«. „Stahl und Eisen" 1903 S. 1072.

* Ledebur: »Das Roheisen«. „Stahl und Eisen" 1904 Seite 59. Jüngst: „Korrespondenz des Vereins deutscher Eisengießereien" Nr. 196 vom 21. Oktober 1903. Wüst: »Zusammensetzung des Dampfzylindergusses«. „Stahl und Eisen" 1903.

** v. Bach: „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1888 Seite 198.

*** Reusch: »Einfluß der Form und Herstellungsweise von gußeisernen Probestäben und deren Festigkeit«. „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 21.

† O. Leyde: »Festigkeit und Struktur des Gußeisens«. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 2.

Digitized by Google

Biegefestigkeit bei verschiedenen Stabquerschnitten.

Mischung I Nr.	Stabdimensionen ○ □ mm	Meßlänge mm	Bruchbelastung des Stabes kg	f. d. mm □ kg	Mittel f. d. mm □ kg	Einbiegung des Stabes mm	Einbiegung im Mittel mm	Bemerkungen
1	51,2 Durchm.	1000	1098	20,82	23,15	14,5	14,5	Die Stäbe Nr. 1 bis 9 sind in geteilten, getrockneten Formen schief gegossen, ebenso die Stäbe Nr. 23 bis 25; die Stäbe Nr. 10 bis 22 dagegen in ungeteilten Formen und vertikal. Sämtliche Stäbe aus ein und demselben Gießkessel. Die Einbiegung der Stäbe von 5 mm Durchmesser ist nicht genau meßbar; sie beträgt mehr als 1 mm, doch weniger als 2 mm.
2	51,0 „	1000	1260	24,18		16,0		
3	50,8 „	1000	1260	24,47		13,0		
4	40,5 „	800	918	28,15	28,68	12,0	11,7	
5	40,5 „	800	918	28,15		11,0		
6	39,5 „	800	900	29,74		12,0		
7	30,5 „	600	648	34,89	35,26	10,0	9,7	
8	30,2 „	600	639	35,44		9,5		
9	30,2 „	600	639	35,44		9,5		
10	19,8 „	400	306	41,39	40,12	6,5	6,5	
11	20,0 „	400	306	38,95		6,0		
12	20,2 „	400	324	40,03		7,0		
13	14,8 „	300	189	44,52	43,45	5,5	5,2	
14	15,2 „	300	198	43,06		5,0		
15	15,0 „	300	189	42,77		5,0		
16	10,2 „	200	99	47,51	47,56	2,5	2,5	
17	10,2 „	200	99	47,51		2,5		
18	10,0 „	200	93,6	47,66		2,5		
19	5,6 „	100	39	56,54	61,24	1,5	1,5	
20	5,3 „	100	35	59,84		1,5		
21	5,1 „	100	34	65,23		1,5		
22	5,2 „	100	35	63,37		1,5		
23	$^{31}/_{30}$ □	1000	522	27,20	27,70	19,0	19,4	
24	$^{30}/_{30}$ „	1000	504	28,00		19,0		
25	$^{30,1}/_{30,1}$ „	1000	522	28,70		20,0		

Diesen Schlüssen entnehmen wir, daß der Eisengießer Gußeisen von bestimmter Qualität darstellen kann und der Konstrukteur den Gußstücken möglichst geringe Wandstärken geben und scharfe Ecken möglichst vermeiden soll.

Bruchflächen der Probestäbe.

M. H.! Wir wollen nun untersuchen, ob zwischen den besprochenen chemischen und physikalischen Eigenschaften und den Bruchflächen des Gußeisens Beziehungen bestehen und inwieweit die Abkühlung der Gußstücke einen Einfluß ausübt.

Auf Abbildung 7 sehen wir die Bilder der Bruchflächen der Probestäbe: 20 mm, 30 mm, 40 mm Durchmesser und 30 mm □, wie sie dem unbewaffneten Auge erscheinen. Die Übergänge von Feinkorn in Kleinkorn sind der Deutlichkeit wegen scharf markiert, während sie sich in Wirklichkeit allmählich vollziehen. Je vier Probestäbe sind den Gußeisenmischungen I, II und III entnommen.

Die Bruchflächen der Stäbe jeder Reihe haben annähernd denselben Charakter. Stäbe von 20 mm Durchmesser zeigen durchgehends Feinkorn mit einem kleinkörnigen Kern von geringem Umfang. Stäbe von 30 mm Durchmesser zeigen einen etwa 10 mm breiten feinkörnigen Ring mit kleinkörnigem Kern. Stäbe von 40 mm Durchmesser zeigen einen etwa 8 mm breiten feinkörnigen Ring mit kleinkörnigem Kern. Bei den Stäben von 30 mm □ umschließen die vier Ecken mit etwa 10 mm Feinkorn und die Seitenflächen mit etwa 4 mm Feinkorn einen runden kleinkörnigen Kern. Der Bruch der Mischung I ist bei hellgrauer Farbe erdig; der Bruch der Mischung II bei grauer Farbe etwas zackig, und der Mischung III bei dunkelgrauer, starkglänzender Farbe hackig. In den kleinkörnigen Partien der Grundmasse sind helle, netzförmige Linien eingelagert und deutlich zu erkennen.

Die Entstehung dieser verschiedenen Bruchflächen ist eine Folge der verschiedenen Abkühlung der Probestäbe. In demselben Maße, wie der Querschnitt der Stäbe abnimmt, steigert sich der Einfluß der Abkühlung und damit die Bildung des klein- bezw. feinkörnigen Gefüges.

Die Frage, in welcher Weise die Abkühlung auf einen Rundstab und auf eine Platte einwirkt, beantwortet Hr. Heckmann, Halbergerhütte, mit folgenden Worten:

„Die Kornbildung in einer Platte von der Dicke D ist dieselbe, wie in einem Rundstab von der Dicke 2 D.“

Die hier vorliegenden Bruchstücke der Rundstäbe, 60 mm, 40 mm, 20 mm, und der Platten,

Digitized by Google

30 mm, 20 mm und 10 mm stark, bestätigen die Richtigkeit dieser Behauptung. Die Platten sind aus großen Platten herausgeschnitten. Wir sehen, daß das Korngefüge und die Farbe der Bruchfläche des Rundstabes 60 mm genau mit derjenigen der Platte von 30 mm Stärke übereinstimmt. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich bei dem Rundstab 40 mm und der Platte von 20 mm Stärke, sowie bei dem Rundstab 20 mm und der Platte von 10 mm Stärke.

Die Analyse der beregten Stäbe von 50 mm bis 5 mm Durchmesser hat folgende Resultate ergeben: Gußeisen Mischung I: Silizium = 1,93 %, Mangan = 0,55 %, Phosphor = 0,712 %, Schwefel = 0,090 %.

Stabe	Millimeter Durchmesser 50	40	30	20	15	10	5
	%	%	%	%	%	%	%
Graphit	2,95	2,90	2,82	2,80	2,60	2,60	2,39
Geb. Kohlenstoff	0,42	0,50	0,60	0,60	0,72	0,78	0,99
Gesamt-Kohlenstoff	3,37	3,40	3,42	3,40	3,32	3,38	3,38

Demnach sinkt mit der Abnahme des Querschnitts der Probestäbe und der damit zusammenhängenden Korngröße stetig der Gehalt an Graphit und steigt der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff, während der Gesamt-Kohlenstoff annähernd dieselbe Höhe behauptet.

Um den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff in den feinkörnigen und kleinkörnigen Teilen der Stäbe festzustellen, sind Bohrproben den verschiedenen Stellen entnommen und analysiert worden.

I. Probestäbe 40 mm □.

	Si %	Graphit %	Geb. C %	Ges.-C %	Mn %	P %	S %
Ord. Maschinenguß, klein	1,96	2,89	0,50	3,39	0,55	0,814	0,067
Ord. Maschinenguß, groß	1,40	2,63	0,73	3,36	0,55	0,705	0,080
Weichstahl-Mischung, klein	1,25	2,60	0,81	3,41	1,15	0,094	0,064

II. Probestäbe 20 mm, 30 mm, 40 mm Durchmesser.

Rundstab, 5 mm vom Rande angebohrt, 5 mm Bohrlochweite.

	Mischung I Si %	Graphit %	Geb. C %	Ges.-C %	Mischung II Si %	Graphit %	Geb. C %	Ges.-C %	Mischung III Si %	Graphit %	Geb. C %	Ges.-C %
Ord. Maschinenguß, klein												
Stab 20 mm Durchm.	1,98	2,85	0,52	3,37	1,40	2,60	0,75	3,35	1,30	2,60	0,84	3,44
„ 30 „ „	1,96	2,85	0,50	3,35	1,40	2,65	0,73	3,38	1,28	2,62	0,80	3,42
„ 40 „ „	1,96	2,89	0,50	3,41	1,40	2,67	0,73	3,40	1,28	2,65	0,80	3,45

Rundstab, 5 mm durch die Mitte des Querschnitts gebohrt.

Ord. Maschinenguß, groß												
Stab 20 mm Durchm.	1,96	2,83	0,58	3,41	1,40	2,60	0,75	3,35	1,30	2,60	0,83	3,43
„ 30 „ „	1,96	2,87	0,55	3,42	1,38	2,62	0,76	3,38	1,28	2,60	0,80	3,40
„ 40 „ „	1,96	2,91	0,50	3,41	1,38	2,67	0,72	3,39	1,28	2,67	0,78	3,45

Rundstab, ganz durchbohrt.

Weichstahl-Mischung, klein												
Stab 20 mm Durchm.	1,94	2,85	0,55	3,40	1,42	2,60	0,75	3,35	1,26	2,60	0,80	3,40
„ 30 „ „	1,93	2,88	0,55	3,43	1,40	2,64	0,73	3,37	1,26	2,62	0,80	3,42
„ 40 „ „	1,94	2,90	0,50	3,40	1,37	2,70	0,70	3,40	1,28	2,68	0,75	3,43

Aus diesen Analysen geht hervor, daß, während der Siliziumgehalt unverändert bleibt, der Gehalt an geb. Kohlenstoff in den Randflächen der Probestäbe nur durchschnittlich 0,02 % höher ist als in der Mitte. Diese Zunahme ist zu gering, um derselben eine erhebliche Einwirkung auf die Festigkeit des Gußeisens zuzuschreiben, wie vielfach angenommen wird. Da nun bedeutende Unterschiede in den Festigkeitsziffern auftreten, so muß noch eine andere Kraft wirksam sein.

Um die Richtigkeit dieser Auffassung zu prüfen, sind massive und hohle Probestäbe einer Untersuchung unterzogen (siehe die Tabelle auf Seite 425).

Die massiven Stäbe zeigen vorwiegend dunkelglänzendes Kleinkorn, umgeben von einem Ringe feinkörnigen bis dichten Eisens von hellgrauer Farbe. Die Bruchflächen der Hohlstäbe sind durchgehends feinkörnig bis dicht. Die Farbe der 50 mm im Durchmesser haltenden Stäbe ist etwas dunkler als diejenige der 40 mm im Durch-

Digitized by Google

Gußmischung I.

Massive Rundstäbe. 500 mm Meßlänge.

Nr	Durchmesser D mm	Durchmesser d mm	Bruchbelastung kg	Biegefestigkeit kg	Biegefestigkeit Mittel kg	Durchbiegung mm	Gehalt Graphit %	Gehalt Geb. C %	Gehalt Ges.-C %
1	39,3	—	1440	30,10	29,55	5	2,90	0,50	3,40
2	40,1	—	1476	29,00		5			
1	50,5	—	2664	26,70	26,15	5	2,95	0,42	3,37
2	50,5	—	2592	25,60		5			

Hohle Rundstäbe. Meßlänge 500 mm.

1	41,0	21,2	1404	28,00	28,53	5	2,98	0,40	3,38
2	40,6	21,6	1404	29,05		5			
1	50,8	28,8	2700	29,25	29,17	5	3,00	0,40	3,40
2	50,6	31,6	2520	29,09		5			

messer haltenden Hohlstäbe. Beachtenswert ist die Erscheinung, daß, während die Bruchbelastungen der massiven und hohlen Stäbe sich nähern, doch die Biegefestigkeitsziffern der hohlen Stäbe bei zunehmendem Querschnitt eine Steigerung erkennen lassen und die Festigkeitsziffern der massiven Stäbe bei zunehmendem Querschnitt eine Abnahme zeigen. Der Umstand, daß der Gehalt an geb. Kohlenstoff in den 50 mm im Durchmesser haltenden massiven und hohlen Stäben gleich hoch = 0,40 % angegeben ist, scheint die beregte Ansicht über die Einwirkung des geb. Kohlenstoffs auf die Festigkeitsziffern des Gußeisens zu bestätigen. Eine bestimmte Sicherheit müssen weitere Untersuchungen ergeben. Es kann jedoch schon jetzt als feststehend bezeichnet werden, daß die Korngröße des Gußeisens den hervorragendsten Einfluß auf die Höhe der Festigkeitsziffern ausübt.

Härte des Gußeisens.

Die Untersuchung der verschiedenen Probestäbe mit der Feile hat ergeben, daß, während die Härte des Gußeisens an den Außenwänden mit der Abnahme des Querschnitts der Stäbe zunimmt und bei den 5 mm Durchm. starken Stäben den höchsten Grad erreicht hat, dieselbe nach dem Innern der Stäbe abnimmt, und zwar bei den starken Stäben in höherem Grade als bei den schwachen Stäben. Die allgemeine Annahme nun, daß der geb. Kohlenstoff hierbei auf den Härtegrad einen besonders großen Einfluß ausübt, ist durch eine in der Sulzerschen Eisengießerei, Winterthur, gemachte Beobachtung wankend geworden. Ein glatter, 30 mm starker Zylinder für Kolbenfedern wurde über einen eisernen Kern gegossen. Infolge der starken Abschreckung erhärteten sich die inneren Wandungen in so hohem Maße, daß es beim Ausbohren förmlich knarrte. Die Analyse der gefallenen Bohrspäne ergab: 2,90 % Graphit und 0,30 % geb. Kohlenstoff. Die Analyse der in Sand gegossenen, nicht abgeschreckten äußeren Teile des Zylinders ergab dagegen: 2,63 % Graphit und 0,73 % geb. Kohlenstoff. Man hatte das umgekehrte Verhältnis erwartet. Demnach scheint auch hier die Korngröße einen größeren Einfluß auf die Härte des Gußeisens auszuüben als der geb. Kohlenstoff. Weitere Untersuchungen werden Aufklärung bringen.

M. H.! Aus dem Mitgeteilten ersehen wir, daß die Korngröße, bedingt durch mehr oder weniger starke Abkühlung des Gußstückes, einen maßgebenden Einfluß auf die Festigkeitsziffern des Gußeisens ausübt. Welcher Art diese Körner (Eisen-Kohlenstofflegierungen) sind, ob Ferrit, Zementit, Perlit, Martensit oder Gefügebildner anderer Zusammensetzung, und in welcher Reihenfolge sich diese aus dem flüssigen Gußeisen (Mutterlauge) je nach dem Gehalt des Gußeisens an Fremdkörpern ausscheiden, darüber wird uns die mikroskopische Untersuchung Auskunft bringen.* Dem Eisengießer liegt die Verpflichtung ob, neben der chemischen Zusammensetzung des Gußeisens und den Dimensionen des Gußstückes vornehmlich die spezifischen Schmelztemperaturen der verschiedenen Roheisenmischungen zu beachten und der Abkühlung der Gußstücke nach dem Gusse besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

M. H.! Ich habe Ihnen diese Phase aus dem Kapitel „Gußeisenprüfung“ in so ausführlicher Weise vorgetragen, um Ihnen einen Einblick in die Vorarbeiten zu geben, welche zur Aufstellung der Vorschriften für Lieferung von Gußwaren erforderlich waren, und um anzu-

* E. Heyn: »Labile und metastabile Gleichgewichte in Eisen-Kohlenstofflegierungen«. „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1904.

Digitized by Google

deuten, auf welch breiter Grundlage diese aufgebaut sind.

Das Gußeisen ist besser als sein Ruf. Es besitzt vortreffliche Eigenschaften, welche es zu vielen Zwecken des geschäftlichen Lebens besonders geeignet machen, vorausgesetzt, daß seine Darstellung richtig gehandhabt wird. Ich bin überzeugt, daß das Gußeisen nicht allein sein gegenwärtiges Feld behaupten, sondern auch einen großen Teil des in den letzten Jahren verlorenen Feldes wiedergewinnen wird.

Ich hoffe, daß die vom Verein deutscher Eisengießereien aufgestellten Vorschriften für Lieferung von Gußwaren Veranlassung zu weiteren Untersuchungen geben und daß insbesondere die metallographische Wissenschaft die jetzt noch dunklen Eigenschaften des Gußeisens zur vollen Erkenntnis bringen wird.

Die preußischen Eisenbahnen.

Wir bringen in dem Folgenden einen Auszug aus der Rede des Abgeordneten Macco, welche derselbe bei der zweiten Beratung des diesjährigen Eisenbahnetats im Abgeordnetenhause gehalten hat. Der Auszug ist ergänzt durch das Zahlenmaterial, welches den Ausführungen zugrunde gelegen hat und den Lesern ermöglicht, sich ein eigenes Bild von den besprochenen Fragen zu machen. Ebenso sind einige neuere Zahlen, welche inzwischen veröffentlicht wurden, beigefügt.

Der Vortragende besprach zunächst die Anträge über den stärkeren Ausbau des preußischen Eisenbahnnetzes, die der Budgetkommission zugewiesen waren. Zur Bedürfnisfrage, soweit dieselbe durch die inneren Verhältnisse Preußens bedingt ist, wurde die allgemeine Entwicklung der Verhältnisse in Preußen einer Beurteilung unterzogen, und ist dazu folgendes anzuführen:

Preußen hatte an Einwohnern im Jahre

1885	28 318 470	Seelen
1890	29 955 281	„
1900	34 472 509	„

Hiernach hat sich die Bevölkerung von 1885 bis 1900 um 21,7 % gehoben. Innerhalb dieses Zeitraums hat dieselbe sich aber von 1885 bis 1890 um 5,7 % oder f. d. Jahr um 1,1 % vermehrt. Dagegen hat diese Vermehrung von 1890 auf 1900 15,1 % oder f. d. Jahr 1,5 % betragen. Diesen Tatsachen entsprechen auch die Angaben der Statistik, nach denen vom Jahre 1871 bis 1880 die jährliche Vermehrung 271 068 Seelen, 1891 bis 1900 451 514 Seelen und innerhalb dieses Zeitraums von 1895 bis 1900 523 595 Seelen betragen hat. Es geht hieraus hervor, daß diese Vermehrung in dem letztgenannten Zeitraum jährlich nahezu das Doppelte derjenigen aus den Jahren 1871 bis 1880 betragen hat.

Vergleicht man mit dieser Entwicklung der Bevölkerung diejenige des preußischen Eisenbahnnetzes auf Grund des statistischen Jahrbuchs für den Preußischen Staat, so ergeben sich die folgenden Zahlen:

Das nach dem Gesetz von 1838 erbaute preußische Eisenbahnnetz hatte eine Länge

im Jahre	1870	von	11 523	km
„ „	1880	„	20 348	„
„ „	1885	„	23 635	„
„ „	1890	„	26 349	„
„ „	1895	„	28 761	„
„ „	1900	„	33 014	„

Dasselbe bestand nach dem Eigentum aus

	Staatsbahnen	Privatbahnen
1870	3 505,7 km	8 017,3 km
1880	11 455,3 „	8 993,0 „
1890	24 903,4 „	1 456,0 „
1900	30 683,0 „	2 331,0 „

Seit 1880 sind an Privatbahnen in Preußen konzessioniert 85 Linien mit einer Länge von 2231,7 km und einem Kapital von 151 296 231 ℳ.

Die durchschnittliche Vermehrung der Eisenbahn f. d. Jahr hat betragen:

von	1860	bis 1870	435,4	km
„	1870	„ 1880	882,5	„
„	1880	„ 1885	657,5	„
„	1885	„ 1890	542,8	„
„	1890	„ 1895	482,2	„
„	1895	„ 1900	850,8	„

Nach den Angaben* des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten sind an neuen Bahnen eröffnet im Jahre

1900	428	km
1901	552	„
1902	498	„

* Diese Angaben betreffen allerdings nur die preußischen Staatsbahnen, sie dürften aber bei den heutigen Verhältnissen wenig von dem Gesamtresultat abweichen. Es kann hierbei nicht unberücksichtigt bleiben, daß der Preußische Staat in den letzten Jahren wesentliche Beiträge zu dem Bau von Kleinbahnen gegeben hat. Wenn dieselben auch den Normalbahnen nicht gleichgestellt werden können, so haben sie immerhin einen Anteil an der Entwicklung der wirtschaftlich schwächeren Gegenden gehabt und sind wichtig als Zubringer zu den Vollbahnen. Ausgeführt wurden seit 1890 in Preußen durch Bau 267,5 km neue Vollbahnlinien; der Rest der Vermehrung des Vollbahnnetzes sind Verbindungs-, Umgehungs-, kleinere Ergänzungsbahnen und in Vollbahnen umgewandelte Nebenbahnen.

Digitized by Google

Nach dem neuesten Betriebsbericht (1903) ist die Vermehrung des preußischen Eisenbahnnetzes in dem Berichtsjahr an Vollbahnen nur 308 km, also ganz wesentlich geringer als in den früheren Jahren, während z. B. in den Vereinigten Staaten in demselben Jahre die neueröffneten Bahnen die hohe Summe von 8425 km erreicht haben.

Das Verhältnis der Nebenbahnen zu Vollbahnen war im Jahre 1902 nach dem Bericht der Eisenbahnverwaltung:

1. für das ganze preußische Staatsbahnnetz:

Nebenbahnen	36,37 %
Hauptbahnen	63,63 „

2. für die einzelnen Provinzen:

Ostpreußen . . .	70,0 %	Sachsen	27,5 %
Westpreußen . . .	56,0 „	Schleswig-Holstein	35,4 „
Brandenburg . . .	20,5 „	Hannover	34,5 „
Pommern	54,4 „	Westfalen	27,3 „
Posen	50,0 „	Hessen-Nassau . .	35,6 „
Schlesien	20,0 „	Rheinprovinz . . .	34,4 „
Die östlichen Provinzen im ganzen . . .	52,3 %	Die westlichen Provinzen im ganzen	31,9 %

Die Verzinsung des ursprünglichen Anlagekapitals hat sich von 4,9 % im Jahre 1891 auf 7,3 % im Jahre 1903 gehoben.

Die Anzahl der Gütertonnenkilometer ist von 1860 bis 1890 von 925 Millionen auf 16 376 Millionen und im Jahre 1900 auf 27 434 Millionen gestiegen.

Die durchschnittliche jährliche Vermehrung an gefahrenen Tonnenkilometern hat betragen:

1860 bis 1870	311 871 100
1870 „ 1880	525 908 900
1880 „ 1890	707 304 400
1890 „ 1900	1 105 769 900

Aus diesen Zahlen dürfte hervorgehen, daß die prozentuale Vermehrung des Güterverkehrs eine viel stärkere gewesen ist, als diejenige der Bahnlängen. Es kann allerdings hieraus zunächst nur auf eine wesentliche Steigerung der Leistungen der Bahnen geschlossen werden. Wieweit dieselben in vielen Fällen an der Grenze der Möglichkeit angekommen sind, ist schwer zu beurteilen.

Von 1885 bis 1902 hat sich das preußische Eisenbahnnetz nach dem Gesetz von 1838 in den einzelnen Provinzen des Preußischen Staates sehr verschieden entwickelt. Die Vermehrung schwankt für 100 qkm zwischen 12 und 76,4 %. Diese Vermehrung ist vorwiegend dem östlichen Teile Preußens zugute gekommen. Wird die Entwicklung des Eisenbahnnetzes auf 10000 Einwohner ausgerechnet, so findet sich, daß durch die steigende Bevölkerung im rheinisch-westfälischen Ruhrrevier sowie in der rechtsrheinischen Rheinprovinz eine Verminderung eingetreten ist, die im westfälischen Revier bis zu 37,4 % geht. In den übrigen Bezirken schwankt die Vermehrung zwischen 3,8 und 58,8 %. Sie kommt auch hier wieder vorwiegend dem Osten zugute.

Wie die Ausdehnung des Eisenbahnnetzes auf die Entwicklung des Güterumschlages eingewirkt hat, zeigt sich bei einem Vergleich der in denselben Provinzen und in demselben Zeitraum auf den Bahnen gefahrenen Gütertonnen. Auf das Kilometer Eisenbahn berechnet, ergibt sich dabei eine Vermehrung, welche zwischen 18 und 101 % schwankt. Hier entfällt naturgemäß der Löwenanteil auf die westlichen Provinzen. Wird die Vermehrung an Gütertonnen auf 1000 Einwohner ausgerechnet, so schwankt dieselbe zwischen 23 und 250 %. Hier stellen sich die größten Zahlen in den östlichen Provinzen ein, ein Beweis, daß die Entwicklung dieser Provinzen durch den Eisenbahnbau ganz erheblich gefördert und voraussichtlich auch noch weiter entwickelt werden kann.

Zum Schlusse dieses Teiles bemerkte der Redner allgemein:

„Im ganzen ergibt sich aus den Verhandlungen, soweit es sich um die preußischen Verhältnisse handelt, daß die Entwicklung des Bahnnetzes in Preußen eine unregelmäßige gewesen ist, und daß sie nicht im Verhältnis zur Entwicklung der Bevölkerung, zur wirtschaftlichen Entwicklung des Landes, zur finanziellen Leistungsfähigkeit und zur Rentabilität der Bahn selbst steht. Wenn man, um ein richtiges Bild zu bekommen, die Entwicklung unseres Bahnnetzes im Verhältnis zu anderen Ländern betrachtet, die mit uns auf dem Weltmarkt konkurrieren, so stellt sich weiter heraus, daß die Entwicklung des preußischen Eisenbahnnetzes sich im Verhältnis zu anderen Ländern auf einer mittleren Linie gehalten hat, daß aber der fast einseitige Ausbau durch Nebenbahnen seit 1890 einer günstigen Beurteilung der gesamten Entwicklung einen gewissen Abbruch tut, und daß die Vermehrung der Bevölkerung in den letzten 14 Jahren, der Gütererzeugung und des Gütertransports eine wesentlich stärkere als die unseres Eisenbahnnetzes gewesen ist. Diesen Ausführungen ist in der Kommission nicht widersprochen worden.

Es ist weiter in der Kommission hingewiesen worden auf die ganz bedeutende Aufschließung der Bodenschätze in Preußen in den letzten 10 Jahren, die die Erwartung rechtfertigt, daß die wirtschaftliche Entwicklung unseres Landes bei einem rascheren Aufschluß eine bedeutend bessere sein könnte. Es wurde dann in der Kommission betont, es sei dringend wünschenswert, daß die einmal beschlossenen Bahnen mit einer größeren Beschleunigung zur Ausführung gebracht würden. Es wurde dabei ausdrücklich erwähnt, daß es ebenso wünschenswert wäre, daß diejenigen Gegenden, die an sich wirtschaftlich schwächer wären, beim Bau der Bahnen nicht in gleichem Maßstab belastet werden, sondern daß der Staat hier mehr entgegenkommen müsse, um eine raschere Ausführung zu ermöglichen."

Redner behandelt alsdann die Entwicklung des Personenverkehrs. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der gefahrenen Personenkilometer und die durchschnittlichen Einnahmen aus denselben.

Jahr	Gefahrene Personenkilometer	Einnahme f. d. Personenkilometer
1891	7 876 475 771	2,93 Pfg.
1892	7 894 746 800	2,90 „
1893	8 466 516 270	2,85 „
1894	8 585 956 495	2,83 „
1895	9 439 556 940	2,81 „
1896	10 333 362 094	2,72 „

Digitized by Google

Jahr	Gefahrene Personenkilometer	Einnahme f. d. Personenkilometer
1897	11 390 524 660	2,71 Pfg.
1898	12 349 345 151	2,67 „
1899	13 044 364 510	2,65 „
1900	14 025 022 786	2,64 „
1901	14 409 058 444	2,57 „
1902	15 009 953 498	2,52 „
1903	16 145 378 287	2,51 „
1891 bis 1903 .	+ 104,98 %	— 14,33 %

Aus dieser Tabelle ergibt sich die interessante Tatsache, daß seit dem Jahre 1891 die Zahl der gefahrenen Personenkilometer regelmäßig von Jahr zu Jahr zugenommen hat, daß keinerlei unterbrechende Abnahme hier festzustellen ist. Es stellt sich weiter heraus, daß die durchschnittlichen Einnahmen aus den gefahrenen Personenkilometern regelmäßig heruntergegangen sind von 2,93 Pfg. im Jahre 1890 auf 2,51 Pfg. im Jahre 1903. Das ist für den Zeitraum von 1891 bis 1903 eine Abnahme von 14,33 %. Wenn wir die gefahrenen Personenkilometer vom Jahre 1903 mit denen des vorhergehenden Jahres vergleichen, also diejenigen Zahlen, die für den Entwurf des Etats maßgebend sein sollten, so finden wir, daß die Vermehrung 7,5 % beträgt, die Vermehrung der Einnahmen 7,1 %. Diese Zahlen sind von Interesse; denn sie dienen zur Beurteilung der Vorsicht, mit welcher der Etat auch in diesem Jahre wieder aufgestellt ist, da er nur eine Vermehrung um 3 % annimmt.

Der Beurteilung einer Reform des Personentarifs legt Redner die tatsächlichen Verhältnisse im Personenverkehr in Preußen, seine Entwicklung und die gleiche Lage in anderen Kulturstaaten zugrunde.

Die preußischen Staatseisenbahnen hatten im Jahre 1902 eine

Gesamteinnahme von	1 400 563 076 ℳ
davon im Personenverkehr . . .	391 371 589 „
oder von der Gesamteinnahme .	27,94 %

Aus der Beförderung von Personen wurden

eingenommen	377 736 662 ℳ
aus dem Personen-Gepäckverkehr	10 292 117 „

Das Verhältnis der Einnahmen aus dem Personen- und Güterverkehr zu dem Gesamtverkehr in verschiedenen Ländern stellte sich für das Jahr 1901 wie folgt:

	Personenverkehr %	Güterverkehr %
Preußen	28,32	65,32
Deutschland	28,91	63,34
England	43,76	49,70
Frankreich	44,0	55,1
Belgien	34,07	64,22
Vereinigte Staaten . .	27,02	70,67

Aus diesen Zahlen könnte auf eine mangelhafte Entwicklung des Personenverkehrs in Preußen gegenüber der anderen Länder oder auf sehr niedrige Tarife in dem Personenverkehr der preußischen Bahnen geschlossen werden.

Es sind aber f. d. Kilometer Bahn an Personenkilometer* geleistet worden in

	1899	1900	1901	1902
Preußen	443 781	469 992	474 340	483 846
Deutschland . .	389 300	411 486	413 820	—
Frankreich . . .	300 000	337 118	303 949	—
Belgien	—	—	708 720	729 268
Ver. Staaten . .	—	—	89 721	99 314

Über die wirklichen Ursachen der verhältnismäßig geringen Einnahmen aus dem Personenverkehr in Preußen dürften die folgenden Zahlen Aufschluß geben.

Die durchschnittliche Einnahme für das gefahrene Personenkilometer betrug in Pfennigen für:

	1899	1900	1901	1902
Preußen	2,68	2,66	2,57	2,52
Deutschland	2,75	2,75	2,67	—
Frankreich	3,93	3,83	3,98	—
Vereinigte Staaten .	—	—	5,25	5,18

Nach weiteren Ausführungen über Schnellzugszuschläge, Reform des Gepäcktarifs und ausführlichen Bemerkungen über die derzeitigen Sätze des Personentarifs hinsichtlich Billigkeit,** über den Personenverkehr der Lokalbahnen (Berliner Stadtbahn usw.) fährt Redner wörtlich fort:

„Im ganzen konnte aus dem ganzen vorliegenden Material in der Budgetkommission gefolgert werden, daß die Leistungen der preußischen Bahnen im Personenverkehr denen anderer Länder mindestens gleichwertig sind; ferner daß die Fahrpreise auf den preußischen Bahnen so niedrig sind, daß weitere Ermäßigungen, die mit weiteren Einnahmeausfällen verbunden sind, nicht gerechtfertigt werden können. Es wurde bei den Verhandlungen auch erwähnt, daß es erforderlich sei, den Personenverkehr einfacher zu gestalten und auch den Gepäckverkehr umzugestalten. Ich gehe auf diese Teile nicht näher ein, da darüber ja schon gestern hier ausführlicher verhandelt worden ist. Die Kommission beschloß, dem Antrag Zedlitz folgende Fassung zu geben:

> Die Königliche Staatsregierung zu ersuchen, eine Reform der Eisenbahnpersonentarife mit dem Ziele der Vereinfachung ohne wesentliche finanzielle Einbußen in die Wege zu leiten.

Ich habe den Antrag in dieser Form dem Hohen Hause zu unterbreiten und bitte, ihn zum Beschluß zu erheben."

Hierauf wendet sich der Abgeordnete Macco dem Güterverkehr zu. Die folgende Tabelle gibt ein Bild von der Entwicklung an gefahrenen Gütertonnenkilometern und den daraus erzielten durchschnittlichen Einnahmen f. d. Tonnenkilometer.

	Gefahrene Gütertonnenkilometer	Einnahme f. d. Gütertonnenkilometer
1891	14 767 183 739	3,78 ₰
1892	15 048 683 722	3,78 „
1893	17 723 564 875	3,74 „

* Die entsprechenden Zahlen für England sind nicht vorhanden.

** Eine Bestätigung findet diese Annahme durch die neuerdings veröffentlichten Selbstkostenberechnungen aus verschiedenen deutschen Staaten.

Digitized by Google

	Gefahrene Güter-tonnenkilometer	Einnahme f. d. Güter-tonnenkilometer
1894	17 896 750 586	3,76 „
1895	19 103 817 109	3,76 „
1896	20 116 646 488	3,89 „
1897	21 995 762 363	3,83 „
1898	23 793 650 061	3,76 „
1899	25 667 066 759	3,55 „
1900	27 054 650 312	3,52 „
1901	25 934 718 296	3,55 „
1902	26 997 527 929	3,54 „
1903	29 357 607 782	3,55 „
1891—1903 . .	+ 98,79 %	— 6,08 %

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß hier die Resultate nicht so gleichmäßig günstig sind wie beim Personenverkehr, wenn man eine Reihe von Jahren vergleicht. Im ganzen hat der Güterverkehr an gefahrenen Tonnenkilometern seit 1891 um 98,7 % zugenommen. Aber innerhalb dieser Zeit sind nicht unwesentliche Schwankungen vorgekommen, die auf das Jahresresultat unzweifelhaft einen bedeutenden Einfluß gehabt haben. Im Jahre 1902 ist ein bedeutender Rückgang eingetreten, der eine dringende Mahnung zu großer Vorsicht in der Beurteilung dieses Teiles unseres Eisenbahnbetriebes sein muß. Die Einnahmen aus dem Güterverkehr, die im Jahre 1891 durchschnittlich 3,78 Pfg. f. d. Tonnenkilometer betrugen, sind während der langen Zeit von 12 Jahren auf 3,55 Pfg. heruntergegangen. Prozentualiter ist das ein Rückgang von 6,08 % f. d. Tonnenkilometer, während beim Personenverkehr der Rückgang nur 14 % ist.

Die Vermehrung der Zahl der gefahrenen Gütertonnenkilometer von 1902 auf 1903 stellt sich auf 8,7 % und die Vermehrung der Einnahmen auf 9,4 %.

Hieran anschließend geht der Redner auf den Antrag v. Arnim, Dr. Friedberg und Freiherr v. Zedlitz ein und fährt fort:

„Meine Herren, ich kann über diesen Gegenstand nicht sprechen, ohne auf einen Aufsatz im Staatsanzeiger zurückzukommen, der am 30. November vorigen Jahres erschienen ist und offenbar den Zweck hatte, den Lesern klarzumachen, welche großen Vorteile das preußische Eisenbahnwesen bisher der Volkswirtschaft Preußens gebracht hat, wie es damit seine Aufgabe erfüllt habe. Ich erkenne die Ausführungen dieses Aufsatzes in allen Teilen an sich als richtig an, und wir können dem Verfasser dankbar sein für das außerordentlich interessante Material, das darin enthalten ist. Aber immerhin, meine ich, ist der Aufsatz doch ein bißchen einseitig gefaßt; ich bitte es mir nicht zu verübeln, wenn ich einige Zeilen hinzufügen möchte. Wir können doch die Wirksamkeit der preußischen Staatsbahnen nicht allein nach dem beurteilen, was sie in der Ermäßigung der Gütertarife gebracht haben, sondern müssen auch das in Betracht ziehen, was sie sonst für andere Zwecke aufgebracht haben, und darin sehe ich doch bis jetzt ihre bedeutendste Wirksamkeit. Es ist in dem Aufsatz auch ganz richtig ausgeführt, daß eine allmähliche, dem wirtschaftlichen Bedürfnis des Ganzen entsprechende Reduktion der Tarife eintreten soll, die als Ziel der Verstaatlichung ins Auge gefaßt wurde.

Wir haben inzwischen bei verschiedenen Gelegenheiten von seiten der Regierung bedeutende Summen nennen hören als diejenigen Beträge, um welche die Volkswirtschaft durch Tarifermäßigungen entlastet worden sei. Wenn ich nicht irre, schwankten sie zwischen 1000 und 1200 Millionen Mark. Demgegenüber ist es notwendig, wieder auszusprechen, was die preußischen Eisenbahnen im übrigen geleistet haben außer den Tarifermäßigungen. Da gibt Herr v. Thielen in seinem Zehnjahresbericht 1890 bis 1900 an, daß die Verwendung der preußischen Überschüsse der Eisenbahnen für andere Ressorts vom Jahre 1881 bis 1900 1890 Millionen betragen hätte.

Wenn Sie aber die anderen Summen alle zusammenziehen, die für planmäßige Tilgung, für Deckung anderer etatsmäßiger Ausgaben, für Bildung eines außeretatsmäßigen Fonds, für außerordentliche Tilgung von Staatsschulden, für den Ausgleichfonds aufgebracht sind, so gibt das eine Summe von 4529 Millionen, welche seitens der Eisenbahn aufgebracht worden sind.

Nun ist allerdings in dem Schlußsatz dieses Aufsatzes gesagt, daß auch die preußischen Eisenbahnen zur Deckung der Bedürfnisse des ordentlichen Staatshaushalts in anderen Ressorts erhebliche Summen zur Verfügung gestellt haben, und daß diese großen Summen von vielen Teilen als zweckmäßig in der Verwendung angesehen werden. Es heißt dann weiter:

> Jedenfalls sind auch diese Summen dem ganzen Lande, der Gesamtheit der Steuerzahler zugute gekommen und haben für gemeinnützige Zwecke Verwendung gefunden, anstatt wie früher den Dividendeninteressen einzelner Aktiengesellschaften zu dienen.

Da hätte doch hinzugefügt werden müssen, daß diese Summen Erträge sind, welche lediglich von einzelnen Erwerbskreisen des Staates aufgebracht sind, daß sie eine einseitige Belastung des Verkehrs, unseres ganzen wirtschaftlichen Lebens bilden im Interesse des Ganzen. Das muß hinzugefügt werden, um die Aufgaben der Eisenbahnen für die Zukunft genauer zu präzisieren. Die größeren Erträgnisse der Eisenbahnen, welche in dieser Schrift behandelt sind, und die wir mit großer Freude begrüßen, haben unzweifelhaft zu einer wesentlichen Erhöhung unseres Verkehrs beigetragen; aber sie sind in erster Linie verursacht durch eine allmähliche Herabsetzung der Tarife, und wir sehen in dieser Herabsetzung der Tarife das erste und durchgreifendste Mittel, um unsere Gütererzeugung noch weiter zu fördern und auf eine Höhe zu bringen, die uns anderen Kulturstaaten entsprechend gleichstellt. Denn wenn wir in Preußen, in Deutschland einen Vergleich ziehen zwischen denjenigen Rohmaterialien, die für den Kulturzustand maßgebend sind, so finden wir, daß wir noch weit in der Entwicklung zurück sind. Ich will darauf hinweisen, wie der Kohlenverbrauch in Deutschland auf den Kopf der Einwohner noch weit unter der Hälfte des Durchschnitts anderer Länder steht, die mit uns in Konkurrenz stehen, wie unser Eisenverbrauch auch bei weitem noch nicht in dem richtigen Verhältnis steht zu anderen Ländern, und daß wir die Entwicklung unseres Landes noch durchaus nicht in dem Sinne als befriedigend betrachten können, um die Förderung desselben als genügend annehmen zu können.

Und was für Folgen haben unsere Tarifermäßigungen bisher gehabt, meine Herren? Ich bedaure, daß in dem Eisenbahnbetriebsbericht nicht die Entwicklung des Verkehrs für eine größere Anzahl von Gütern aufgeführt worden ist, welche in Ausnahmetarifen gefahren werden, und ich würde dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten sehr dankbar sein, wenn wir im nächsten Jahre eine vollständigere Zusammenstellung über die Vermehrung derjenigen Güter

Digitized by Google

bekommen, bei denen Tarifermäßigungen in den letzten zehn Jahren eingetreten sind. Nach dem Betriebsbericht sind nur vier oder fünf Güter angeführt; aber diese sind charakteristisch für die ganze Sachlage. Es zeigt sich, um Beispiele anzuführen, daß der Transport von Erzen von Lothringen und Luxemburg nach Westfalen, der im Jahre 1892 ein Quantum von 125 000 Tonnen erreicht hatte, durch die Ermäßigung der Tarife bis zum Jahre 1903 auf 1 630 000 Tonnen gestiegen ist.

Es zeigt sich ferner, daß durch die Ermäßigung für Schiffbaumaterialien allein die Summe von 14 490 t im Jahre 1892 auf 167 874 t im Jahre 1903 gestiegen ist.

Was hiermit erreicht worden ist, meine Herren, das sehen Sie gleichzeitig an dem Rückgang der Einfuhr ausländischen Materials nach Deutschland; denn diese ist von 1 290 000 t im Jahre 1898 auf 317 000 t im vergangenen Jahre, also innerhalb fünf Jahren, gefallen. Meine Herren, Sie sehen, wie die Ermäßigung der Eisenbahntarife volkswirtschaftlich nicht bloß auf die Hebung des inländischen Verkehrs, sondern auch auf die Abwendung der ausländischen Einfuhr und damit in doppeltem Maße auf die Hebung unserer ganzen wirtschaftlichen Verhältnisse einwirkt.

Zur Beurteilung der nun folgenden Ausführungen über den finanziellen Abschluß des Jahres 1903 seien hier die nachfolgenden Übersichten seit 1893 bezw. 1891 beigefügt:

Jahr	Etatsansatz der Einnahmen der Preußischen Eisenbahnverwaltung	Wirkliches Ergebnis	Unterschied	Einnahmen f. d. km Bahn
1893	937407000	961323757	+ 23916757	37299
1894	962272700	955938395	— 6334305	36555
1895	980961000	1039420046	+ 60029898	38468
1896	1020592400	1099449944	+ 78857544	39876
1897	1110210350	1188605346	+ 89155402	40861
1898	1202814600	1263437623	+ 60623023	42696
1899	1279921800	1339754821	+ 59833021	44486
1900	1358671300	1392335630	+ 33664330	45532
1901	1437287400	1353722661	83514739	43463
1902	1412041900	1400563075	11478825	44026
1903	1372855000	1519788233	+146933233	46066

Jahr	Resultat des Staats-Rechnungsabschlusses	Reinüberschuß der Eisenbahnverwaltung	Verzinsung des urspr. Anlagekapitals	Betriebskoeffizient
	Mill. Mark	Mill. Mark	%	%
1891/92	- 43	99,1	4,91	65,44
1892/93	25	118,7	5,15	63,09
1893/94	- 31	162,7	5,68	60,25
1894/95	8	171,4	5,99	58,32
1895/96	+ 60	258,9	6,75	54,77
1896/97	+ 95	306,4	7,15	54,17
1897/98	+ 99	329,9	7,14	55,27
1898/99	+ 84	351,2	7,07	57,53
1899/00	+ 88	384,2	7,28	57,95
1900/01	+ 71	396,2	7,14	59,48
1901/02	— 37,5	356,6	6,43	61,75
1902/03	+ 15,5	387,4	6,54	61,34
1903/04	+ 63,5	465,7	7,30	59,75
1904/05	+ 40,0	439,3	nach d. Etatsansatz	
1905/06		503,4		

Über die Entwicklung der Leistungen und der Ausnutzung des Personals geben die folgenden Zahlen einen interessanten Aufschluß:

Jahr	Leistung f. d. Kopf der Beamten und Arbeiter: Gef. Personenkilometer	Leistung f. d. Kopf der Beamten und Arbeiter: Gef. Gütertonnenkilometer	Beschäftigte Beamte und Arbeiter
1891	26 883	50 402	292 983
1892	27 934	53 247	282 620
1893	30 282	63 393	279 580
1894	30 216	62 984	284 145
1895	32 872	66 526	287 161
1896	34 737	67 626	297 466
1897	35 423	68 404	321 553
1898	35 840	69 054	344 563
1899	37 770	74 320	345 356
1900	39 964	77 092	350 938
1901	40 847	73 521	352 752
1902	42 254	76 001	355 224
1903	43 310	78 752	372 783
von 1891 bis 1903	+ 61,10 %	+ 56,25 %	+ 27,29 %

Hierzu bemerkt der Redner:

„Es ist ja recht erfreulich, diese Zahlen zu sehen und dieselben besonders hervorzuheben. Es ergibt sich daraus, daß die Einnahme f. d. Kilometer Betriebslänge von 44 000 ℳ im Jahre 1902 auf 46 000 ℳ im Jahre 1903 gestiegen ist, also die sehr beträchtliche Steigerung von 4,6 % erfahren hat. Es stellt sich ferner heraus, daß der Überschuß f. d. Kilometer Betriebslänge sich um 8,9 % erhöht hat; es stellt sich infolgedessen weiter heraus, daß der Betriebskoeffizient von 61,34 auf 59,75 gefallen ist, und daß auch die Verzinsung des Kapitals, wie Ihnen ja schon bekannt, wesentlich gestiegen ist.

Meine Herren, wenn man dann den Abschluß von 1903 mit einem Mehrüberschuß von 114 Millionen gegen den Etatsansatz ansieht, einen Mehrüberschuß, der 23 % des ganzen Ansatzes beträgt, so stößt einem die Zahl doch auf, und sie gibt zu Bedenken Anlaß, ob die Ansätze des Etats nicht etwas zu vorsichtig gemacht worden sind und wir in dieser Beziehung in Zukunft etwas anders verfahren müssen. Ich konnte mich dieses Gedankens nicht erwehren; aber als ich mir die Sache doch etwas näher angesehen und mir eine Zusammenstellung insbesondere über die Schwankungen im Güterverkehr über eine Reihe von Jahren gemacht hatte, da kam ich zu einem andern Schlusse."

Nach Besprechung des Etats namentlich hinsichtlich der Rücklage und hinsichtlich der Forderungen der Technik — und verschiedener anderer Punkte, so z. B. der preußischen 10 t-Güterwagen im Vergleich zu den bayrischen 38 bis 40 t-Wagen, der Zugbremsen und Kuppelungen im Hinblick auf amerikanische Verhältnisse und nach Besprechung der allgemeinen Lage der Verhältnisse der Beamten und Arbeiter bespricht der Abgeordnete Macco die wirtschaftliche Entwicklung, die finanzielle Lage und die Frachten auf unseren Eisenbahnen.

„Ich möchte zunächst darauf hinweisen, welche große Steigerung unser Güterverkehr in den letzten Dezennien erfahren hat, und wie sich dabei mehrere Perioden der Entwicklung deutlich unterscheiden lassen. Wenn Sie — um einige hauptsächlich ins Auge fallende Materialien herauszugreifen — die Erzeugung an Steinkohlen in Deutschland von 1880 bis 1890 nehmen, so hat diese in diesen 10 Jahren eine Vermehrung von 23 Millionen Tonnen betragen; wenn Sie die Periode von 1890 bis 1900 nehmen, so resultiert das Doppelte, und wir finden eine Vermehrung von

Digitized by Google

46 Millionen. Bei Braunkohle ist die Sache noch ganz anders; in der ersten Periode betrug die Vermehrung 6,9 Millionen, in der zweiten Periode 26,6 Millionen. Bei Eisenerzen ist das Verhältnis 1 : 2, bei Roheisen 1 : 3.

Diese gewaltigen Unterschiede in diesen Perioden weisen darauf hin, daß wir in dieser Zeit allgemeine Verhältnisse gehabt haben, die gesund waren, daß wir unsern Inlandsmarkt pflegen und auch unsern Auslandsverkehr steigern konnten, und das ist geschehen in der Zeit der abgelaufenen Handelsverträge.

Wie hat sich nun während der Zeit der gewaltigen Steigerung der wirtschaftlichen Verhältnisse die Lage unserer Eisenbahnen und ihre Beziehung zu dem allgemeinen Staatshaushaltsetat gestaltet? Ich möchte darauf hinweisen, daß vom Jahre 1891 der Reinüberschuß unserer Eisenbahnen von 99 Millionen bis 1903 auf 465 Millionen gestiegen ist, daß die Verzinsung von 4,9 auf 7,3 gestiegen ist, und daß auch während dieser Zeit das Resultat des Rechnungsabschlusses des Staates großen Schwankungen unterworfen gewesen ist. Es lassen sich aber bei einem Vergleich der Jahre 1891 bis 1903 auch hier wieder zwei Perioden unterscheiden: von 1901 bis 1905 haben wir 5 Jahre gehabt, in denen der Staat in 4 Jahren mit Defizits gearbeitet hat; von 1896 bis 1903 haben wir 8 Jahre gehabt, in denen nur in einem einzigen Jahre ein Fehlbetrag im Staatshaushaltsetat eintrat. Sie sehen, daß die regelmäßig steigenden Einnahmen aus dem Eisenbahnetat auf unsern Staatshaushalt in einer Weise eingewirkt haben, daß eine viel größere Beständigkeit und Sicherheit in demselben eingetreten ist.

Wenn wir nun einen Blick in die Zukunft werfen, um uns ein Urteil zu bilden, was wir von unserem Eisenbahnetat zu erwarten haben, so kommen dabei verschiedene Momente in Betracht. Ich habe schon erwähnt, daß die Zeit des großen Aufschwunges in die Zeit der Handelsverträge fällt. Der Herr Finanzminister hat uns in seiner Etatsrede darauf hingewiesen, daß die Handelsverträge vorwiegend der Landwirtschaft Vorteil bringen würden. Er hat besonders betont, daß die kleineren Landwirte in erster Linie dadurch berücksichtigt würden. Ich kann das nach meiner Kenntnis unserer wirtschaftlichen Verhältnisse nicht annehmen; ich meine, daß die großen Produzenten derjenigen Güter, die durch die Zollverträge in erhöhtem Maße geschützt sind, auch in erster Linie den Vorteil davon haben, und das ist nicht die kleine Landwirtschaft, daß sind die großen Landwirte. Ich meine ferner, daß ein großer Teil unserer kleinen Landwirtschaft ein viel wesentlicheres Interesse an dem guten Gang der Industrie hat als an den Zöllen; denn ein großer Teil unserer kleinen Landwirtschaft ist in seinen ganzen Erträgen darauf angewiesen, daß die Kaufkraft in den Massen der Industrie in den westlichen Provinzen gut ist, daß die Massen in der Lage sind, gute Qualitäten zu verzehren und sie gut bezahlen zu können. Sie finden mit jedem Rückgang in der Industrie auch einen Rückgang in der Lebenshaltung, in dem Verbrauch von Fleisch, in dem Genuß von Weizen, Roggen usw., noch mehr aber im Verbrauch derjenigen kleinen landwirtschaftlichen Artikel, die für den Landwirt im Westen von dem allergrößten Wert sind, das sind die Erträge der Gartenwirtschaft.

Meine Herren, ich kann also nicht zugeben, daß die Handelsverträge, wie sie jetzt zur Ausführung kommen, für die Landwirtschaft durchgängig vorteilhaft sind. Für viele werden sie vorteilhaft sein. Für die Industrie sind sie aber nach mancher Richtung wenig vorteilhaft. Dies trifft weniger die Großindustrie, sondern die Industrie der Fertigfabrikation, und das ist die Mittel- und Kleinindustrie.

Wir müssen unbedingt die kommende Lage, die nach den neuen Zollverträgen in der Landwirtschaft und Industrie eintritt, bei unserem Eisenbahnwesen berücksichtigen und danach unsere Maßnahmen treffen."

Schließlich berührt Redner noch die Bedeutung der Kanäle, streift die Vor- und Nachteile der Kartelle und sagt zum Schluß:

„Die Abhängigkeit, in der unsere Eisenbahnverwaltung von der Finanzverwaltung ist, die zurzeit aber gar nicht zu umgehen ist, behindert ja unzweifelhaft die innere technische Entwicklung unseres Eisenbahnwesens, erschwert und hindert die Eisenbahnverwaltung, ihren Verpflichtungen in Beziehung auf die Stellung ihrer Beamten in dem Maße nachzukommen, wie dies auch die Überzeugung unseres Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten ist, und belastet, verlangsamt die wirtschaftliche Entwicklung des Landes.

Aus allem ziehe ich den schon wiederholt ausgesprochenen Schluß, daß wir die möglichste Unabhängigkeit der Eisenbahnverwaltung von der Finanzverwaltung anstreben müssen, um so unser Eisenbahnwesen in seiner inneren Entwicklung und in der Ausbildung der Tarife selbständiger zu gestalten, damit es seine Aufgaben, die ihm von Anfang an bei der Verstaatlichung zugewiesen waren, in vollem Maße erfüllen kann. Meine Herren, nach dem, was wir von unserem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten wissen, glaube ich, daß wir in dieser Beziehung das volle Vertrauen zu demselben haben und wohl unsere Meinung aussprechen können, daß unser Eisenbahnwesen in guten Händen ist."

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

20. Februar 1905. Kl. 18b, M 26547. Verfahren zur Herstellung von schmiedbarem Eisen aus Roheisen mit weniger als 1,8 v. H. Phosphor bei mehr als 1 v. H. Silizium durch das basische Windfrischverfahren. Dr. Otto Massenez, Wiesbaden, Humboldtstraße 10.

Kl. 49f, R 17552. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von nahtlosen, rohrförmigen metallenen Hohlkörpern. R. Reinert, Bernburg.

23. Februar 1905. Kl. 10a, D 14615. Koksausdrückstange. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen a. d. Saar.

27. Februar 1905. Kl. 1b, G 19156. Verfahren und Einrichtung zur Ausscheidung der unmagnetischen Bestandteile aus fein gepulvertem Eisenerz auf nassem Wege. Gustaf Gröndal, Djursholm, Schweden; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Patent-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 7a, W 21120. Vorrichtung zum Walzen von Draht. The Waterbury Machine Company, Waterbury, Conn.; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7b, H 32392. Elektr. Schweißmaschine für überlappte Nähte. Hugo Helberger, München, Emil Geisstr. 11.

Digitized by Google

Kl. 21h, M 25118. Verfahren und Einrichtung zum Vorwärmen, Glühen, Brennen usw. auf elektrischem Wege. Karl Meiser, Nürnberg, Sulzbacherstr. 9.

Kl. 24e, V 5738. Dampfentwickler für Gaserzeuger; Zus. zum Patent 153201. Hermann Voigt und Hermann Schmalhausen, Düsseldorf, Gneisenaustraße 11.

Kl. 40a, H 32665. Verfahren zur Darstellung möglichst kohlenstoffreier Metalle, Metalloide oder deren Verbindungen auf schmelzflüssigem Wege; Zus. z. Pat. 138808. Eustace W. Hopkins, Berlin, Königgrätzerstraße 78.

2. März 1905. Kl. 1a, R 19498. Becherwerkskörper für Entwässerungszwecke, insbesondere für Feinkohlenentwässerung. Wilhelm Rath, Heissen bei Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 7a, H 33119. Schrägwalzwerk zur Herstellung nahtloser Röhren aus zylindrischen Blöcken. Otto Heer, Düsseldorf, Graf Adolfstraße 45.

Kl. 7a, M 23699. Vorrichtung zum Bewegen von Schienen oder anderen Werkstücken behufs Einführung zwischen die Walzen eines Walzwerks. Frederick Mills, Ebbw. Vale, Engl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 18c, G 20659. Blockwärmofen mit Vorstoßeinrichtung. Gerhard Güttler, Düsseldorf, Sternstr. 42.

Kl. 49e, K 26520. Steuerung für Lufthammer. Moritz Kroll, Pilsen, Böhmen; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Übereinkommen mit Österreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 17. 3. 03 anerkannt.

6. März 1905. Kl. 7c, B 33714. Blechhaltevorrichtung für Ziehpressen, Stanzen, Scheren und dergl.; Zusatz zum Patent 136634. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Fr. Mönkemöller & Cie., Bonn.

Kl. 7c, B 34604. Vorrichtung zum Pressen von Schaufeln, Schippen, Spaten u. dergl. Gustav Böhmer, Gevelsberg i. W.

Kl. 10a, C 12969. Liegender Koksofen mit zwei über den senkrechten Heizzügen liegenden, unter sich verbundenen wagerechten Kanälen. Franz Joseph Collin, Dortmund, Beurhausstr. 16.

Kl. 10a, H 30528. Koksziehmaschine, bei welcher die Vor- und Zurückbewegung sowie die Auf- und Niederschwenkung des Koksziehbalkens von der Haupttriebwelle aus bewirkt wird. Hebb Patents Company, Pittsburg; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 18a, G 20198. Vorrichtung zum Heben und Senken der Glocken eines doppelten Gichtverschlusses durch Wasserdruck. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges., Osnabrück.

Kl. 24e, M 25466. Verfahren zur Erzeugung von brennbarem Gas aus pulverförmigen Brennstoffen. Georges Marconnet, Paris; Vertreter: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\begin{matrix}20.\ 3.\ 33\\14.\ 11.\ 00\end{matrix}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 8. 12. 03 anerkannt worden.

Gebrauchsmustereintragungen.

20. Februar 1905. Kl. 19a, Nr. 243468. Schienenstoßunterstützung nach Patentschrift 102912 mit erhöhten, längsschwellenartigen Querstegen. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co. Akt.-Ges., Kalk.

Kl. 19a, Nr. 243799. Durchbrochene Schienenstoß-Unterstützungsplatte mit angesetztem Kasten. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 24f, Nr. 243780. Roststab für Unterwindfeuerung mit abgeschrägten, dem dahinter liegenden Roststab als Auflage dienenden Enden. Otto Hörenz, Dresden, Pfotenhauerstr. 43.

27. Februar 1905. Kl. 7a, Nr. 244321. Kantvorrichtung für Werkstücke bei Schmiede-, Walz- oder dergl. Maschinen, mit periodisch, unter gleichzeitiger Drehung um 90° hin und zurück schwingenden L-Tischen. Julian Kennedy, Sahlin & Co. Ltd., London; Vertr.: Carl Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 7b, Nr. 244046. Ziehrolle für Mehrfachzüge in Drahtziehereien, mit auswechselbarem Stahlmantel an der Lauffläche. Theodor Geck, Altena i. W.

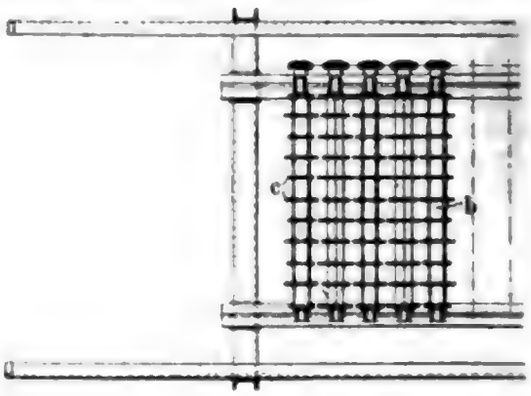
Kl. 24a, Nr. 243974. Trommel zur Beschickung von geschlossenen Schachtöfen und ähnlichen Räumen, mit Aufnahmetaschen, die durch gegen die Drehrichtung gewölbte Schaufeln gebildet sind. Georg Apel, Grünau, Mark.

Kl. 31c, Nr. 244186. Kippbarer Tiegelschmelzofen mit konischer Ringflächenabdichtung und Aushebung mittels Gabelhebels. Georg Rietkötter, Hagen i. W., Carlstr. 34.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 1a, Nr. 154988, vom 23. Juli 1903. Skodawerke, Akt.-Ges. in Pilsen. *Klassierrost, auf dessen in Umdrehung versetzten Stäben eckige Scheiben oder Rippen in gleichen Abständen angeordnet sind.*

Um eine möglichst energische Bewegung des Siebgutes auf dem Siebroste zu erzielen, welcher aus



mehreren rotierenden Roststäben *b* mit in gewissen Abstanden voneinander angeordneten Scheiben *c* besteht, sind die benachbarten Scheiben gegeneinander um einen entsprechenden Winkel (45°) versetzt und haben zweckmäßig die Grundform eines Quadrates mit abgerundeten Ecken.

Kl. 18c, Nr. 154590, vom 9. Juli 1902. William Frederick Lowndes Frith in London. *Verfahren zum Anlassen oder Zähemachen von Stahl, Eisen oder anderen Metallen.*

Das zu behandelnde Metall wird in einem dicht verschließbaren Behälter der Einwirkung von unter Druck stehendem Quecksilberdampf unterworfen und hierbei vorteilhaft von einem elektrischen Strom durchflossen. Während dieser Behandlung wird der Behälter stark erhitzt und dann langsam abkühlen gelassen.

Hierdurch soll sowohl die Elastizitäts- als auch die Bruchgrenze des Metalls erhöht, und dasselbe gleichzeitig durch die vergrößerte Dichtigkeit gegen Seewasser und Einflüsse der Atmosphäre widerstandsfähiger werden.

Digitized by Google

Kl. 18b, Nr. 154588, vom 20. Juni 1903, Zusatz zu Nr. 148407 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 911). Dr. Otto Massenez in Wiesbaden. *Verfahren zur Darstellung von chromarmem Flußeisen und Flußstahl im Flammofen aus chromreichem Roheisen.*

Gemäß dem Hauptpatente wird bei der Darstellung von chromarmem Flußeisen und Flußstahl aus chromreichem Roheisen der Versteifung der chromoxydhaltigen Schlacke durch einen Zusatz von Flußmitteln entgegengearbeitet. Als solche dienen Chloride oder Fluoride der Alkalien und alkalischen Erden oder Karbonate der Alkalien oder Mischungen dieser Verbindungen.

Diese immerhin teuren Flußmittel sollen gemäß dem Zusatzpatent ganz oder teilweise durch eine leichtschmelzige Schlacke ersetzt werden. Hierbei muß aber dafür gesorgt werden, daß von dieser Schlacke gleich im Anfang der Schmelzung, wo ein großer Teil des Chroms verschlackt, so viel vorhanden ist, daß der Chromoxydgehalt der Schlacke 13 % nicht übersteigt. Als geeignete Schlacken haben sich gleiche Teile Kalk und Walzensinter erwiesen, desgleichen die bei der Verarbeitung phosphorarmer Einsätze auf basischem Herde fallende Schlacke.

Gearbeitet wird in Herdöfen mit besonderem Schlackenablaß oder in Dreh- oder Kippöfen.

Das abgeänderte Verfahren ist auch für Roheisen mit einem höheren Gehalt als 1 % Chrom anwendbar.

Kl. 18a, Nr. 154578, vom 11. Januar 1903. Reiner M. Daelen in Düsseldorf. *Verfahren zur direkten Erzeugung von Flußeisen durch Erhitzen von Eisenerzen mit einem Reduktionsmittel in Blechbüchsen.*

Die Erze werden im Gemenge mit Kohle in Blechbüchsen eingefüllt und in diesen in einem Rollofen so lange erhitzt, bis die Erze durch die Kohle zu Metallschwamm reduziert worden sind. Dann werden die Büchsen sofort in einen Herdofen befördert, welcher ein Bad von Flußeisen mit einer Schlackendecke enthält. In diesem schmelzen die Büchsen nebst Inhalt, wobei sie durch die Schlacke sowie den Blechmantel gegen Reoxydation geschützt sind.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

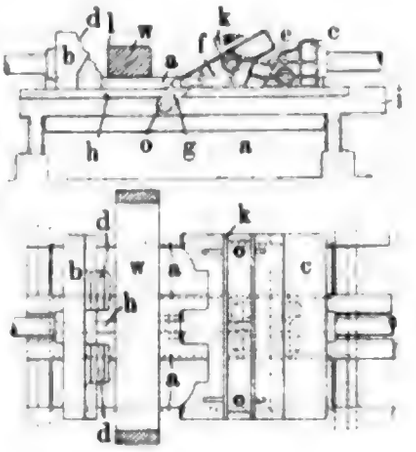
Nr. 744031 bis 744036. William B. Brookfield in Syracuse, N. Y. *Stahlerzeugungsverfahren.*

Erfinder bemängelt die bisherige Tiegelstahldarstellung, insbesondere von solchen Stahlsorten, die einen Zusatz von Chrom, Wolfram, Molybdän und dergleichen erhalten, bei welchem die Beschickung für jeden Tiegel für sich zusammengestellt wird. Diese Methode habe vor allen Dingen dann, wenn schwerschmelzbare Zusätze gegeben würden, zur Folge, daß diese nur zum Teil aufgenommen würden, so daß es schwer halte, auf diesem Wege einen Stahl von beabsichtigter Zusammensetzung zu erhalten.

Dieser Übelstand soll nach dem neuen Verfahren dadurch vermieden werden, daß die Beschickung zunächst in größerer Masse in einem Herdofen geschmolzen und aus diesem durch Einfließenlassen in einem mit Wasser gefüllten Behälter durch Abschrecken granuliert wird. Mit diesen kleinen Metallstücken, die alle die gleiche Zusammensetzung haben und leicht schmelzen, werden dann die Tiegel beschickt und im Tiegelofen in gewöhnlicher Weise behandelt, fertiggemacht und vergossen.

Nr. 742314. John A. Hampton in Handsworth und James Roberts in West Bromwich, England. *Blockwendevorrichtung.*

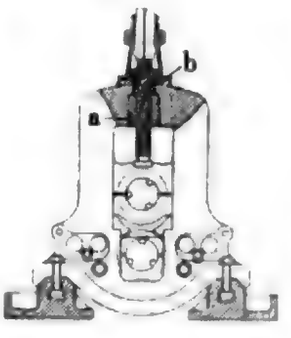
Der auf den Rollen *a* liegende Block *w* wird durch zwei Querhäupter *b* und *c* gewendet, die beide unabhängig voneinander durch hydraulische Kolben oder dergleichen bewegt werden können. Die Traverse *b* ist zum besseren Erfassen des Blockes mit Rippen *d* versehen, während die Traverse *c* durch Lenker *e* mit einem beweglichen Schuh *f* verbunden ist, der sich mittels eines Ansatzes *g* in einem Schlitz *h* der Tischplatte *i* führt und darin durch Rollen *o* gehalten wird. Der Schuh *f* besitzt einen ein- und feststellbaren Anschlag *k*.



Zum Wenden des Blockes *w* wird die Traverse *c* vorwärts bewegt, wobei sich der Block *w*, sobald er gegen das Querhaupt *b* gedrückt worden ist, auf der schrägen Fläche des Schuhes *f* heraufschiebt, bis er gegen die Anschlagfläche *k* stößt. Wird jetzt das Querhaupt *c* etwas zurückbewegt, so gleitet der angehobene Block herab und legt sich mit der Kante *l* gegen eine der Rippen *d*. Nunmehr werden beide Querhäupter gegeneinander bewegt, wobei der Schuh *f*, da der Block nicht nach links weichen kann, durch die Lenker *l* mehr und mehr in eine senkrechte Lage gebracht wird. Diese Drehung macht der Block mit. Ist er auf diese Weise um etwa 90° gedreht, so werden die beiden Querhäupter wieder auseinander bewegt. Der gekantete Block gelangt wieder auf die Rollen *a* und wird von neuem durch die Walzen geschickt.

Nr. 742368. Maximilian M. Suppes in Elyria (Ohio). *Stellvorrichtung für Walzwerke.*

Von bekannten Stellvorrichtungen, bei denen die auf das Lager der oberen Walze wirkende Gewindespindel in einer im Walzenstuhl gelagerten Mutter sich führt, deren Gewinde sich durch ihre ganze Länge (auch in ihrem schwächeren Teil) erstreckt, unterscheidet sich die neue dadurch, daß einerseits die Mutter sich nur mit einer, aber möglichst breiten Schulter gegen den Walzenständer legt, und daß das Gewinde in der Mutter nur bis zu einem Punkte vorgesehen ist, der unterhalb dieser Schulter liegt. Das Gewinde befindet sich somit nur in dem starken Teile *a* der Mutter, nicht aber mehr in dem schwachen Teile *b*, der lediglich zur Führung der Mutter in dem Walzenstuhl dient.



Erfinder hofft hierdurch, die Mutter wesentlich bruchsicherer zu machen.

Digitized by Google

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Februar 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Jan. 1905 Tonnen	Erzeugung im Febr. 1905 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 28. Febr. 1905 Tonnen	Erzeugung im Febr. 1904 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 29. Febr. 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	65104	50562	115666	63057	138233
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	-	12703	9935	22638	17327	35359
	Schlesien	—	7210	6618	13828	4700	13318
	Pommern	1	12670	11775	24445	11237	23635
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3875	2890	6265	3252	7142
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2459	1812	4271	2484	5089
	Saarbezirk	—	6960	6281	13241	6311	12072
	Lothringen und Luxemburg	—	37397	30185	67582	28037	60692
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	147878	120058	267936	136385	295540
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	-	18414	10400	28814	25463	55113
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	-	4486	2474	6960	2565	4708
	Schlesien	—	5065	2799	7864	5296	9989
	Hannover und Braunschweig	1	3840	2710	6550	5250	10680
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	31805	18383	50188	38574	80490
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	164299	143904	308203	177943	351758
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3	—	3	—	—
	Schlesien	—	18618	18133	36751	20251	40220
	Hannover und Braunschweig	1	19578	17689	37267	17863	36800
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	9100	9700	18800	9980	20280
	Saarbezirk	—	51069	49421	100490	56843	117941
	Lothringen und Luxemburg	—	211954	198203	410157	213641	443469
	Thomas-Roheisen Sa.	—	474621	437050	911671	496521	1010468
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilicium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	27268	21067	48335	15586	40529
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16687	17095	33782	15077	35645
	Schlesien	—	7348	6639	13987	7165	14516
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	51303	44801	96104	37828	90690
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	1516	169	1685	5419	11155
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	14394	11683	26077	17032	39048
	Schlesien	—	29626	27782	57408	24361	47833
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	890	700	1590	985	1975
	Lothringen und Luxemburg	—	14176	11847	26023	23355	40314
	Puddel-Roheisen Sa.	-	60602	52181	112783	71152	134325
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	276601	226102	502703	287468	596788
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	48273	41187	89460	52001	108760
	Schlesien	—	67867	61971	129838	61773	125876
	Pommern	—	12670	11775	24445	11237	23635
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	26793	23289	50082	26345	54622
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	12449	12212	24661	13449	27344
	Saarbezirk	—	58029	55702	113731	63154	130013
	Lothringen und Luxemburg	—	263527	240235	503762	265033	544475
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	766209	672473	1438682	780460	1611513
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	147878	120058	267936	136385	295540
	Bessemer-Roheisen	—	31805	18383	50188	38574	80490
	Thomas-Roheisen	—	474621	437050	911671	496521	1010468
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	51303	44801	96104	37828	90690
	Puddel-Roheisen	—	60602	52181	112783	71152	134325
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	766209	672473	1438682	780460	1611513

Digitized by Google

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

England. Die Erfindung und Ausbildung des Stahlformgusses bildet eines der hervorragendsten Verdienste, welche sich die deutsche Technik um die Förderung des Eisenhüttenwesens erworben hat. Matthias und Johann Brandenburg, die Erfinder einer für den Stahlformguß hinreichend widerstandsfähigen Formmasse, und Direktor Jakob Meyer, dem bekanntlich zuerst die Herstellung von Stahlformguß gelang, sind zweifellos als die Väter der jetzt zu einer so bedeutenden Blüte herangewachsenen Stahlformgußindustrie anzusehen. Auch bei der weiteren Entwicklung des Stahlformgußwesens, um die sich u. a. auch F. Asthöwer sen. besondere Verdienste erworben hat, hat die deutsche Technik jederzeit eine führende Stellung eingenommen. Gegenwärtig beschäftigen sich etwa 50 deutsche Werke mit der Herstellung von Stahlformguß, und ihre Erzeugnisse erfreuen sich in der ganzen Welt eines anerkannt vorzüglichen Rufes. Ein drastisches Beispiel hierfür liefert ein vor kurzem in der Londoner Zeitschrift „Engineering" veröffentlichter Brief, der ein interessantes

Englisches Urteil über deutschen Stahlformguß

enthält und, da er von einem Ausländer herrührt, gewiß als eine von Voreingenommenheit für die deutsche Industrie vollständig freie und daher sehr beachtenswerte Kundgebung angesehen werden kann. Der Einsender schreibt:

„Kann einer Ihrer Leser erklären, wie es kommt, daß die englischen Firmen in der Erzeugung von Stahlformguß so sehr hinter den kontinentalen Werken zurückstehen? Seit 15 Jahren beschäftige ich mich damit, Stahlformguß in England zu kaufen oder habe wenigstens versucht zu kaufen und erinnere mich noch gut des schrecklichen Materials, welches wir anfänglich erhielten. In unserer Verzweiflung wandten wir uns damals nach dem Auslande und waren mehr als befriedigt von den dort empfangenen Stahlformgußstücken, welche, nach denselben Modellen hergestellt, die wir an die englischen Firmen gesandt hatten, an Qualität und Dichtigkeit nicht zu wünschen übrig ließen und auch zu einem bedeutend billigeren Preise geliefert wurden. Wir haben natürlich auch weiterhin den größten Teil unseres Bedarfs aus dem Ausland bezogen, sind aber häufig in Fällen, wo englischer Stahlformguß vorgeschrieben war, gezwungen gewesen, uns an inländische Firmen zu wenden, haben dabei aber immer wieder dieselbe Erfahrung mit Fehlgüssen gemacht, wodurch die Gestehungskosten erhöht, die Ablieferung verzögert und möglicherweise auch Konventionalstrafen veranlaßt werden. Gegenwärtig benachrichtigt mich eine wohlbekannte englische Firma ganz kaltblütig, nachdem sie vergeblich versucht hat, dichten Stahlguß nach denselben Modellen herzustellen, welche deutsche Firmen viele Male mit vollständigem Erfolg benutzt haben, daß zum Gelingen des Gusses erforderlich sein werde, die Dicke der Gußstücke um 40 % zu steigern und dies zu einer Zeit, wo die Maschine, für welche das Gußstück bestimmt ist, sonst fertig ist und der Ablieferung harrt, welche unter Konventionalstrafe erfolgt. Wahrhaftig, die englischen Firmen sollten kontinentale Assistenten anstellen, um sich zeigen zu lassen, wie sie ihre Gießereien leiten sollen, wenn sie es nicht wissen. Es würde mich interessieren zu wissen, ob irgend ein anderer Ihrer Leser dieselben Erfahrungen wie ich gemacht hat. Vielleicht sollte ich noch hinzufügen, daß die in Frage stehenden Gußstücke übliche Form und Materialstärke hatten." —

Eine bemerkenswerte Feier, die vor einigen Tagen in der Pfarrkirche zu Hampstead stattfand, ruft die Erinnerung an das

Tragische Schicksal Henry Corts,

des bekannten Erfinders des Flammofenfrischens, wach. Es wurde nämlich durch den Vorsitzenden des Londoner Grafschaftsrats in der obengenannten Kirche, auf deren Kirchhof der Erfinder begraben liegt, eine bronzene Gedächtnistafel enthüllt. Dieselbe ist von einem amerikanischen Ingenieur gestiftet, dessen Name nicht bekannt geworden ist und der sich durch J. Ph. Bedson vertreten ließ. Die bemerkenswertesten Umstände aus dem Leben des Erfinders sind im folgenden nach der „Iron and Coal Trades Review" kurz zusammengestellt.* Henry Cort war im Jahre 1740 geboren. Über seine Familie und seinen Entwicklungsgang ist nichts bekannt geworden; man weiß nur, daß er sich im Jahre 1765 als Schiffsagent in Surrey Street, Strand in London niederließ, wo ihn sein Beruf bald mit der Eisenindustrie in enge Beziehungen brachte. Zu jener Zeit wurde alles in der englischen Marine verwendete Eisen aus Rußland und Schweden bezogen und stellte sich zeitweise infolge des darauf lastenden Zolles sehr teuer. Dieser Umstand gab Cort die Anregung zu Versuchen mit inländischem Material. Im Jahre 1783 nahm er sein erstes auf die Verarbeitung von Schweißeisen bezügliches Patent, dem im Jahre 1784 ein zweites, welches den eigentlichen Puddelprozeß betrifft, folgte. Im Jahre 1787 lieferten die Crawshaywerke bereits 500 t Stabeisen, und 25 Jahre später stellten sie nach den Patenten Corts bereits 10000 t jährlich her, wofür sie an Cort eine Lizenzabgabe von 10 sh für die Tonne hätten zahlen müssen. Cort verwendete 20000 £, die er durch seine Agentur erworben hatte, auf den Bau von Eisenwerken in Fontley, Fareham in Hampshire. Darauf assoziierte er sich mit dem Oberzahlmeister der Marine Adam Jellicoe, mit dem er durch seine Agentur bekannt geworden war und der sich mit 27000 £ an dem Cortschen Unternehmen beteiligte. Alles schien gut zu gehen, als im Jahre 1789 Jellicoe plötzlich starb und sich herausstellte, daß er Marinegelder in der Höhe von 39676 £ veruntreut hatte. Sein Eigentum wurde mit Beschlag belegt und damit auch Corts Patent auf Grund der Verschreibung an Jellicoe, sowie anderer gemeinsamer Besitz. Im ganzen gingen hierbei 250000 £ verloren. Um andere in diesen Marineskandal verwickelte Personen des Marineamts zu schützen, wurden alle gefundenen Papiere verbrannt, so daß Cort ohne jegliche auf seine Patente bezügliche Urkunden und Beweismittel zurückblieb und dadurch zu Grunde gerichtet wurde. Im Jahre 1791 wandte er sich in dieser Angelegenheit an die Marinebehörden, konnte aber keine Abhilfe seiner Beschwerde erreichen; die Lizenzinhaber wurden vielmehr von der Zahlung irgendwelcher Patentabgaben an Cort befreit, und man ermutigte im Gegenteil die Eisenwerke dazu, das Cortsche Verfahren ohne jede Rücksicht anzuwenden. Während Cort, auf diese Weise der Früchte seiner Erfindung widerrechtlich beraubt, starb, dehnte sich das von ihm erfundene Verfahren immer weiter aus. Seinen Höhepunkt erreichte der Puddelprozeß in England im Jahre 1884, in welchem dort 4577 Puddelöfen in Betrieb waren und 2800000 t Puddeleisen jährlich erzeugt wurden.

* Eine ausführliche Darstellung über Corts Leben und Wirken findet sich in Becks Geschichte des Eisens III. Abteilung, S. 685 u. ff.

Digitized by Google

Frankreich. Das Comité des Forges de France bringt im Bulletin Nr. 2502 aus der vom französischen Ministerium für öffentliche Arbeiten veröffentlichten Statistik der Mineralindustrie in Frankreich und Algier einen umfangreichen Auszug, der zahlreiche Angaben über die

Französische Kohlen- und Eisenindustrie im Jahre 1903

enthält. Obgleich die angeführten Zahlen sich auf einen über ein Jahr zurückliegenden Zeitraum beziehen, dürften sie doch wegen ihrer Vollständigkeit und weil sie aus amtlichem Material zusammengestellt sind, ein allgemeineres Interesse beanspruchen.

Nach der genannten Statistik waren im Jahre 1903 370 Kohlenbergbaue, demnach 11 weniger als im Jahre 1902, in Betrieb. Hiervon lieferten 305 Steinkohle oder Anthrazit und 65 Braunkohle. Die Gesamtförderung stellte sich auf 34 906 000 t, welche sich auf die einzelnen Kohlensorten wie folgt verteilten:

Steinkohle . . .	32 567 000 t	oder	93,3 %
Anthrazit	1 650 000 t	„	4,7 %
Braunkohle . . .	689 000 t	„	2,0 %
Insgesamt	34 906 000 t		100 %

Die Förderung ist um 4 909 000 t (16 %) gegen das Vorjahr gestiegen, eine Zunahme, die zum größeren Teil auf den im Jahre 1902 erfolgten Generalstreik, der eine beträchtliche Verminderung der Förderung verursachte, zurückzuführen ist. Indessen stellt die fast an 35 Millionen Tonnen heranreichende Förderung des Jahres 1903 die größte bisher erreichte Leistung des französischen Kohlenbergbaues dar, welche die nächstgrößte Förderung des Jahres 1900 um 1 500 000 t oder 4 % übertrifft.

Die Einfuhr von Kohle und Koks hat 14 269 000 t betragen; dieselbe stellt sich auf 14 802 000 t, wenn man für den eingeführten Koks diejenige Kohlenmenge einsetzt, aus welcher derselbe hergestellt ist. Auf die verschiedenen Bezugsländer verteilte sich diese Kohlenmenge wie folgt:

	Steinkohlen t	Koks t
England	7 345 000	22 000
Belgien	4 291 000	537 000
Deutschland . . .	1 103 000	962 000
Andere Länder . .	9 000	—
Insgesamt	12 748 000	1 521 000

Die Einfuhr von fremder Kohle stellt sich unter Berücksichtigung der Umrechnung von Koks in Kohle auf 42 % der inländischen Förderung.

Die Ausfuhr von Kohle betrug 925 000 t; sie setzt sich zusammen aus 803 000 t Steinkohle und Anthrazit, 23 000 t Braunkohle und 99 000 t Koks. Rechnet man die letztgenannte Menge als 133 000 t Steinkohle, so erhält man 959 000 t, was gegenüber dem Jahre 1902 einer Steigerung von 116 000 t oder 13,8 % entspricht.

Erzbergbau. Im Jahre 1903 waren 98 Erzbergbaue in Betrieb, wovon 90 auf Frankreich und 8 auf Algier entfallen. Die französischen Eisenerzgruben lieferten 5 575 000 t schmelzwürdiges Erz, worunter sich 110 000 t geröstetes Erz befanden; aus den Tagebauen wurden, einschließlich 171 000 t gewaschenes und 16 000 t geröstetes Erz, 645 000 t gefördert. Die Gesamtförderung belief sich auf 6 220 000 t; sie übertrifft diejenige des Vorjahres um 1 216 000 t oder 24,3 %. Der Gesamtwert der Förderung stellt sich auf 22 886 000 Fr. Nach der mineralogischen Beschaffenheit verteilte sich die Erzförderung wie folgt:

	Förderung 1903	% der Gesamtförderung
Oolithisches Brauneisenerz .	5 554 000	89,3
Brauner Hämatit	231 000	3,7
Andere Hydroxyde	106 000	1,7
Roteisenerz und Eisenglanz	219 000	3,5
Karbonate	110 000	1,8
	6 220 000	100,00

Wie aus dieser Zusammenstellung ersichtlich ist, bildet das oolithische Brauneisenerz den bei weitem größten Teil der Erzförderung. Dasselbe wird hauptsächlich in dem Departement Meurthe-et-Moselle gewonnen, wo 44 Gruben und 16 Tagebaue in Betrieb stehen. Die Anzahl der im Eisensteinbergbau beschäftigten Arbeiter ist im Berichtsjahr von 8700 auf 9000 gestiegen. Der Schichtlohn der unter Tage beschäftigten Arbeiter, deren Zahl 6600 betrug, war durchschnittlich 4 Fr. 92 Cent., während die über Tage beschäftigten Arbeiter, von denen 3300 vorhanden waren, 3 Fr. 79 Cent. erhielten.

Der Erzbergbau in Algier erstreckte sich hauptsächlich auf die Gewinnung von Magneteisenstein und manganhaltigem Roteisenstein auf den der Gesellschaft Mokta el Hadid gehörigen Lagerstätten in den Departements Constantine und Oran. Die Gesamtmenge der von dieser Gesellschaft gewonnenen Erze belief sich auf 483 000 t. Die Gesamtförderung Algiers betrug 589 000 t, entsprechend einer Zunahme von 64 000 t gegenüber dem Jahre 1902. Die Einfuhr von Eisenerzen nach Frankreich belief sich im Berichtsjahr auf 1 833 000 t, welche sich auf die verschiedenen Bezugsländer wie folgt verteilen:

	Einfuhr t	%
Algier	48 000	2,6
Deutschland und Luxemburg	1 271 000	69,3
Spanien	434 000	23,7
Belgien	13 000	0,7
Schweden	27 000	1,5
Griechenland	24 000	1,3
Andere Länder	16 000	0,9
Insgesamt	1 833 000	100,00

Die Ausfuhr von Eisenerz hat sich im Jahr 1903 stark vermehrt; sie ist von 423 000 t auf 714 000 t gestiegen; hiervon entfielen auf Belgien 364 000 t, England 145 000 t, Deutschland 120 000 t, die Niederlande 84 000 t, verschiedene Länder 1000 t. Von Algier wurden ausgeführt nach England 254 000 t, Niederlanden 197 000 t, Frankreich 44 000 t, Belgien 25 000 t, Deutschland 16 000 t, Vereinigten Staaten 4000 t. Der Erzverbrauch der Hochöfen stellt sich nach der Berechnung des Comité des Forges unter Vernachlässigung etwaiger Schwankungen in den Vorräten auf 7 339 000 t. Hiervon machen die einheimischen Erze 5 506 000 t oder 75 % aus, während 1 785 000 t (davon 48 000 aus Algier und 1 785 000 aus anderen Ländern) eingeführt wurden. Die fremden Erze betragen demnach ein Viertel des Gesamtverbrauchs; letzterer ist um 1 195 000 t gestiegen.

Die Roheisenerzeugung des Jahres 1903 ist aus nachstehender Tabelle zu ersehen.*

Roheisen	a) Frischereiroheisen b) Ferromangan	Gießereiroheisen	Gußwaren i. Schmelzung	Zusammen
hergestellt mit Koks	a) 2262400 b) 20000	444400	95500	2822300
mit Holzkohle	5000	2900	100	8000
mit gemischt. Brennstoff . .	—	10200	—	10200
	2287400	457500	95600	2840500

* Die Zahlen dieser und der nachfolgenden Tabellen stimmen mit den in „Stahl und Eisen“ 1904 S. 423 veröffentlichten Zahlen nur annähernd überein. Augenscheinlich hat eine nachträgliche Berichtigung stattgefunden.

Digitized by Google

Die Gesamtroheisenerzeugung mit rund 2841 000 t weist gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 436 000 t oder 18,1 % auf. In Prozenten ausgedrückt entfielen auf die verschiedenen Roheisensorten: Frischereiroheisen 80,5 %, Gießereiroheisen 16,1 %, Gußwaren erster Schmelzung 3,4 %. Den größten Anteil an der französischen Roheisenerzeugung hat das Departement Meurthe-et-Moselle, welches 1 887 000 t entsprechend zwei Drittel der Gesamtproduktion lieferte. Alsdann folgen die Departements le Nord mit 285 000 t, Saône-et-Loire mit 88 000 t, le Pas-de-Calais mit 85 000 t, les Landes mit 75 000 t, la Haute-Marne mit 53 080 t und le Gard mit 51 000 t. Die Anzahl der im Betrieb befindlichen Hochofenwerke stellte sich auf 55 und diejenige der unter Feuer stehenden Hochöfen auf 114. Von letzteren gingen 104 mit Koks, 8 mit Holzkohle und 2 mit gemischtem Material. Die Durchschnittsleistung eines Kokshochofens stellte sich im Departement Meurthe-et-Moselle auf 25 800 t, Pas-de-Calais auf 27 200 t, le Nord auf 25 100 t und für die Gesamtheit der Hochöfen auf 25 100 t.

Der mittlere Erzverbrauch auf die Tonne Roheisen betrug 2583 kg, das Ausbringen stellte sich, auf die Gesamtmenge der verschmolzenen Erze berechnet, auf 40 % gegen 39 % im Jahre 1902. In Wirklichkeit ist dieses Verhältnis etwas niedriger, da außer den Erzen 219 000 t eisenreiche Schlacken, Kiesabbrände und andere Abfälle verschmolzen wurden.

Die Schweißeisenerzeugung einschließlich der Bleche hat rund 590 000 t betragen. Die Einzelheiten ergeben sich aus folgender Zusammenstellung:

Schweißeisen	Handelseisen t	Bleche t	Zusammen t
gepuddelt	332 200	32 400	364 600
gefrischt	4 800	900	5 700
aus Altmaterial . .	210 800	8 800	219 600
Insgesamt	547 800	42 100	589 900

Die Gesamt-Schweißeisenerzeugung ist gegen das Vorjahr um 50 000 t zurückgegangen, wovon 42 000 t auf Handelseisen und 8000 t auf Bleche entfallen. Die Herstellung schweißeiserner Schienen hat fast ganz aufgehört, es wurden im Jahre 1903 nur 62 t erzeugt, welche in der Handelseisenproduktion eingeschlossen sind. Schweißeisen wird auf 132 Werken in 371 Puddelöfen und 29 Frischherden dargestellt. Ferner sind 563 Schweißöfen in Betrieb.

Stahlerzeugung. 98 Hundertteile des in Frankreich verarbeiteten Stahls werden durch Walzen oder Schmieden der aus Konvertern oder Martinöfen gegossenen Stahlblöcke gewonnen. Die Gesamterzeugung an Blöcken stellte sich auf 1 839 628 t, wovon 1 161 954 t im Konverter und 677 674 t im Martinofen hergestellt sind.

Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Erzeugung von Bessemerstahlblöcken um rund 203 000 t, diejenige von Martinstahlblöcken um 68 000 t vermehrt. Zu diesen Produktionen haben 60 Stahlwerke beigetragen, welche zusammen 56 Konverter und 84 Martinöfen in Betrieb hatten. Die Mehrzahl der Hütten verarbeitet die erzeugten Stahlblöcke selbst, dagegen betreiben die Stahlwerke des Departements Meurthe-et-Moselle einen ausgedehnten Handel mit Stahlblöcken oder Halbfabrikaten. Die aus diesem Departement versandte Menge der genannten Erzeugnisse betrug 343 000 t gegen eine Gesamtproduktion von 825 000 t. Letztere wurde ausschließlich nach dem Thomasverfahren hergestellt.

Die Erzeugung des Jahres 1903 an verarbeitetem Stahl ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Stahl	Schienen t	Handelseisen t	Bleche t	Zusammen t
Bessemerstahl .	210 700	454 200	102 800	767 700
Martinstahl . .	18 400	309 100	187 500	515 000
Zusammen	229 100	763 300	290 300	1 282 700
Puddelstahl . .	—	4 200	600	4 800
Zementstahl . .	—	1 300	—	1 300
Tiegelstahl . .	—	12 900	100	13 000
Aus Altmat. .	—	2 400	1 500	3 900
Zusammen	—	20 800	2 200	23 000
Insgesamt	229 100	784 100	292 500	1 305 700

Die gesamte Produktion der Stahlwerke übertrifft die des Vorjahres um 60 000 t (5 %). Diese Steigerung ist gänzlich dem Martinverfahren zugute gekommen, da sich die Produktion an Martinstahl um 65 000 t vermehrt hat, während diejenige von Bessemerstahl im Gegenteil um 5000 t gefallen ist. Die Schienenerzeugung, welche 17 % des gewonnenen Flußstahls ausmacht, ist gegen das Vorjahr um 55 000 t zurückgegangen. Der Gesamtwert des in Frankreich im Jahre 1903 hergestellten Stahls hat 290 Millionen Fr. betragen.

Im ganzen waren 109 Stahlwerke in Tätigkeit, wobei 44 Werke eingerechnet sind, die sich mit der Verarbeitung von Blöcken oder Halbfabrikaten zu Handelseisen beschäftigen. Außer den oben erwähnten 56 Konvertern und 84 Martinöfen waren noch 26 Stahlpuddelöfen, 41 Zementieröfen, 51 Tiegelöfen (mit 590 Tiegeln) und 422 Wärmöfen in Betrieb.

Die wichtigsten stahlerzeugenden Departements sind Meurthe-et-Moselle (347 000 t), le Nord (279 000 t), Saône-et-Loire (111 000 t), la Loire (75 000 t), Loire-Inférieure (61 000 t), les Ardennes (51 000 t), le Pas-de-Calais (49 000 t), la Haute-Marne (46 000 t), le Gard (43 000 t). Im ganzen sind 233 Eisenhüttenwerke in Betrieb, auf welchen 2484 Dampfmaschinen mit einer Gesamtleistung von 258 000 P. S. und 354 Wasserräder oder Turbinen mit einer Leistung von 11 700 P. S. vorhanden sind. Die Schweißeisen- und Stahlwerke enthalten 519 Walzenstraßen, 458 Dampfhämmer und 202 andere Hämmer.

E. Bahlsen.

Die englische Eisenindustrie im Jahre 1904.*

Die Gesamtmenge des im Jahre 1904 nach Großbritannien eingeführten Eisenerzes belief sich auf 6 198 165 t gegen 6 415 189 t im Vorjahr. Von diesen Mengen waren 4 722 708 t im Jahre 1904 und 5 024 207 t im Jahre 1903 aus Spanien bezogen. Die Ausfuhr von schwedischen Magneteisenerzen aus Nord- und Mittelschweden betrug im Jahre 1904:

	t	Wovon nach Deutschland
Von Luleå	1 104 412	760 374
„ Narvik	1 207 516	773 074
„ Oxelösund	681 030	672 510
„ and. schwed. Häfen .	79 443	63 591
	3 072 401	2 269 549

Nach anderen Ländern außer Schweden wurden demnach nur 802 851 t ausgeführt, in welcher Menge die Ausfuhr nach Großbritannien eingeschlossen ist.

* „Iron and Coal Trade Review" vom 17. März 1905.

Digitized by Google

Die Roheisenerzeugung betrug in den letzten 3 Jahren:

Bezirk	1902 t	1903 t	1904 t
Schottland	1315795	1308682	1361176
Durham	962908	1028559	996896
Cleveland	1945046	2098704	2270094
West-Cumberland	813687	809446	560162
Lancashire	680357	688607	531292
Südwales	768428	798255	792099
Lincolnshire	314698	323858	326597
Northamptonshire	250018	244247	227515
Derbyshire	324890	314466	297153
Notts und Leicestershire	307505	293939	315811
Süd-Staffordshire	370541	406963	379167
Nord-Staffordshire	232666	234365	249974
Süd- und West-Yorkshire	262986	281664	267628
Shropshire	41524	47551	48359
Nordwales	62927	72877	75738
Zusammen	8653976	8952183	8699661

Von der Gesamterzeugung entfielen auf:

	1902 t	1903 t	1904 t
Puddel- u. Gießereiroheis.	3786931	3937839	3903447
Hämatit	3742078	3820589	3416689
Bessemerroheisen	936973	1007475	1211194
Spiegeleisen und dergl.	187994	186280	168331
Zusammen	8653976	8952183	8699661

Die folgende Zusammenstellung gibt die Anzahl der in den verschiedenen Revieren Großbritanniens in und außer Betrieb befindlichen Hochöfen:

Bezirk	In Betrieb	Außer Betrieb	Insgesamt
Schottland	85½	14½	100
Durham	25	13	38
Cleveland	51	24	75
West-Cumberland	18¼	18¾	37
Lancashire	12	24	36
Südwales	19	25	44
Lincolnshire	13	5	18
Northamptonshire	12	8	20
Derbyshire	22	11	33
Notts und Leicestershire	16	4	20
Süd-Staffordshire	18	17	35
Nord-Staffordshire	14	15	29
Süd- u. West-Yorkshire	13	9	22
Shropshire, Nordwales	6	5	11
Zusammen	324¾	193½	518

Die durchschnittliche jährliche Leistung eines englischen Hochofens stellte sich 1904 auf 26768 t. Die größte Durchschnittserzeugung hat das Clevelandrevier mit 44511 t nachzuweisen, alsdann folgt Lancashire mit 44274 t. Die Durchschnittsleistung in Schottland, welche in letzter Zeit gestiegen ist, betrug 15921 t. Die Erzeugung von Bessemerstahlblöcken belief sich auf:

	1902 t	1903 t	1904 t
Südwales	351455	407309	428830
Cleveland	377764	367311	320310
Sheffield und Leeds	328634	328735	298871
West-Cumberland	435430	482294	420912
Lancashire und Cheshire	198861	180212	154932
Schottland, Staffordshire usw.	162847	174717	186183
Zusammen	1854991	1940578	1810038

davon entfielen auf das

	1902 t	%	1903 t	%	1904 t	%
Saure Verfahren	1175695	63	1337986	68	1147292	63
Basische Verfahren	679296	37	602592	32	662746	37
Zusammen	1854991	—	1980578	—	1816038	—

Die Anzahl der in Großbritannien im Jahre 1904 in und außer Betrieb befindlichen Konverter ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Bezirk	In Betrieb	Außer Betrieb	Zusammen
Südwales	10	8	18
Sheffield	12	4	16
Cleveland	8	6	14
Cumberland	7	1	8
Lancashire	3½	½	4
Schottland	10	0	10
	50½	19½	70

Von den gesamten in Betrieb befindlichen Konvertern waren 21 mit basischer und der Rest mit saurer Zustellung versehen.

Die Erzeugung an Martinstahlblöcken stellte sich in den letzten Jahren wie folgt:

	1902 t	1903 t	1904 t
Nordostküste	844185	909145	928681
Schottland	1029391	919328	1109477
Wales	697484	727191	657031
Sheffield und Leeds	162647	228147	243025
Lancashire und Cumberland	174638	165953	148520
Staffordshire, Cheshire usw.	224275	224304	210538
Zusammen	3132620	3174068	3297272

davon entfielen auf das

	1902 t	%	1903 t	%	1904 t	%
Saure Verfahren	2719322	87	2655086	84	2624615	80
Basische Verfahren	413288	13	518982	16	672657	20
Zusammen	3132620	—	3174068	—	3297272	—

Aus der nachstehenden Tabelle ist die Verteilung der Martinöfen auf die verschiedenen Reviere ersichtlich.

Bezirk	In Betrieb	Außer Betrieb	Zusammen
Schottland	90⅔	46⅓	137
Nordostküste	86³⁄₄₀	37⁷⁄₁₀	123
Nord- und Südwales	62	39	101
Sheffield und Leeds	54	22	76
Lancashire u. Cumberland	24¾	12¼	37
Staffordshire usw.	27½	8½	36
	345¹³⁄₄₀	164⁴⁷⁄₄₀	510

Im Jahre 1904 betrug die durchschnittliche Erzeugung an Blöcken auf den Ofen in Schottland 12078 t und im nördlichen England 10201 t.

Digitized by Google

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten stellte sich im Monat Februar auf 1 622 484 t, ist also hinter derjenigen des Monats Januar von 1 804 993 t um 182 509 t zurückgeblieben. Diese Produktionsabnahme ist hauptsächlich der Kürze des Monats zuzuschreiben, soll aber zum geringen Teil auch durch Störungen infolge der Witterungsverhältnisse veranlaßt sein. Die Monatsleistung entspricht einer Jahreserzeugung von rund 19 500 000 t.

Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen in den letzten vier Monaten war:

November 1904 t	Dezember 1904 t	Januar 1905 t	Februar 1905 t
1 504 292	1 640 179	1 804 993	1 622 484

Auch die Wochenleistung der Hochöfen hat sich etwas vermindert, dieselbe betrug am:

1. Dez. 1904 t	1. Jan. 1905 t	1. Febr. 1905 t	1. März 1905 t
362 860	388 925	410 761	409 986

Dagegen haben die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken noch weiterhin abgenommen; es lagerten daselbst am:

	1. Dez. 1904 t	1. Jan. 1905 t	1. Febr. 1905 t	1. März 1905 t
Osten . . .	79 495	86 326	86 415	81 276
Zentral- und	214 009	112 908	158 262	138 035
Nordwesten	163 141	143 793	133 590	137 047
	456 645	343 027	378 267	356 358

Von der Gesamtroheisenerzeugung entfielen auf die großen Stahlgesellschaften 1 044 384 t gegen 1 147 107 t im Vormonat, es ist demnach eine Abnahme von 102 723 t eingetreten. („Iron Age" vom 9. März 1905.)

Erzeugung von Martinstahl in den Vereinigten Staaten im Jahre 1904.

Die Martinstahlerzeugung des Jahres 1904 war größer als diejenige des Jahres 1903 oder irgend eines andern vorhergehenden Jahres. Die Gesamtproduktion von Martinstahlblöcken und -Formguß betrug nach den Ermittlungen der American Iron and Steel Association 6 002 189 t gegen 5 931 194 t im Jahre 1903. Die Erzeugungen der letzten vier Jahre waren:

	1901	1902	1903	1904
Neu-England . .	173610	182802	171916	199036
New York und Neu-Jersey . .	84313	94247	106272	168642
Pennsylvanien .	3652279	4445370	4513436	4375402
Ohio	187902	283316	375157	488093
Illinois	404898	442428	429686	363946
Andere Staaten .	227808	330570	334727	407070
	4730810	5778733	5931194	6002189

Der im Jahre 1904 erzeugte Martinstahl wurde auf 115 Werken hergestellt, die sich auf 16 Staaten verteilen. Die Produktion von Martinblöcken betrug 1904 5 695 017 t. Von der Gesamterzeugung an Martinstahl entfielen auf den basischen Prozeß 5 188 069 t und auf den sauren Prozeß 814 120 t. Die Menge des nach dem sauren Verfahren erzeugten Martinstahls hat sich um 298 398 t oder über 26,8 % vermindert, während die Erzeugung von basischem Martinstahl um 377 397 t oder über 7,8 % gestiegen ist. Die Gesamterzeugung von Martinstahlformguß, welche in den obigen Ziffern eingeschlossen ist, betrug im Jahre 1904 307 171 t, wovon 100 501 t auf basischem und 206 670 t auf saurem Futter hergestellt wurden.

Kontrolle für Siemens-Martinofen- und ähnliche Feuerungen.

Bekanntlich wird dem Siemens-Martinofen das Gas unter einem bestimmten, vom Unterwindgebläse des Generators erzeugten Drucke zugeführt, während die Verbrennungsluft sowie die Abgase durch die saugende Kaminwirkung unter einem gewissen, den örtlichen Betriebsverhältnissen und dem angewandten Gasdruck anzupassenden Vakuum abgesogen werden. Es liegt deshalb klar auf der Hand, daß es sowohl für den Effekt einer derartigen Feuerung, wie für einen günstigen Kohlenverbrauch von Vorteil ist, nicht mehr Gas dem Ofen zuzuführen, als erforderlich ist, d. h. die durch den Wärmespeicher zu bringende und zur Verbrennung bestimmte Gasmenge bezw. den dieser entsprechenden Gasdruck direkt vor der Verbrennung jeweilig zu regeln und dauernd zu kontrollieren unter gleichzeitiger Berücksichtigung des durch den Kaminschieber zu regelnden Unterdruckes in den beiden abziehenden Kammern bei entsprechender Einstellung des Lufteinlaßventils. In welchem Verhältnis der Über- bezw. Unterdruck auf der einziehenden Ofenseite, sowie der Unterdruck bezw. Zug in den entgegengesetzten abziehenden Kammern zur Atmosphäre stehen muß, wird jeder Schmelzer an seinem Ofen bald herausfinden. Man muß also zur Erlangung rationeller Brennstoffausnutzung und gleichmäßigen Ofenganges in erster Linie nicht allein den Unterwinddruck am Generator, sondern auch an den einzelnen Öfen direkt unter dem Gasreversierventil oder in der Gaskammer selbst den Gasdruck und auf der andern Ofenseite an gleicher Stelle den Zug dauernd beobachten, messen und registrieren. Von großer Wichtigkeit zur Unterhaltung gleichmäßiger Hitze auf beiden Ofenseiten bei möglichst geringem Gasverbrauch, zur Vermeidung schädlicher Betriebsstörungen, die in vielen Fällen auf die wenig kontrollierbare Tätigkeit des Schmelzers und Nachlässigkeit der Bedienungsmannschaft zurückzuführen sind, ist in zweiter Linie eine rechtzeitige, regelmäßige, dem Gange des Ofens anzupassende Umsteuerung der Ventile.

Gerade das unpünktliche Reversieren oder zeitweise Unterlassen desselben, wie es, nebenbei bemerkt, als Begleiterscheinung anderer Unregelmäßigkeiten nicht selten ist, führt vielfach zu ungleicher Abnutzung und ungleicher Erwärmung der beiden Ofenseiten. Einmal werden die einziehenden Kammern zu weit abgekühlt, was bekanntlich auf die Verbrennung und Schmelzfähigkeit ungünstig einwirkt, indem die Herdtemperatur sinkt, zum andern Mal werden die abziehenden Köpfe, Züge und Kammern zu sehr überhitzt, was Betriebsstörungen zur Folge haben kann, das Ofenmauerwerk in sehr schädlicher Weise angreift, Züge und Kammern zerstört und so die Betriebsfähigkeitsdauer des Ofens auf Kosten eines nutzlos erhöhten Kohlenverbrauchs herabsetzt. Bei einer guten Einrichtung darf man keine hellroten Fuchskanäle mit leuchtender Flamme finden, keine glühenden Ventile und Kaminschieber sehen.

Unter Berücksichtigung dieser allseits bekannten Tatsachen und Erscheinungen, sowie auf Grund der vom Verfasser im Jahre 1901 vorgenommenen Messungen an mehreren Stellen der einzelnen Wärmespeicher und Kanäle bei verschiedenen Stellungen der Umsteuerventile, Schieber usw. fand Schreiber dieses, daß mit Hilfe eines geeigneten Meßapparates durch fortwährende Beobachtung bezw. Registrierung der Druckunterschiede und Strömungsvorgänge in den Kammern ein geeignetes Mittel, die erwähnte Kontrolle und Überwachung durchzuführen, gegeben sei.

Ein bisher für Kesselfeuerungen angewandter registrierender Zugmesser* wurde an die Gaskammer

* Phönix-Zugmesser von Paul de Bruyn, G. m. b. H., Düsseldorf. (Bereits speziell für Siemens-Martinöfen eingerichtet.)

Digitized by Google

eines Martinofens angeschlossen, nachdem durch entsprechende Verringerung der Glyzerinfüllung der Nullpunkt um 10 mm höher gelegt und somit ein Zug- und zugleich Druckmesser geschaffen war. Es ist durchaus nicht notwendig, direkt beide Gaskammern mit je einem Kontrollapparat zu verbinden. Als Verbindungsleitung diente ein Gasrohr von etwa 20 m Länge bei $^1/_2$" lichtem Durchmesser. Die Entfernung des Messers vom Ofen kann beliebig gewählt werden. Die Aufstellung des Apparates kann deshalb auch auf dem Arbeitszimmer des Betriebsbeamten stattfinden. Um ein Sichzusetzen der am Fuße der Gaskammertür eintretenden Rohrmündung zu vermeiden, wurde das letzte etwa $^3/_4$ m lange Stück in einer lichten Weite von 2 Zoll ausgeführt, sowie mit einem T-Stück und Hahn zum Durchstoßen eines Drahtes versehen. Die nun durch die Einwirkung des in der Kammer herrschenden Über- bezw. Unterdruckes entstehenden Diagramme erklären sich sehr leicht bei einer näheren Betrachtung.

Angenommen, die mit dem registrierenden Druckmesser verbundene linke Gaskammer führe Gas zum Ofen, dann schreibt der Stift für gewöhnlich unterhalb* der atmosphärischen Linie eine dem notwendigen Druck des Gases an dieser Stelle (gemessen in Millimetern Wassersäule) entsprechende, im großen und ganzen horizontale, jede Druckänderung markierende Linie. Steuert der Schmelzer um, so steigt der Schreibstift sofort senkrecht nach oben und weiter über die atmosphärische Linie hinaus bis zur Höhe des Vakuums, unter dem dieselbe Kammer nun infolge Verbindung mit dem Kamin sich befindet. Wird diese Kammer nach einer Weile, während welcher der Stift ziemlich horizontal weitergeschrieben hat, mit der Gaszuleitung abermals verbunden, so fällt der Schreibstift sofort wieder nach unten bis in die Nähe oder über den Strich der O-Linie hinaus in seine frühere Lage. Während nun die untere horizontale Linie den Gasdruck im Wärmespeicher andeutet und somit eine Kontrolle über die Stellung des Gaszulaßventils beziehungsweise über die der Kammer zugeführte Gasmenge und den Druck des Generator-Unterwindes bietet, geben die senkrechten Striche genau an, daß und zu welcher Zeit die Reversierventile umgesteuert sind. Die horizontalen Striche oberhalb der atmosphärischen Linie registrieren weiterhin die Wirkung des Kaminzuges, d. h. sie zeigen den jeweiligen Stand des

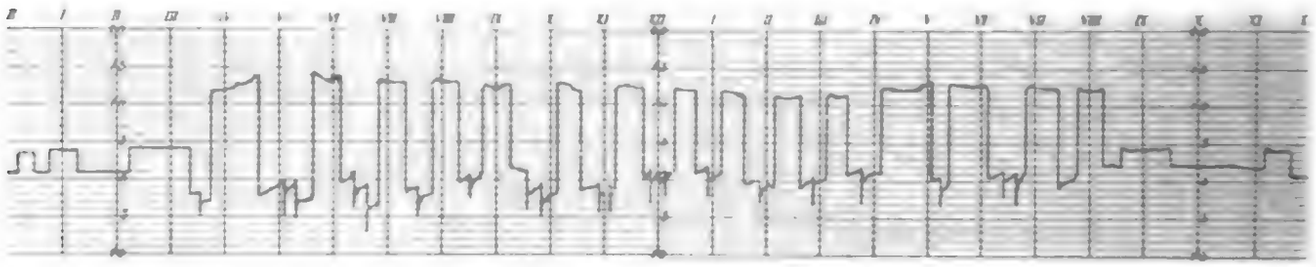


Abbildung 1.

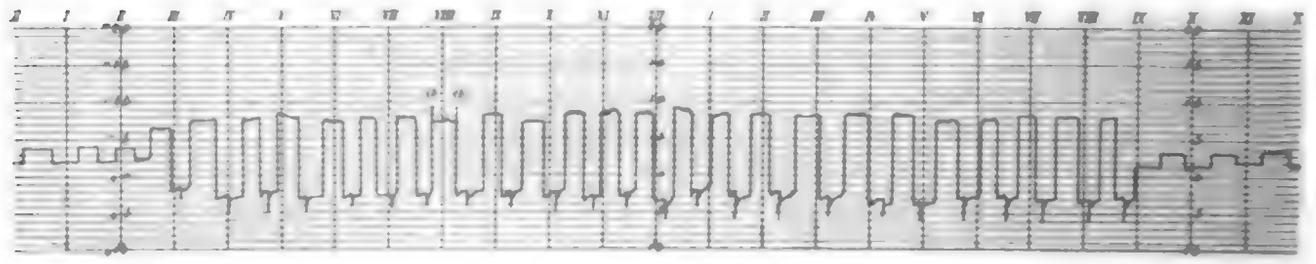


Abbildung 2.

* Es ist nicht absolut erforderlich, daß das Gas gerade hier im Wärmespeicher unter einem Überdruck steht, der die atmosphärische Linie um ein bestimmtes Maß überschreitet. Es kann vielmehr der Gasdruck an dieser Stelle durch die Wirkung des Kamines bereits zu einem Unterdruck geworden sein, der bis einige Millimeter unter der O-Linie, d. h. in diesem Falle, der Einrichtung des Schreibapparates entsprechend, oberhalb des Striches der atmosphärischen Linie liegt. Wie dieses im Betriebe eingerichtet wird, hängt zum Teil von den örtlichen Verhältnissen ab, zum Teil auch schreibt die stellenweise vielleicht mit Unrecht vertretene Ansicht, daß bei Erreichung gewisser Temperaturen im Wärmespeicher Dissoziation eintrete, vor, das Gas nur unter genügendem Überdruck dem Herde zuzuführen. Einerlei, ob nun diese Linie unterhalb, in oder etwas oberhalb der atmosphärischen liegt, der Einfachheit wegen sei dieselbe im Gegensatz zu der auf den beigegebenen Diagrammen höher liegenden Unterdrucklinie in der weiteren Besprechung nur mit Gasdrucklinie bezw. Gasdruckseite bezeichnet.

Schiebers an. In derselben Weise ist ferner festzustellen, wann und wie lange der Ofen in der betreffenden Schicht, vielleicht zwecks Reinigens des Generatorrostes, der Gasleitung und dergl., bei herabgelassenem Kaminschieber ohne Gebläse d. h. außer Betrieb gestanden hat.

Abbildung 1 zeigt das Diagramm eines Ofens mit Siemens-Wechselklappen kurz nach Anbringung des Kontrollapparates, dessen Zweck und Wirkungsweise der Mannschaft am Ofen absichtlich nicht bekannt gegeben war. Der Gasdruck schwankt sehr und wird stellenweise durch den Kaminzug bezw. durch die hohe Stellung des Kaminschiebers bis zu einem geringen Vakuum herabgezogen, um kurz darauf wieder zu steigen. Die Ventile werden unregelmäßig umgesteuert, besonders auch des Nachts, wo der Ofen ohne Gebläse geht. Abbildung 2 zeigt das Diagramm desselben Ofens nach etwa acht Tagen. Das Reversieren geschieht pünktlicher, Gasdruck und Kaminzug sind gleichmäßiger. Abbildung 3 zeigt das Diagramm eines Stahlformgußofens mit kombinierter Umsteuervorrichtung unter Benutzung des Turk-Ventils für die Gaskammern. Nicht zuletzt durch die ständige Kontrolle wurde mit dieser Einrichtung der Betrieb fast acht Monate ohne Störung aufrecht erhalten, bei einem Ausbringen von 537 Chargen gegenüber 280 bis 330 der sonst üblichen Leistung, während welcher Zeit das

Digitized by Google

dreiteilige Glockenventil bei gutem Ofengange sich tadellos bewährte, und den alten Wechselklappen gegenüber eine erhebliche Kohlenersparnis. Auffällig sind hier die beiden Spitzen auf der oberen d. h. Unterdruckseite. Dieselben sind hervorgerufen durch die plötzlich steigende Kaminwirkung infolge Abschlusses von Gas und Luft. Auch bei Wechselklappen können diese Spitzen durch Schließen des Luft- und Gasregulierventils während bezw. vor der Umsteuerung hervorgerufen werden, wie es zum Beispiel in Abbild. 2 bei a ohne automatische Einrichtung von Hand ausgeführt ist. Wird der Kamin während des Reversierens geschlossen, was entweder durch ein besonderes Umsteuerventil selbst oder ohne Anschaffung eines solchen durch Anbringen einiger Rollen, Ketten und dergleichen mit dem Kaminschieber selbsttätig leicht bewerkstelligt werden kann, so fallen für jede Umsteuervorrichtung die oben erwähnten Spitzen fort. Um dieses zu zeigen, ist bei b in Abbildung 3 der Schieber während des Reversierens rasch einmal von Hand heruntergelassen. Man kann somit die Wirkungsweise der Umsteuervorrichtung im einzelnen erkennen und unter Umständen die Art der Ventile an den durch die Diagramme festgelegten Funktionen beurteilen. Auf der unteren Gasdruckseite fallen an vielen Stellen ziemlich in der Mitte bei allen Diagrammen Abbildung 1 bis 4 senkrecht nach unten zeigende Spitzen auf. Dieselben deuten das stoßweise und jedenfalls unvorteilhafte Aufgeben der Kohlen mittels der allgemein gebräuchlichen Fülltrichter am Generator an. Es wird somit auch nebenbei eine gewisse Kontrolle über die Tätigkeit und Wachsamkeit des Gasstochers ausgeübt. Schließen diese Trichter außen nicht gut ab, wie es häufig vorkommt und in Abbildung 3 bei c absichtlich durch geringes Auflassen des Verschlusses markiert ist, so entsteht an derselben Stelle des Diagramms zur Zeit des Füllens auch eine Spitze nach oben auf der Gasdruckseite. Der Messer gibt ferner Aufschluß über die weiteren ungünstigen Wirkungen oben erwähnter Fülltrichter: In Abbildung 1 bis 3 ist an der hakenförmigen Gestalt der Gasdrucklinie zu erkennen, daß mit dem Aufgeben des Brennstoffs, d. h. direkt nach dem Auftreten der soeben erwähnten Spitzen, welch letztere selbst schon eine augenblickliche Gasverschwendung bedeuten, der Druck des Gases bezw. die Gasmenge vom Generator bis zum Ofenherd zugenommen hat und nun allmählich wieder sinkt, was ebenfalls gerade nicht zur Verminderung des Kohlenverbrauches beiträgt. Berücksichtigt man hierbei ferner die gleichzeitige ungünstige Wirkung derselben Fülltrichter auf die Qualität des Gases, so dürfte für die Generatoren eine mechanische gleichmäßige Beschickung, die an und für sich schon die Arbeitslöhne um ein Geringes reduzieren wird, aus mehreren Gründen in vielen Fällen am Platze sein. Bei größeren Gaserzeugerbatterien mit sehr weiten Gassammelkanälen, Staubsammlern usw. wird sich zwar die von der stoßweisen Kohlenaufgabe herrührende quantitative wie qualitative Änderung des Gases zum Teil ausgleichen. Dort jedoch, wo anstatt der geräumigen Sammelkanäle, deren Reinigung von Zeit zu Zeit unumgänglich ist und größere Störungen verursacht, für jeden Ofen in möglichster Nähe einzelne Generatoren aufgestellt sind, welches Verfahren neben der Vermeidung größerer Stillstände auch genaue Kontrolle über den Kohlenverbrauch des einzelnen Ofens bietet, sowie bei kleineren Batterien bezw. einzelnen Ofenanlagen überhaupt, wird sich der genannte Übelstand um so mehr bemerkbar machen. In diesen Fällen, wo außerdem der Schmelzer eine ständige Beaufsichtigung und Kontrolle seines Generators selbst in der Hand hat und mit Hilfe der übrigen Ofenbedienungsmannschaft die Wartung und Regelung einer geeigneten Beschickungsvorrichtung mit übernehmen könnte, dürfte sich die Anwendung einer solchen erst recht empfehlen.

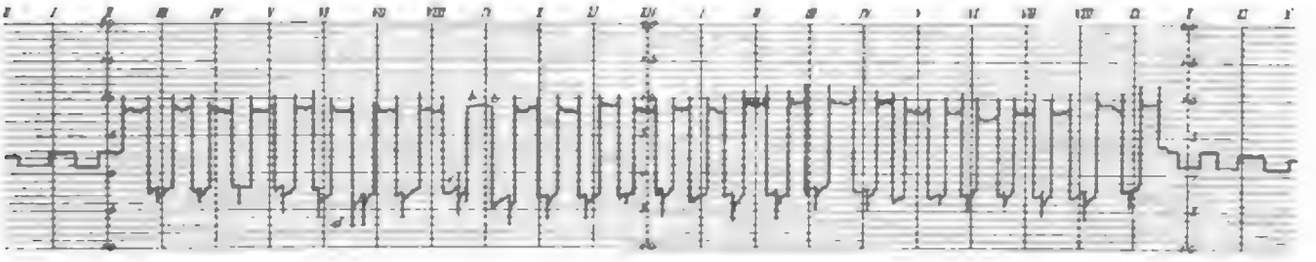


Abbildung 3.

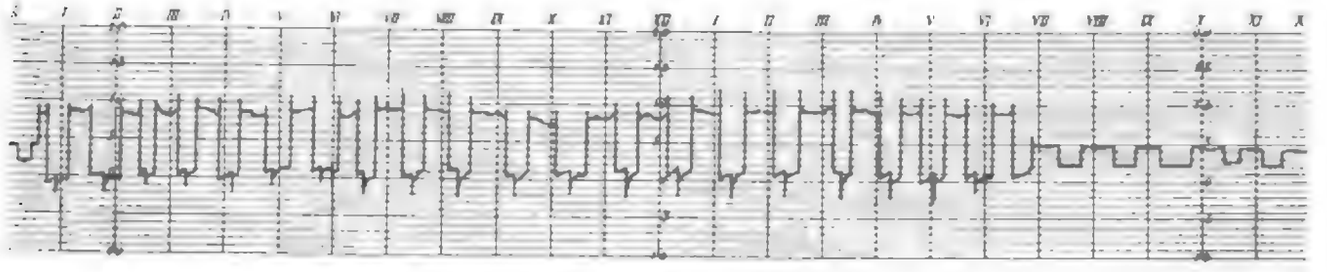


Abbildung 4.

Durch die fernerhin auf den Kohlenverbrauch ohne Frage einesteils sehr günstig einwirkende und heute an vielen Stellen mit gutem Erfolge angewandte Gasabsperrung während des Reversierens wird anderenteils in ungünstiger Weise der Gasdruck in den Kanälen und im Generator ebenfalls erhöht, was besonders bei langsam umsteuernden Ventilen empfindlich ist. Im ersten Augenblick nach dem Reversieren und Wiederöffnen des Gaszulaßventils strömt deshalb auch hier das Gas mit größerem Druck und somit in größerer Menge durch die Kammern über den Herd und es entsteht eine Spitze im Diagramm zu Anfang der mit dem Umsteuern beginnenden Druckperiode der betreffenden Kammer. Um auch diesen Fehler zu beseitigen, empfiehlt sich eine genaue automatische Regulierung des Generator-Unterwindes, die bei kleineren Anlagen dadurch bewerkstelligt wird, daß derjenige Mechanismus, der beim Reversieren zuerst in Bewegung tritt, durch einige Röllchen Zugdraht usw. einesteils beim Ventilator mit der in der Windleitung

Digitized by Google

einzubauenden Drosselklappe, beim Strahlgebläse andernteils mit einem Dampfregulierhahn in Verbindung gebracht wird.

Durch genaues Einstellen der aus einigen Gelenken, Hebeln, Stellschrauben oder ähnlichem bestehenden Reguliervorrichtung kann dann der Druck in Generator und Gasleitung fast ganz gleichmäßig gehalten werden. Abbildung 3 zeigt bei d eine derartige Druckerhöhung, die durch Ausschalten der Gebläsereguliervorrichtung künstlich hervorgerufen wurde.

Wie es nun dem Fachmann bekannt ist, daß für jeden Ofen und zu jeder beliebigen Zeit nicht ein und dasselbe Diagramm maßgebend ist, so werden sich bei jedem Betriebe Linien bezw. kleine Abweichungen zeigen, die am besten und genauesten nur von dem mit der gesamten Einrichtung der Generatoren, Gasleitungen, Öfen, Ventile usw. Vertrauten beurteilt werden. So kann unter anderm auch der Gasüberdruck im Wärmespeicher über die O-Linie hinaus dauernd zu einem geringen Unterdruck oder Vakuum (siehe Anmerkung) herabsinken, wie es das letzte Diagramm Abbildung 4 zeigt, wo mit verhältnismäßig kleinen Druckdifferenzen bei geringem Kohlenverbrauch der gleiche Ofen tadellos betrieben wurde. Indem hierbei der Ansicht, das Gas im Warmespeicher müsse unter einem bestimmten Überdruck gehalten werden, um bei den in den Wärmespeichern vorkommenden Temperaturen einer Dissoziation der Kohlenwasserstoffe, oder gar nach Würtenberger des Kohlenoxyds (S. 447 „Stahl und Eisen“ Jahrgang 23) vorzubeugen, nicht widersprochen werden soll, sei nebenbei bemerkt, daß mit gutem praktischem Erfolge einer eventuellen Dissoziation dadurch entgegengearbeitet werden kann, daß die zweckmäßig innen liegenden Gaskammern durch geeignete Verteilung der Abhitze mittels besonderer Regulierschieber in ihrer Temperatur so niedrig gehalten werden, daß jede vielleicht mögliche Zerlegung des Gases ausgeschlossen ist. Um so mehr kann dann dementsprechend da, wo es angebracht erscheint, für eine gleichmäßige und hohe Erhitzung der größeren Luftkammern gesorgt werden. Die zur Verminderung der sogenannten schadlichen Gasraume nach außen gelegten Luftkammern haben dabei außerdem noch den Vorteil der senkrechten Züge, welch letztere in diesem Falle trotz der höheren Temperatur infolge ihrer steilen Lage sich nicht so leicht zusetzen, als die flacheren Kanäle zu den mittleren Kammern.

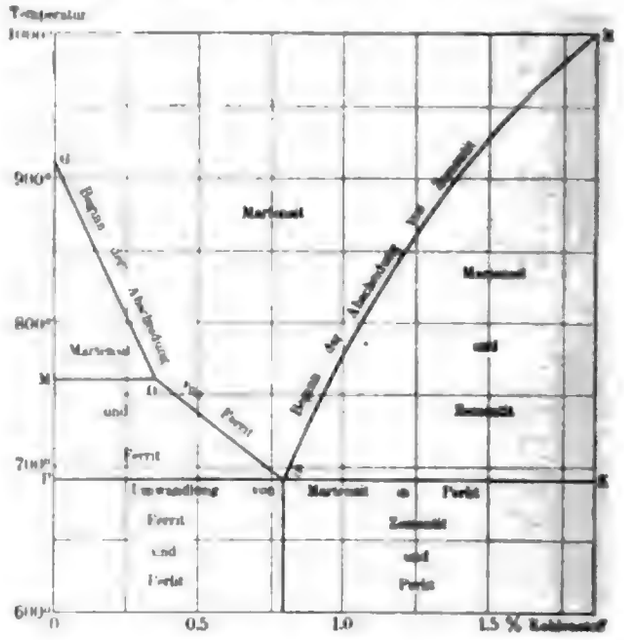
Bochum. *Robert Schulte.*

Außerordentliche Leistungen im Walzenguß.

Vor einigen Tagen sind durch die Lothringer Walzengießerei in Busendorf (Lothr.) zwei Walzen fertiggestellt worden, welche wohl Anspruch darauf machen durften, das größte Walzenpaar der Welt zu sein. Jede der beiden Walzen wiegt über 50 t, hat einen Durchmesser von 1250 mm und eine Ballenlange von 4500 mm. Die ganze Lange betragt 7100 mm. Die Walzen dienen zur Herstellung von Panzerplatten und sind für die Dillinger Huttenwerke, die auch den zum Transport der Walzen erforderlichen Spezialwagen von 60 t Tragkraft gestellt haben, angefertigt worden. Die zugehörigen Ständer, welche auf der Duisburger Maschinenfabrik gegossen sind, wiegen 70 t. Wir hoffen auf dieselben demnachst zurückzukommen.

Gefügeveränderungen der Eisenkohlenstofflegierungen im festen Aggregatzustande.

Das Septemberheft des „Journal of the Franklin Institute“ enthalt eine Abhandlung von W. Campbell über die Strukturveränderungen, welche gewisse Legierungen, während sie von ihrem Erstarrungspunkte bis auf Zimmertemperatur abkühlen, also im festen Aggregatzustande, erleiden. Derartige Veränderungen sind bekanntlich bei Legierungen von Kupfer und Aluminium, Kupfer und Zinn, Kupfer und Antimon, Eisen und Kohlenstoff usw. beobachtet worden; namentlich sind es die letzteren, welche ihrer großen Bedeutung wegen eingehenden Studien unterzogen worden sind. Nach einer durch zahlreiche Mikrophotographien erläuterten Besprechung der Kupfer-Aluminium- und Kupfer-Zinn-Legierungen, welche sich auf die diesen Gegenstand behandelnden Arbeiten von Le Chatelier bezw. Heycock und Neville stützt, wendet sich Verfasser zu den Eisenkohlenstofflegierungen, deren Konstitution er an Hand des Roozeboomschen Diagramms* erörtert. Uns interessiert für das vorliegende Referat nur der nachstehend dargestellte Teil des Diagramms. Oberhalb der Kurve G O S E existiert lediglich Martensit, dessen Kohlenstoffgehalt zwischen 0 und 1,8 % variiert. Fällt die Temperatur, so beginnt bei Legierungen von 0 bis 0,8 % C langs der Kurve G O S die Abscheidung von Ferrit und bei Legierungen von höherem Kohlenstoffgehalt



langs der Kurve S E die Abscheidung von Zementit. Diese Abscheidung von Ferrit bezw. Zementit schreitet mit fallender Temperatur fort, den restierenden Martensit immer mehr mit Kohlenstoff anreichernd bezw. seinen Kohlenstoffgehalt reduzierend, bis letzterer bei etwa 690° 0,8 % beträgt, und nun erfolgt die Umwandlung des Martensits in Perlit, die eutektische Legierung von Ferrit und Zementit. Bei Eisenkohlenstofflegierungen von 0 bis 0,8 % C haben wir also oberhalb G O S Martensit, zwischen G O S und P S Ferrit und Martensit, unterhalb P S Ferrit und Perlit, während wir bei Stählen von 0,8 bis 1,8 % C oberhalb S E ebenfalls Martensit, zwischen S E und S K Zementit und Martensit und unterhalb S K Zementit und Perlit haben. Stahl von 0,8 % C besteht oberhalb S nur aus Martensit, unterhalb S nur aus Perlit. Außer den genannten vollziehen sich bei der Abkühlung von hohen Temperaturen noch andere Umwandlungen. Das Eisen hat bekanntlich drei allotrope Modifikationen, die wir als

* „Zeitschrift für physikalische Chemie“ 1900 S. 437. Vergl. auch: B. Roozeboom: „Über die Anwendung der Phasenlehre auf die Gemische von Eisen und Kohlenstoff“, »Zeitschrift für Elektro-Ch.« XXX 1904 S. 489; ferner E. Heyn: „Labile und metastabile Gleichgewichte in Eisenkohlenstofflegierungen“, ebenda S. 491.

Digitized by Google

α-, β und γ-Eisen bezeichnen. Die γ Form existiert oberhalb G O S, die β Form innerhalb der Fläche G O M und die α-Form unterhalb M O S. Die Umwandlung von einer Modifikation in eine andere ist stets mit einem Wärmeeffekt verbunden; außerdem wird das unmagnetische β bezw. γ Eisen mit dem Übergang in den α-Zustand magnetisch.

Diese Umwandlungen im festen Aggregatzustand sind nun von der größten Wichtigkeit, weil von ihnen das Härten, das Regenerieren überhitzter Stähle (refining), sei es durch Ausglühen oder durch mechanische Bearbeitung, usw. abhängen. Das zeigen deutlich Zerreißversuche und mikroskopische Prüfungen, welche Verfasser vorgenommen hat 1. mit Probestaben, welche von verschiedenen Temperaturen langsam abgekühlt bezw. abgeschreckt waren, 2. mit überhitztem Material, das durch Walzen bei verschiedenen Temperaturen regeneriert worden war Das Ausgangsmaterial enthielt 0,50 % C und 0,98 % Mn; es zeigte beim Erwärmen die kritischen Punkte Ac_1 bei etwa 700 bis 710°, $Ac_{3..2}$ bei etwa 745 bis 750° und beim Abkühlen die kritischen Punkte $Ar_{3..2}$ bei etwa 700°, Ar_1 bei 660°. Im folgenden sind die Resultate der Zerreißversuche mit den langsam abgekühlten bezw. abgeschreckten Stäben tabellarisch zusammengestellt:

Grad der Erhitzung	Langsam abgekühlt				In Wasser abgeschreckt			
	Elastizitätsgrenze lbs. f. d. □-Zoll	Bruchlast lbs. f. d. □-Zoll	Dehnung auf 8 Zoll %	Kontraktion %	Elastizitätsgrenze lbs. f. d. □-Zoll	Bruchlast lbs. f. d. □-Zoll	Dehnung auf 8 Zoll %	Kontraktion %
659	72500	102900	15,6	55,7	67000	107150	15,2	50,2
682	67100	104100	17,5	50,8	64000	107400	15,6	55,3
700	62500	101250	17,6	53,1	63000	127800	—	8,5
702	62400	100400	14,3	55,8	61250	133500	—	2,2
718	63700	102300	17,4	54,3	—	188900	—	—
733	65600	108400	17,4	52,0	71100	203100	—	—
746	75200	112000	16,25	51,5	—	135050	—	0,3
766	74600	112600	16,5	42,8	60900	103800	—	0,1
775	74600	112200	—	50,6	—	104000	—	0,1
819	73600	115950	15,0	48,4	—	60100	—	—
843	73100	117100	15,6	46,0	—	39000	—	0,4
902	71400	115000	11,87	41,0	—	80500	—	—
966	69700	114800	13,6	42,7	—	72300	—	0,5
1030	67000	110300	14,0	38,4	—	45750	—	—
1086	66400	108800	12,1	39,3	—	61050	—	0,2
1151	66100	109950	8,1	34,4	—	61300	—	—
1212	64900	108400	11,25	32,2	—	70200	—	0,2
1268	66900	112800	8,1	12,7	—	54900	—	—
1339	65400	113900	5,5	7,6	—	56800	—	—
1390	60700	98200	3,4	5,4	—	61800	—	0,6
Ausgangsmaterial	70550	113400	13,9	46,4	—	—	—	—

Die Tabelle zeigt, daß Erhitzen bis zum unteren kritischen Punkt sowohl die Elastizitätsgrenze als auch die Bruchlast vermindert, während stärkeres Erhitzen bis zum oberen kritischen Punkt dieselben wieder allmählich steigert. Bei $Ac_{3..2}$ (746°) haben wir die beste Elastizitätsgrenze; die größte Bruchlast wird bei einer Temperatur erreicht, die noch um etwa 100° höher liegt. Die Dehnung hat ein Maximum unmittelbar unter $Ac_{3..2}$ und fällt bei der Abkühlung von höheren Temperaturen kontinuierlich. Die Kontraktion ist am größten bei Ac_1 und sinkt ebenfalls mit höheren Temperaturen. Die mikroskopische Untersuchung des Gefüges ergibt die feinste Körnung unmittelbar unter $Ac_{3..2}$, bei 733°. Mit steigender Temperatur nimmt die Korngröße zu; der auf 1339° erhitzte Stahl zeigt äußerst grobes Korn, das Kennzeichen starker Überhitzung.

Betrachten wir die in Wasser von Zimmertemperatur abgeschreckten Stahlproben, so sehen wir, daß die Härtung bei dem unteren kritischen Punkte, Ac_1, beginnt, wo die Kontraktion plötzlich von über 50 auf 8,5 % fällt. Die Bruchlast beginnt bei diesem Punkte zu steigen und hat ihr Maximum bei 733°, unmittelbar unter $Ac_{3..2}$; von da an sinkt sie bei Erhöhung der Abschrecktemperatur sehr schnell. Die Mikrophotographien zeigen, daß Abschrecken von einer Temperatur unterhalb Ac_1 keine merklichen Strukturveränderungen hervorruft. Die bei 700° gehärtete Probe weist jedoch eine große Veränderung auf. Die ursprünglich aus Perlit bestehende Grundmasse ist in harten Martensit umgewandelt, woraus die plötzlich verminderte Kontraktion und die Erhöhung der Bruchlast resultiert. Der bis 733° erhitzte Probestab zeigt auch nach dem Abschrecken das feinste Korn. Der freie Ferrit ist fast ganz auf Kosten des gebildeten Martensits verschwunden. Die über $Ac_{3..2}$ abgeschreckten Stähle bestehen durchweg aus Martensit, welcher um so gröber ist, bei je höherer Temperatur das Härten stattgefunden hat.

Liegt nun die Frage vor, bei welcher Temperatur ein infolge Überhitzung grobkörnig, also brüchig gewordener Stahl durch Ausglühen zu regenerieren ist, so ist die Antwort leicht aus den gewonnenen Resultaten zu entnehmen. Die mikroskopische Untersuchung ergibt das feinste Korn bei einer Temperatur, die zwischen Ac_1 und $Ac_{3..2}$ liegt, also wird auch das Regenerieren dann am vollkommensten ausfallen, wenn das Ausglühen bei dieser Temperatur vorgenommen wird.

Eine weitere Versuchsreihe beschäftigt sich mit der Prüfung von auf mechanischem Wege und zwar durch Walzen bei verschiedenen Temperaturen regenerierten Stäben. (Siehe folgende Tabelle.)

Temperatur bei Beginn des Walzens	Elastizitätsgrenze lbs. f. d. □-Zoll	Bruchlast lbs. f. d. □-Zoll	Dehnung auf 8 Zoll %	Kontraktion %
963°	86 050	126 800	9,6	28,0
909°	86 800	127 300	10,25	27,0
837°	84 400	128 400	10,25	29,3
809°	84 700	126 000	10,75	33,1
781°	87 700	126 500	10,0	33,3
752°	95 100	130 000	8,0	39,0
724°	89 400	124 200	9,4	41,3
695°	94 700	129 100	9,75	29,6
667°	98 050	130 200	8,75	27,3
Ungewalzt .	60 700	98 200	3,4	5,4
Ausgangsmaterial .	70 550	113 400	13,9	46,4

Man sieht, daß die Elastizitätsgrenze überall eine erhebliche Steigerung erfährt; auch die Bruchlast übertrifft diejenige des Ausgangsmaterials. Die Dehnung hat sich gegenüber dem unbearbeiteten Material etwa verdreifacht, ohne jedoch die des Ausgangsmaterials ganz zu erreichen. Am ausgeprägtesten macht sich der Einfluß des Walzens auf die Kontraktion geltend. Sie ist am größten bei Stäben, welche bei 752 bezw. 724° in die Walze kamen; hier beträgt sie 39 bezw. 41,3 %, ein ausgezeichnetes Ergebnis, wenn man in Betracht zieht, daß die Kontraktion des unbearbeiteten überhitzten Stahls nur 5,4 % beträgt. Auch die Prüfung des Kleingefüges ergibt, daß die bei 752 und 724° gewalzten Stäbe die am besten regenerierten sind; sie weisen die feinste Struktur auf. Unter der Annahme, daß die Abkühlung während des Walzens etwa 40° betragen hat, kommt Verfasser zu dem Schluß, daß auch beim Regenerieren auf mechanischem Wege die besten Resultate dann erzielt werden, wenn die Endtemperatur der Bearbeitung zwischen $Ar_{3..2}$ und Ar_1 liegt.

—*ler.*

Digitized by Google

Weltausstellung in Lüttich 1905.

Ein Mitglied der Redaktion hatte kürzlich Gelegenheit, die Ausstellung zu besichtigen. Die Arbeiten auf dem ausgedehnten, an den Ufern der Maas und der Ourthe sich hinziehenden Ausstellungsgelände schreiten mit Macht voran. Tausend fleißige Hände regen sich allenthalben, das gewaltige Unternehmen zu fördern und zum Abschluß zu bringen. Der prächtige, im Stil Louis XVI. aufgeführte Kunstpalast ist, als Bauwerk betrachtet, bereits fix und fertig, und hat man auch schon mit der Innendekoration desselben begonnen. In der rund 30000 qm Fläche bedeckenden Maschinenhalle, die für uns naturgemäß das Hauptinteresse bietet, ist die belgische Abteilung und von dieser wieder die Ausstellung der Firma John Cockerill in Seraing am weitesten vorgeschritten. Einige der gewaltigen Maschinen sind schon fertig montiert, während die meisten der übrigen in der Aufstellung begriffen sind. Die mächtigen Laufkrane, darunter einer von Stuckenholz, haben ihre Tätigkeit bereits erfolgreich aufgenommen, und auch die Kesselbatterien sind schon zur Stelle gebracht. In der deutschen Abteilung war man zur Zeit des Besuchs noch nicht über die Fundamente hinausgekommen; um indessen einen gewissen Druck auf die Aussteller ausüben zu können, soll, wie wir hörten, die Ausstellungsleitung die Bestimmung getroffen haben, daß jene Firmen, die nicht bis zu einem bestimmten Termin ihre Ausstellungsobjekte auf dem Ausstellungsgebiet haben, ihrer Plätze verlustig gehen. Von der in der Hauptindustriehalle untergebrachten Abteilung für Berg- und Hüttenwesen war noch nichts zu sehen; wenn man indessen berücksichtigt, welche ungeheure Arbeit in den letzten vier Wochen vor Eröffnung der Düsseldorfer Ausstellung 1902 bewältigt worden ist, so ist zu hoffen, daß es auch den Leitern der Lütticher Ausstellung vergönnt sein wird, am Eröffnungstage auf ein möglichst vollendetes Werk blicken zu können.

Bücherschau.

Die Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Herausgegeben vom Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat. Verlag von Julius Springer in Berlin.

Die Herausgabe der Bände 1 bis 6 dieses umfangreichen Sammelwerkes ist bereits im Vorjahr in „Stahl und Eisen“ angezeigt worden. Dieselben behandeln: 1 Geologie, Markscheidewesen; 2 Ausrichtung, Vorrichtung, Abbau, Grubenausbau; 3 Stollen, Schachte; 4 Gewinnungsarbeiten, Wasserhaltung; 5 Förderung; 6 Wetterwirtschaft.

Weiter ist jetzt erschienen Band 7, welcher die Kapitel Berieselung, Grubenbrand, Rettungswesen, Beleuchtung, Sprengstoffwesen und Versuchsstrecke enthält. Die letztgenannte Abhandlung bezieht sich auf eine Anlage, welche zwecks Anstellung von Versuchen über das Verhalten von Sicherheitssprengstoffen dem Kohlenstaub und Schlagwettern gegenüber erbaut, und weiterhin durch Errichtung einer Versuchsanstalt für Sicherheitslampen erweitert wurde. Endlich sind noch die Bände 10, 11 und 12 erschienen, welche die wirtschaftliche Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues schildern und in denen ein reichhaltiges statistisches Material niedergelegt und verwertet ist. Es fehlen demnach zur Vervollständigung des Werkes noch die Bände 8 und 9; letztere werden nach den früheren Prospekten die Disposition der Tagesanlagen sowie Aufbereitung, Nebenproduktengewinnung, Brikettfabrikation usw. behandeln. Man braucht das Erscheinen der noch fehlenden Bände nicht abzuwarten, um der Überzeugung Ausdruck zu geben, daß wir es hier mit einem Werk von hervorragender Bedeutung zu tun haben, und daß den Herausgebern, welche kein Opfer gescheut haben, um ein derartiges Denkmal des deutschen Steinkohlenbergbaues zu schaffen, die höchste Anerkennung der Fachgenossen gebührt. Der angehende und der im Betrieb befindliche Bergmann ebenso wie der Maschinentechniker, der mit dem Bergbau in Beziehung steht, haben hiermit ein methodisches Nachschlagewerk erhalten, wie es in diesem Umfang wenigen anderen Industrien zu Gebote steht. Die drucktechnische Ausführung und sonstige Ausstattung des Werkes sind sehr gut.

Kühling, O., Prof. Dr.: *„Lehrbuch der Maßanalyse“*. 2. Auflage VIII. 160 mit 23 Abbildungen. Ferdinand Enke, Stuttgart 1904. 3,20 *M*.

An kleinen Anleitungen zur Maßanalyse ist eigentlich kein Mangel. Sie sind meist nur auf den Unterricht im Laboratorium zugeschnitten und enthalten nicht allzu viele Anwendungsbeispiele. Das vorliegende Buch von Kühling unterscheidet sich von jenen sehr vorteilhaft dadurch, daß es mehr praktischen Anforderungen gerecht wird. Eingehend behandelt ist Graduierung, Eichung und Prüfung der Meßgefäße; es kommen meist, wie in der Praxis ausschließlich üblich, „empirische“ Lösungen zur Verwendung; unter den angegebenen Methoden sind eine ganze Reihe der chemisch-technischen Praxis entlehnt; die neuesten Untersuchungen über Titersubstanzen usw. sind berücksichtigt. Nach Ansicht des Referenten ist die vorliegende Maßanalyse wirklich einmal eine Anleitung, die auch „zum Selbststudium“ dienen kann, und die namentlich als Vorbereitung für technisch-analytisches Arbeiten bestens empfohlen werden kann.

B. Neumann.

Holleman, A. F., Dr., Professor der Chemie an der Universität Groningen: *Lehrbuch der Chemie.* Autorisierte deutsche Ausgabe. Unorganischer Teil. Dritte Auflage. Leipzig 1905, Veit & Comp. Geb. 10 *M*.

Die vorliegende dritte Auflage des Buches, die nach verhältnismäßig sehr kurzer Frist der zweiten gefolgt ist, unterscheidet sich von dieser zunächst dadurch, daß einige Anwendungen der Phasenlehre neu aufgenommen worden sind. Außerdem ist das Kapitel der radioaktiven Elemente völlig umgearbeitet und vervollständigt worden. Ferner sind verschiedene technische Prozesse, die der Verfasser als ausgezeich-

Digitized by Google

nete Beispiele von chemischen Umsetzungen auch in einem elementaren Lehrbuche nicht missen will, neu erwähnt.

Das Werk dürfte sich in seiner jetzigen Gestalt, bei der Plan und Anlage des Ganzen erhalten geblieben sind, zu den zahlreichen alten noch manche weitere Freunde erwerben. Einen Beweis für seine Brauchbarkeit mag man auch in dem Umstande erblicken, daß seit Erscheinen der zweiten Auflage eine englische, italienische und russische Übersetzung veranstaltet worden ist.

Weigand, Friedrich: *Die mechanischen Vorrichtungen der chemisch-technischen Betriebe.* Wien 1905, A. Hartleben. 8 ℳ, geb. 8,80 ℳ.

In dem Buche werden die hauptsächlichsten mechanischen Vorrichtungen für die verschiedensten Zwecke in allgemeinverständlicher Weise beschrieben und durch beigefügte Abbildungen den Interessenten veranschaulicht. Mit den Zerkleinerungseinrichtungen beginnend, führt der Verfasser der Reihe nach die besten Vorrichtungen zur Beförderung, zum Mischen und Mahlen, zum Pressen und Extrahieren, zum Destillieren, Schleudern, Zentrifugieren, Imprägnieren, Klären und Filtrieren, zum Trocknen und Komprimieren vor. An diese Beschreibung schließen sich Erläuterungen des Wesens der Prozesse und eine Anzahl der Praxis entstammende Ratschläge an.

Brauser, Paul, und Spennrath, Joseph: *Der praktische Maschinenwärter.* IV. Auflage. Mit 42 Holzschnitten. Berlin W. 1905, M. Krayn. Kart. 1,50 ℳ.

Wir machen beim Erscheinen der neuen Ausgabe auf das vorliegende Buch, das infolge seiner praktischen Brauchbarkeit an einer ganzen Reihe von Heizer- und Maschinistenschulen Eingang gefunden hat, als ein gutes Hilfsmittel für die Unterweisung von Maschinenwärtern empfehlend aufmerksam. Eine Umgestaltung hat die neue Auflage, abgesehen von einzelnen Verbesserungen und geringen Änderungen, nicht erfahren.

A. Hartlebens kleines statistisches Taschenbuch XII. Jahrgang, 1905. Bearbeitet von Professor Dr. F. Umlauft. Wien, A. Hartleben. Geb. 1,50 ℳ.

Der vorliegende Jahrgang gleicht in der Einrichtung seinen Vorgängern. Von jedem Staate der Erde werden Regierungsform, Oberhaupt, Bevölkerung, Nationalitäten, Konfessionen, Finanzen, Handel, Handelsflotte, Eisenbahnen, Telegraphen, Postämter, Geld, Gewichte, Maße, Heer, Kriegsflotte, Landesfarben und die wichtigsten Städte mit Einwohnerzahl angegeben; die Anordnung ist praktisch und erleichtert das Auffinden des Gesuchten. Alle Zahlen sind nach dem neuesten Stande der Statistik berichtigt. Ein Anhang gibt statistische Zusammenstellungen über die ganze Erde, insbesondere über Europa. So werden die Eisenbahnen, Telegraphenlinien, das Postwesen, der Handel, die Handelsflotten, die Staatsschulden, die Heere und Kriegsflotten statistisch miteinander verglichen. Den Schluß bildet ein Verzeichnis der größten Städte der Erde, nach der Einwohnerzahl geordnet.

A. Hartlebens statistische Tabelle über alle Staaten der Erde. XIII. Jahrgang, 1905. Wien, A. Hartleben. 0,50 ℳ.

Auf einer großen Tafel (70 × 100 cm) eine übersichtliche Zusammenstellung ungefähr derselben Zahlen, die das vorher besprochene Taschenbuch enthält.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten wird:

Weltall und Menschheit. Geschichte der Erforschung der Natur und der Verwertung der Naturkräfte im Dienste der Völker. Herausgegeben von Hans Kraemer in Verbindung mit Professor Dr. L. Beushausen, Geh. Hofrat M. v. Eyth u. a. Mit zahlreichen Beilagen und Abbildungen im Text. Erster bis vierter Band. Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. In Prachtband geb. je 16 ℳ.

Roozeboom, Dr. H. W. Bakhuis: *Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre.* Zweites Heft. Erster Teil. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn.

Benedicks, Carl: *Recherches Physiques et Physico-Chimiques sur l'Acier au Carbone.* Uppsala 1904. In Kommission bei Arthur Felix, Leipzig. 10 ℳ.

Das englische Patentgesetz vom 20. Oktober 1904. Mit einer Erläuterung der Prüfungsbestimmungen und zwei Anhangblättern. Charlottenburg 1905, Friedrich Huths Verlag. 0,55 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

In der Zechenbesitzerversammlung am 23. März wurde zu Punkt 1 der Tagesordnung beschlossen, die Beteiligungsanteile für Kohlen, Koks und Briketts für das zweite Viertel 1905 auf 77 % festzusetzen, da die bisherigen Sätze von 80 % für Kohlen und Koks und 100 % für Briketts sich angesichts der immer noch unter dem Druck der während des Streikes gekauften englischen Kohlen stehenden Marktlage nicht aufrecht erhalten lassen. Zu Punkt 2 der Tagesordnung berichtete der Vorstand über Förderung und Absatz im Februar 1905. Danach betrug die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz bei 23½ Arbeitstagen 5 855 034 t, der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 2 919 707 t. Die Förderung stellt sich auf 3 253 666 t = arbeitstäglich 139 942 t, gegen Januar cr. mehr 28 426 t = 25,49 %. Da der Gesamtabsatz 3 537 511 t, die Förderung aber nur 3 253 666 t betragen hat, sind von den Zechenlagern versandt worden 283 845 t. Der Monat Februar 1905 hat ebenso wie der Januar unter der Einwirkung des Streiks gestanden. Die Förderung, welche mit Beginn der zweiten Januarwoche allmählich entsprechend der zunehmenden Ausdehnung der Ausstandsbewegung zurückging und in der zweiten Hälfte

Digitized by Google

des Januar auf ein verschwindendes Maß sank, hielt sich bis Ende der zweiten Februarwoche auf diesem Stand, um sich dann schnell zu erholen und in der verhältnismäßig kurzen Zeit von kaum einer Woche die normale Höhe wieder zu erreichen. Dabei erschien eine noch schnellere Wiederherstellung geordneter Zustände nicht ausgeschlossen, wenn nicht der Wagenumlauf, der infolge des Streiks vollständig verschoben worden war, erst nach und nach in die alten Bahnen hätte zurückgelenkt werden können. Leider setzte auch die durch den Streik verursachte Umwälzung in der Deckung des Verbrauchs der vollen Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Zechen ein Hindernis entgegen. Die Nachfrage trat nach Beendigung des Streiks keineswegs stürmisch hervor, wie vielfach erwartet worden war. Es zeigt sich immer mehr, daß der Ausfall in der Ruhrkohlenförderung durch die Aushilfslieferungen aus den erheblichen Lagerbeständen, Mehrleistungen der übrigen einheimischen Gewinnungsstätten sowie starke Steigerung der Einfuhr fremder Kohle in Verbindung mit dem Rückgang der deutschen Ausfuhr wohl vollständig Ausgleich findet. Wie die jetzt vorliegenden Ausweise für Januar und Februar 1905 ergeben, hat der Oberbergamtsbezirk Dortmund in diesen beiden Monaten gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres 4 951 889 t weniger gefördert, welchem Ausfall eine Mehrleistung von 649 851 t Stein- und 657 915 t Braunkohlen der übrigen deutschen Förderbezirke gegenübersteht. Des weiteren zeigt sich bis Ende des vorigen Monats in der Ein- und Ausfuhr gegenüber dem Vorjahr ein Überschuß für das Zollgebiet von 1 562 004 t Steinkohlen und 209 229 t Braunkohlen. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß in der Streikzeit in runden Zahlen von den Beständen unserer Zechen 800 000 t, von unseren eigenen Lagern 200 000 t und aus denen des Kohlenkontors über 500 000 t zum Versand gelangt sind und daß auch in anderen Bezirken Lagerbestände für die Deckung des Ausfalles nutzbar gemacht worden sind.

Buderussche Eisenwerke zu Wetzlar.

Die Eisensteinförderung betrug im Jahre 1904 154 862 t gegen 144 423 t im Vorjahre, mithin 10 439 t mehr. Die Roheisenerzeugung stellte sich auf 93 817 t (98 148 t), der Roheisenabsatz einschließlich Selbstverbrauch auf 90 295 t; der Absatz an Schlackensand und Schlackenmehl betrug einschließlich Selbstverbrauch 79 200 t, der Absatz an Schlackensteinen belief sich auf 9 246 800 Stück. In der Röhrengießerei zu Wetzlar wurden an Röhren und Formstücken 20 682 t erzeugt. Die Erzeugung des Zementwerkes zu Wetzlar betrug 26 779 t. Der Rohgewinn der Gesellschaft stellte sich auf 1 504 396,65 ℳ, die Abschreibungen und Zurückstellungen auf 1 000 355,40 ℳ, so daß ein Reingewinn von 504 041,25 ℳ verbleibt. Aus demselben wird eine Dividende von 6 % auf das 7 500 000 ℳ betragende Aktienkapital mit 450 000 ℳ ausgeschüttet, während der Vortrag auf neue Rechnung 12 414,50 ℳ beträgt. In einem Nachtrag zum Geschäftsbericht werden die Gründe dargelegt, welche für den Erwerb der Eisenwerke Lollar, A.-G. in Lollar, zum Zweck der Verschmelzung mit den Buderusschen Eisenwerken maßgebend gewesen sind. Als Kaufpreis wird den Aktionären von Lollar für das Aktienkapital von 2 110 000 ℳ der gleiche Betrag in Buderus-Aktien gewährt, und außerdem eine bare Zahlung von 25 % auf den Nennwert jeder Aktie. Eine Anzahl Aktionäre, die bei beiden Gesellschaften beteiligt ist, hat sich für ihren Besitz an Lollarer Aktien mit einer baren Zuzahlung von 15 % begnügt. Zur Durchführung der Maßnahme soll das Aktienkapital der Buderus-Werke von 7 500 000 ℳ auf 10 500 000 ℳ erhöht werden.

Blechwalzwerk Schulz-Knaudt, A.-G. zu Essen.

Nach dem Geschäftsbericht war die Gesellschaft mit einem großen Teil der Produktion auf das Ausland angewiesen, da im Inlande nicht so viel Aufträge zu erlangen waren, um allen Werkstätten einigermaßen auskömmliche Beschäftigung zu sichern. Der Versand an Fertigfabrikaten betrug 28 979 t sowie 15 790 t Nebenerzeugnisse. Der verfügbare Gewinn, welcher einschließlich des Vortrages aus dem Jahre 1903 459 838,05 ℳ beträgt, wird wie folgt verwendet: Abschreibungen 179 536,06 ℳ; 4 % Dividende = 160 000 ℳ; statutgemäße Tantième 12 000 ℳ; 2 % Superdividende = 80 000 ℳ. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 28 301,99 ℳ.

Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., A.-G. zu Dillingen-Saar.

Das Geschäftsjahr schließt nach 35 168 ℳ Abschreibungen mit einem Reingewin von 60 587,76 ℳ. Der Umsatz ist von 875 541,42 ℳ im Jahre 1903 auf 1 001 767,71 ℳ gestiegen. Zur Verteilung gelangt eine 5 %ige Dividende mit 37 500 ℳ.

Dürener Metallwerke, A.-G. in Düren (Rheinland).

Der Betriebsüberschuß einschließlich einer Einnahme aus der Patentrechnung beträgt 892 297,90 ℳ, wovon die Generalunkosten mit 214 413,62 ℳ und die vorgeschlagenen Abschreibungen mit 244 879,41 ℳ in Abzug zu bringen sind. Von dem hiernach verbleibenden Betrage von 433 004,87 ℳ wurde eine Dividende von insgesamt 10 % mit 250 000 ℳ verteilt. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 19 606,70 ℳ.

Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G. vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf.

Das letzte Geschäftsjahr schloß günstiger ab als die unmittelbar vorhergehenden, insofern es gelungen ist, einen, wenn auch bescheidenen, Überschuß zu erzielen. Der Betriebsgewinn beläuft sich einschließlich eines Ertrages des Zinsenkontos von 4 169,20 ℳ auf 253 183,59 ℳ. Nach Abzug der Handlungsunkosten in Höhe von 167 900,97 ℳ und der 38 647,82 ℳ betragenden Abschreibungen verbleibt ein Gewinn von 46 634,80 ℳ, aus dem eine Dividende von 2½ % mit 37 500 ℳ bezahlt wird.

Gesellschaft der Metallwarenfabriken B. Hantke in Warschau.

Die Gesellschaft, an der die Aktiengesellschaft Oberschlesische Eisen-Industrie stark beteiligt ist, schloß das Geschäftsjahr 1903/04 mit einem Reingewinn von 56 500 Rubel, der zu Rückstellungen verwendet wird. Die Beteiligung der Oberschlesischen Eisen-Industrie A.-G. an dem Unternehmen, dessen Aktienkapital sechs Millionen Rubel beträgt, stand im Abschluß für das Jahr 1903 mit 1 266 525 ℳ zu Buch.

Hallesche Maschinenfabrik und Eisengießerei.

Die aus der in- und ausländischen Zuckerindustrie eingegangenen Bestellungen haben den Werkstätten ausreichende Beschäftigung zugeführt. Auch die anderen Spezialitäten der Gesellschaft, Eis- und Kühlmaschinen und Sauggasanlagen, haben mehr Aufträge als im Vorjahre gebracht. Aus dem im Jahre 1904 erzielten Reingewinn von 395 667,95 ℳ gelangt eine Dividende von 18 % mit 324 000 ℳ zur Verteilung, die Abschreibungen betragen 58 500,11 ℳ.

Digitized by Google

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll
über die Vorstandssitzung vom 18. März 1905 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung war durch Rundschreiben vom 9. März d. J. eingeladen.

Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Der Gesetzentwurf betr. die Abänderung einzelner Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865/1892 (Bergnotgesetz).
3. Handelsverträge.
4. Einberufung der Hauptversammlung.

Anwesend sind die Herren: Geheimrat Servaes, Vorsitzender; Baurat Beukenberg, Kommerzienrat Brauns, Generalsekretär Bueck, Kommerzienrat Goecke, Generaldirektor Kamp, Finanzrat Klüpfel, Geheimrat Dr. ing. C. Lueg, Geheimrat H. Lueg, E. Poensgen, Landrat Roetger, Kommerzienrat Ziegler, Dr. ing. Schrödter als Gast, Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstandes.

Entschuldigt haben sich die Herren: Kommerzienrat Baare, E. Boecking, Geh. Finanzrat Jencke, Kommerzienrat E. Klein, J. Massenez, Geh. Reg.- und Baurat Mathies, Kommerzienrat Weyland, Kommerzienrat Wiethaus, Kommerzienrat Eug. v. d. Zypen.

Der Vorsitzende, Hr. Geheimrat Servaes, eröffnet die Sitzung um 11¾ Uhr.

Zu 1 der Tagesordnung macht das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes Mitteilung über die beabsichtigte Besteuerung der Gesellschaften mit beschränkter Haftung und über andere Steuerpläne, deren Erörterung der Vorstand sich für die Hauptversammlung vorbehält.

Zu 2 der Tagesordnung, Bergnotgesetz, erstattet Hr. Dr. Beumer ein eingehendes Referat über den Verlauf des Bergarbeiterausstandes und empfiehlt namens des Präsidiums einen Beschlußantrag, der an der Spitze der vorstehenden Nummer von „Stahl und Eisen“ zum Abdruck gelangt ist. Der Beschlußantrag wurde in einer gemeinschaftlichen Sitzung des Wirtschaftlichen Vereins und der Nordwestlichen Gruppe, die am Nachmittag stattfand, einstimmig angenommen.

Zu 3 der Tagesordnung, Handelsverträge, wird im Anschluß an einen Bericht des geschäftsführenden Vorstandsmitglieds einstimmig folgender Beschlußantrag angenommen:

„Die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ ist bezüglich der Gestaltung unserer künftigen Handelspolitik s. Z. mit Überzeugung für einen größeren Schutz der Landwirtschaft eingetreten. Um so mehr bedauert sie, daß die Waffen für die eisenindustriellen Positionen in dem autonomen Tarif nicht scharf genug gestaltet wurden, um in den Verhandlungen mit den Auslandsstaaten die erforderlichen Zugeständnisse erzielen zu können. Noch mehr aber beklagt sie es, daß auch diese Waffen seitens unserer Unterhändler nicht voll ausgenutzt und dadurch namentlich für die Maschinen-, die Draht-, die Röhren- und die Kleineisenindustrie in den neuen Verträgen Verhältnisse geschaffen worden sind, die zu den ernstesten Befürchtungen Veranlassung geben. Die genannten Industriezweige haben für unser gesamtes Wirtschaftsleben, namentlich aber für die deutsche Ausfuhr, eine so große Bedeutung, daß ihre pflegliche Behandlung als eine unabweisbare Pflicht der verbündeten Regierungen erscheint, welche die Interessen der Industrie und insonderheit auch der Ausfuhrindustrie nicht hinter die der Landwirtschaft zurücksetzen dürfen. Wir müssen deshalb fordern, daß für die Zukunft kein Mittel auf dem Gebiete der Handels- sowohl als der Verkehrspolitik unversucht gelassen wird, das die schweren Schädigungen wenigstens einigermaßen zu mildern geeignet erscheint, die den genannten Zweigen der Eisen- und Stahlindustrie aus den vom Reichstage genehmigten Handelsverträgen erwachsen werden.“

Zu 4 wird beschlossen, den Zeitpunkt der Generalversammlung erst festzusetzen, wenn sich die parlamentarische Lage bezüglich der in Betracht kommenden Gesichtspunkte übersehen läßt.

Schluß der Sitzung 2 Uhr.

A. Servaes, Königl. Geh. Kommerzienrat. — *Dr. W. Beumer,* M. d. R. und A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

30 Jahre Abnahmetätigkeit.

Am 8. April d. J. begeht unser Vereinsmitglied J. L. Kruft, Oberingenieur und Experte des Bureau „Veritas“ und Abnahmebevollmächtigter der Kaiserl. Deutschen Marine, in Essen das Jubelfest seiner 30jährigen Tätigkeit als Abnahme-Ingenieur. Der Jubilar, welcher seine Laufbahn im Dienste der Königl. Eisenbahn-Direktion der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn begann und als solcher mit der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie in Berührung kam, errichtete später ein Abnahmebureau, als dessen Inhaber er sich das Vertrauen zahlreicher in- und ausländischer Gesellschaften und Behörden in hohem Maße zu erringen gewußt hat. Mögen seiner für die deutsche Industrie segensreichen Tätigkeit noch recht viel weitere Erfolge beschieden sein.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Bueck, H. A., und Dr. Leidig: *Der Ausstand der Bergarbeiter im Ruhrkohlenrevier.* (Schriften der Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände, I. Band.)

Engel, Bergmeister: *Der Bergarbeiterausstand im Ruhrbezirk im Jahre 1905* (Sonderabdruck aus „Glückauf“ 1905, Nr. 8).

Castner, Friedrich, Diplom-Ingenieur: *Vom toten Erz zum geflügelten Rade.* Eine kurze Darstellung der Gewinnung und Verarbeitung des Eisens. Mit zahlreichen Abbildungen aus der Königshütte.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Altpeter, Fritz, Ingenieur, St. Johann a. d. Saar, Dudweiler Chaussee (Fabrik Lucas).

Babel, Bruno, Generalbevollmächtigter der Sergi Ufaleg Berg- und Hüttenwerke, St. Petersburg, W. O., Großer Prospekt 22, Quartier 3.

Digitized by Google

von Bauer, Theodor, Dr., Bergingenieur und Koksofenkonstrukteur, Berlin W. 15., Nachodstr. 24.
Caspersson, Oskar, Ingenieur, Fors bruk, Fors Station, Schweden.
Fey, H., Ingenieur des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Aachen, Eupenerstr. 20.
de Fontaine, Th., Ingenieur der Firma Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund.
Giessing, Max, Vorstand der Aktiengesellschaft Scheidhauer & Giessing, Duisburg-Wanheimerort.
Gruber, Carl, Vertreter des Bochumer Vereins für Schlesien, Breslau II, Gustav-Freytagstr. 23.
Hoff, Hubert, Oberingenieur des Eisenhütten-Aktien-Vereins Düdelingen, Düdelingen (Luxemburg).
Janssen, Generaldirektor, Bergassessor, Cappenberg b. Lünen i. W.
Johanny, Herbert, Ingenieur, Koksanstalt, Karolinenschacht, Mahr. Ostrau.
Kipgen, Arthur, Dipl. Ing., Betriebsassistent des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rote Erde bei Aachen.
Köttgen, Carl, Oberingenieur und Prokurist der Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Askanischer Platz 3. Wohnung: Berlin-Schöneberg, Bahnstr. 19/20.
Kröll, Rudolf, Ingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.
Kuhlmann, E., Dipl.-Ing., Betriebsingenieur der Arloffer Tonwerke Akt.-Ges., Arloff (Rhld.).
Kuntze, Hans, Ingenieur der Fa. Krüger & Kabalinski, Beuthen O.-S., Virchowstr. 18[I].
von Nostitz und Jänkendorff Drzewiecki, Herm., Dipl.-Ingenieur, Hütteningenieur der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser", Ruhrort, Kaiserhof.
Reusch, Paul, Vorstandsmitglied der Gutehoffnungshütte, Sterkrade, Rheinl.
Rupprecht, Heh, Dipl.-Ingenieur, Berlin-Charlottenburg, Grolmannstr. 20[I].
Selige, Fritz, Oberingenieur der Deutsch-Luxemburg. Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Luxemburg.
Steinbart, A., 316 South Linden Ave. E. E. Pittsburg, Pa., U. S. A.
Toppe, Gust., Hüttendirektor, Niederhone.
Wever, Paul, Ingenieur, Generalvertreter der Maschinenfabrik A. Borsig, Berlin-Tegel, Düsseldorf, Gartenstraße 89.
Yrrarrazaval, Francesco, Ingenieur, Graneros, Chile.

Neue Mitglieder.

Alberti, Felix F., Dipl.-Ingenieur, Bevollmächtigter der Gasmotorenfabrik Deutz für Belgien, rue d'Ecosse 4, Brüssel.
Middendorf, Bergwerksdirektor, Hamm i. W., Holzkamp 1a.
Smitmans, Johannes A., Konstrukteur und Montageingenieur, Morgan Construction Co., Worcester, Mass., U. S. A.
Strenger, Moriz, Betriebsingenieur bei Tyssen & Co., Abt. Röhrenwalzwerk, Mülheim a. d. Ruhr-Styrum, Hedwigstraße 2.

Verstorben:

Tabary, P., Ingenieur, Rümelingen, Luxemburg.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 14. Mai 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Auf der Tagesordnung steht ein Vortrag von Geheimrat Prof. Dr. W. Borchers-Aachen: „Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung", sowie ein Bericht über die „Weltausstellung in Lüttich".

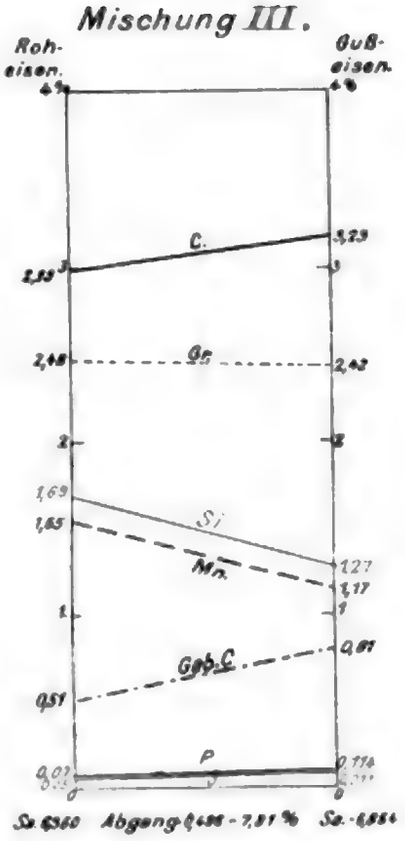


Abbildung 3.

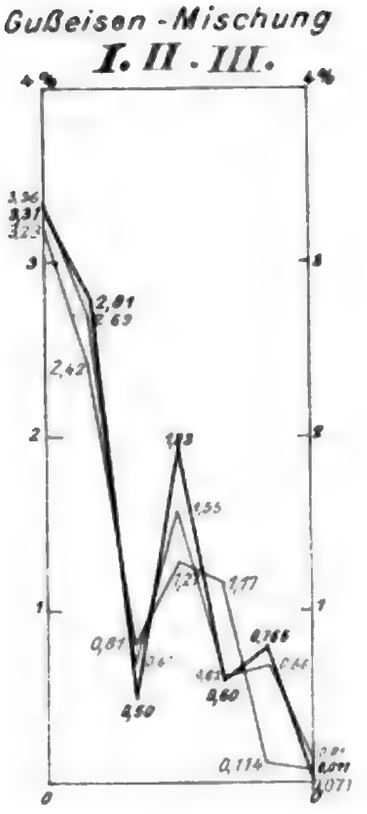
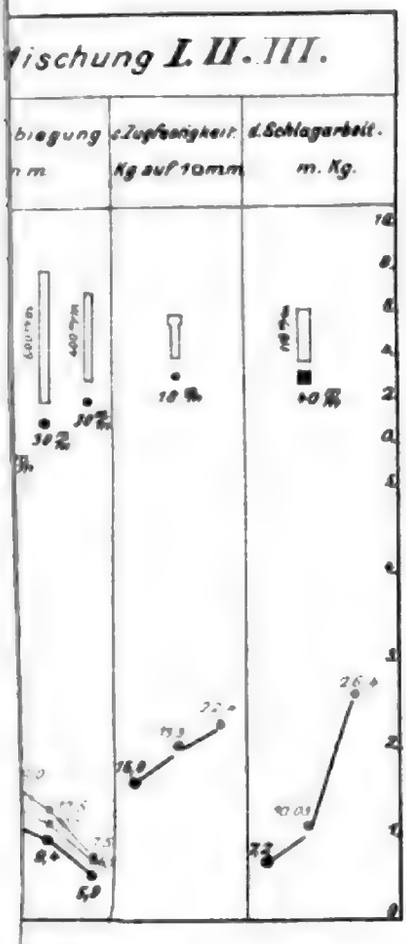


Abbildung 4.



bildung 6.

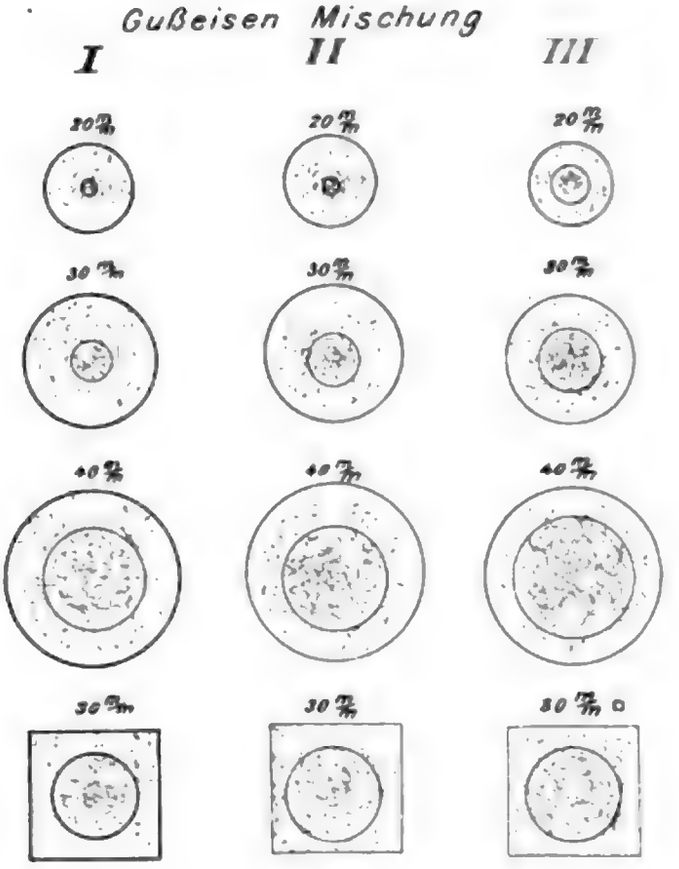


Abbildung 7.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 8. 15. April 1905. 25. Jahrgang.

Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen.

Motto: „The next best thing to knowing a thing is to know where it can be found when wanted."

Der dritte Band des Jahrbuches für das Eisenhüttenwesen liegt nunmehr vor und wird in den nächsten Tagen zur Versendung gelangen.

Es erscheint der Geschäftsführung angezeigt, auch an dieser Stelle auf Zweck und Bedeutung des vom Verein unter Aufwendung erheblicher Geldmittel geschaffenen, und von seinem Verfasser Ingenieur Otto Vogel mit liebevoller Sorgfalt durchgeführten Werkes kurz hinzuweisen, da nach den bisherigen Erfahrungen es den Anschein hat, als ob der Wert dieses von der gesamten Fachpresse des In- und Auslandes sehr günstig beurteilten und als äußerst nützlich anerkannten Buches von den in der Praxis stehenden Hüttenleuten noch nicht genügend gewürdigt wird.

Der Verein hatte sich seinerzeit zu der Herausgabe des Werkes entschlossen, weil es der Redaktion ungeachtet des von Jahr zu Jahr zunehmenden Umfangs der Zeitschrift „Stahl und Eisen" leider nicht möglich war, alle Fragen der Theorie und Praxis des Eisenhüttenwesens in dem Rahmen unseres Blattes zu behandeln. Während „Stahl und Eisen" nach wie vor sein Hauptgewicht auf die Veröffentlichung von Originalartikeln und kritischen Bearbeitungen fremder Abhandlungen legt, ist es die Aufgabe des Jahrbuchs, eine vollständige Übersicht über die gesamte Weltliteratur, soweit sie das Eisenhüttenwesen betrifft, in streng systematischer Anordnung zu geben und dadurch den in obigem Motto ausgedrückten Grundgedanken zu verwirklichen. Welch wertvoller Dienst damit der Allgemeinheit erwiesen ist, wird derjenige am besten zu schätzen wissen, der jemals versucht hat, erschöpfendes Material über einen bestimmten Gegenstand zu sammeln; er wird beurteilen können, welch lästige und zeitraubende Arbeit ihm dadurch abgenommen worden ist. Dieser Umstand allein würde schon den Wert des Jahrbuchs begründen. Der Verfasser hat sich aber nicht damit begnügt, bloße Literaturangaben zu machen, sondern er hat auch den Inhalt wertvollerer Mitteilungen mit kurzen Worten gekennzeichnet, beziehungsweise durch ausführlichere, zuweilen mit Abbildungen versehene Auszüge auf solche Erscheinungen im Eisenhüttenwesen und verwandten Gebieten aufmerksam gemacht, die in „Stahl und Eisen" keine eingehendere Behandlung finden konnten. Das vorliegende Jahrbuch bildet somit für den literarisch tätigen Fachgenossen ein unentbehrliches Hilfsmittel; aber auch der im praktischen Betriebe stehende Hüttenmann findet in dem Werke einen zuverlässigen Berater, der ihm die Mühe langen Suchens erspart und über jede Frage des vielverzweigten Fachgebietes die erwünschte Auskunft gibt. Es sei hier nur darauf hingewiesen, welche Wichtigkeit das — man kann wohl sagen — in der ganzen technischen Literatur in solcher Vollständigkeit einzig dastehende Nachschlagewerk für jeden besitzt, der sich mit der Einführung einer Neuerung beschäftigt und darauf ein Patent nachsuchen will. Welche Enttäuschungen, vergebliche Arbeit und unnütze Kosten können einerseits vermieden werden und wie dankbar wird

Digitized by Google

anderseits der Erfinder für die in der erschöpfenden Literatur- und Patentübersicht des Jahrbuchs gegebenen Fingerzeige sein.

Der vorliegende 465 Seiten umfassende III. Band des Jahrbuchs hat gegenüber den beiden ersten Bänden insofern noch eine Verbesserung erfahren, als die Zahl der einzelnen Quellenangaben von 1800 im ersten und 2000 im zweiten Band auf 2600 im dritten Band gestiegen ist. Zur auszüglichen Bearbeitung gelangten im ganzen 134 technisch-wissenschaftliche Zeitschriften und Jahrbücher: Davon entfielen

	Band I	Band II	Band III
auf Deutschland	35	37	46
auf das Ausland	76	79	88
Insgesamt	111	116	134

Von diesen 134 Zeitschriften, die einen sehr großen Wert repräsentieren, sind 57 in englischer, 19 in französischer, 8 in schwedischer, 2 in dänischer, 2 in spanischer, 2 in italienischer und 2 in holländischer Sprache geschrieben.

Auf die einzelnen Länder verteilen sich die Zeitschriften wie folgt:

Deutschland 46, England 20, Vereinigte Staaten 18, Frankreich 12, Österreich 9, Belgien 7, Schweden 7, Rußland 3, Holland, Italien, Kanada je 2, Schweiz, Spanien, Dänemark, Norwegen, Finland und Chile je 1.

Die Zahl der Abbildungen ist von 49 beim ersten Band auf 89 im dritten Band gestiegen.

Infolge Krankheit des Verfassers und sonstiger Umstände hat sich das Erscheinen des vorliegenden Bandes leider recht erheblich verzögert; der IV. Band ist mittlerweile in Vorbereitung begriffen und wird voraussichtlich noch im Laufe dieses Jahres erscheinen.

Indem wir zum Schlusse nochmals allen Eisenhüttenleuten die Anschaffung des Jahrbuches in ihrem eigenen Interesse empfehlen, bemerken wir, daß der Preis des in Leinwand gebundenen Exemplares für Vereinsmitglieder auf nur 4 ℳ festgesetzt ist, während er im Buchhandel 10 ℳ beträgt.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.
Der Geschäftsführer:
Dr. ing. E. Schrödter.

Das Kalibrieren der Profilwalzen für I-Eisen.

Von **Carl Holzweiler** in Rothe Erde.

(Hierzu die Tafeln IX und X.)

(Nachdruck verboten.)

Das Kalibrieren der Profilwalzen liegt bis jetzt fast ausschließlich noch in den Händen von Praktikern, welche ihre Walzen nach gesammelten Erfahrungen aus ihrer Praxis konstruieren. Die meisten dieser Konstrukteure benutzen hierzu keine systematischen Tabellen, sondern schneiden sich in Blech oder Papier ihre Schablonen nach Augenmaß aus und drehen hiernach die Walzen ein. Es sind nun in der letzten Zeit wertvolle Lehrbücher mit vielen Beispielen und Angaben von Verhältniszahlen herausgegeben worden, doch ist es hiernach einem Ingenieur, welcher noch keine Walzen konstruiert hat, nicht gleich möglich, eine gutgehende Walze zu konstruieren, vielmehr muß er sich eine gewisse Praxis angeeignet haben. Nachstehende Zeilen sollen dazu dienen, dem Ingenieur die aus meiner Praxis aufgestellten Zahlen und Tabellen zu zeigen, welche mit großer Sicherheit übersehen lassen, ob eine Kalibrierung gut und brauchbar ausgeführt ist, bezw. sie sollen dazu dienen, eine gutgehende Walze danach konstruieren zu können.

Ich habe als Beispiel einige Profile kalibriert, doch ist es nicht gesagt, daß diese Kalibrierung in jedem Walzwerk angewandt werden kann, da die Einrichtungen nicht überall die gleichen sind. Während das eine Walzwerk mit wenigen Walzgerüsten arbeitet, hat das andere deren eine größere Anzahl. Auf einem Walzwerk ist es richtiger, Profile auf nur einem Gerüst fertigzustellen, während wieder ein anderes Walzwerk zweckmäßiger die Kalibrierung auf mehrere Gerüste verteilt. Es folgt daraus, daß das eine Walzwerk mit weniger profilierten Stichen arbeiten muß, während das andere deren mehrere nehmen wird. Bei der Kalibrierung mit wenig profilierten Stichen muß mit einem kleineren vorgewalzten Blockquerschnitt im ersten profilierten Stich angefangen werden, als bei einer Kalibrierung mit mehr profilierten Stichen. Wenn man bei den Kalibrierungen von demselben Rohblock ausgeht, kann doch die Anzahl der Gesamtstiche dieselbe sein. Bei der Kalibrierung mit wenigen profilierten Stichen sind verhältnismäßig mehr Stiche zum Vorblocken nötig. Ich habe Walzwerke gesehen, welche I 20 in 5 profilierten Stichen walzten, wogegen andere Werke für dasselbe Profil 13 profilierte Stiche nehmen, ohne die Gesamtstichzahl, vom Rohblock aus gerechnet, wesentlich verschieden zu haben. Die Grundbedingung bei der Kalibrierung ist aber bei allen Werken, dieselbe so zu gestalten, daß sie den vorhandenen Walzwerksanlagen entspricht, das heißt die Druckverhältnisse bezw. die Abnahme von Stich zu Stich müssen so gewählt

Digitized by Google

sein, daß das Walzgut ohne Mühe von der Walze erfaßt und durchgezogen werden kann. Bei Reversierstraßen, wobei die Maschine langsam anzieht, wird die Walze das Walzgut besser fassen, als bei Walzen mit Schwungradmaschinen, und wird sich im allgemeinen bei den Reversierstraßen mit größerem Druck in der Kalibrierung arbeiten lassen. Hat man aber die Druckverhältnisse zu groß gewählt, so geht das Walzen an der Straße durch das schlechte Fassen des Walzstabes durch die Walzen nicht ohne Mühe vonstatten, der Stab muß durch die Rollwerke fest gegen die Walze gestoßen werden, um die Walze zum Angreifen zu zwingen, wodurch Aufenthalte entstehen und der Walzstab von Stich zu Stich kälter und der Aufenthalt immer noch größer wird. Die Walzenzugmaschine wird unnatürlich viel Kraft verbrauchen und der Walzenverschleiß erheblich steigen. Auch wird die Produktion der Straße leiden, sobald die Druckverhältnisse zu groß gewählt sind. Der Aufenthalt, welchen der Walzstab dadurch bekommt, daß er zu lange auf den Rollwerken liegen muß, würde die Walzperiode für jeden Block größer machen, als wenn man zwei Stiche mehr gäbe und das Walzen ohne Schwierigkeit flott vonstatten ginge. Man kann zwar durch starkes Einkerben der Walzenballen die Walze zum besseren Greifen des Walzstabes zwingen, doch muß dieses auch in vorsichtiger Weise geschehen, damit sich die Einkerbung nicht auf dem fertigen Stabe bemerkbar macht. Ich glaube bei den angeführten Beispielen einen maximalen Druck angenommen zu haben, welchen man bei den angenommenen Profilen auf einer 900 mm-Walzenstraße mit Schwungradmaschinen nehmen darf; hierbei wird es noch nötig sein, die Walzenballen bis zur Grenze des Erlaubten einzukerben, um ein gutes Erfassen des Walzgutes von der Walze zu erreichen. Für schwungradlose Maschinen, welche das Walzgut langsam angreifen lassen, würde ich die Druckverhältnisse auch nicht größer nehmen, um das Einkerben der Walzenballen weniger stark machen zu müssen.

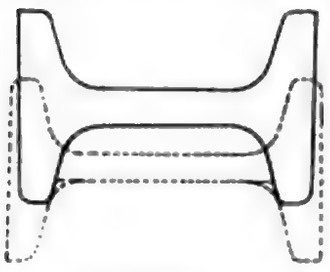


Abbildung 1.

Die Ausbreitung, welche man von Stich zu Stich gibt, ist auch auf das Erfassen des Walzgutes von der Walze von großer Wichtigkeit. Ich habe an Abbildung 1 die richtig gewählte Ausbreitung erklärt. Je mehr ich ausbreite, um so kleiner muß der seitliche Druck bei den Flanschen genommen werden, und um so größer muß dann wiederum die Zahl der profilierten Kaliber sein. Es ist deshalb unmöglich, für alle Walzwerkseinrichtungen dieselbe Kalibrierung anzuwenden. Bei Walzwerken mit Schwungradmaschinen kann man ebenfalls wieder weniger ausbreiten, als bei solchen mit Reversiermaschinen. An Hand der angeführten Tabellen und unter Berücksichtigung der vorhandenen Walzwerksanlagen kann man aber leicht die richtige Kalibrierung übersichtlich aufstellen. Wenn es nötig ist, die Stichzahl zu vergrößern bezw. die Druckverhältnisse kleiner zu machen, braucht man nur die Verhältniszahlen in den Tabellen gleichmäßig und der größeren Stichzahl entsprechend kleiner zu wählen. In den Tabellen ist die Abnahme der verschiedenen Querschnitte so gewählt, daß alle Flächen der einzelnen Profilteile möglichst gleichmäßig gestreckt werden, und bin ich, wie schon gesagt, bis an die Grenze des höchst zulässigen Druckes gegangen.

Eine übermäßige Beanspruchung des zu walzenden Materials ist nicht zu empfehlen, weil die Qualität einer einzelnen Charge schon mal weniger gut ist und sich bei zu starkem Druck leicht rissig walzt. Ich würde deshalb bei unseren Normalprofilen nicht unter folgender Zahl an profilierten Stichen bleiben:

I	N.-Pr. 8—10	5	profilierte Stiche
I	„ 11—20	7	„ „
I	„ 21—30	9	„ „
I	„ 32—40	11	„ „
I	„ 42½ und höher	13	„ „

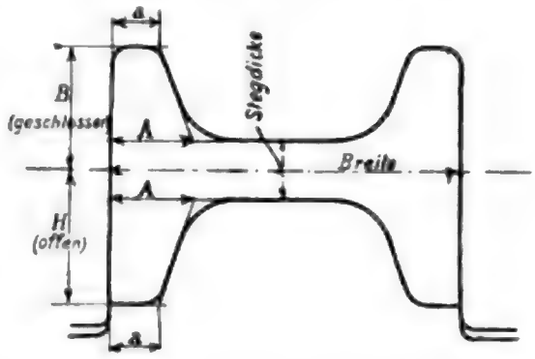
Bei anormalen Profilen mit dünnem Steg ist die Zahl der profilierten Stiche noch größer zu wählen, da sich die dünnen Stege leicht wellig walzen, wenn der Stegdruck in den letzten Kalibern zu hoch wird. Es wird bei manchen dünnstegigen Profilen sogar zu empfehlen sein, in den beiden, oder wenigstens in dem letzten Kaliber ganz ohne Abnahme im Steg zu kalibrieren, da der Druck, welcher durch die Spannung der vorherigen Stiche im Walzgerüst besteht, noch genügt, um die Streckung des Steges im Verhältnis zur Streckung der Flansche groß genug zu bekommen. Es ist dann durch den geringen Druck im Steg auch ausgeschlossen, daß eine zu große Spannung im Material des Steges bestehen bleibt, wenn der Walzstab erkaltet ist.

Bei der Kalibrierung ist es nun sehr wichtig, so zu arbeiten, daß man möglichst viele Profile mit wenigen Vorwalzen herstellen kann, um das Umbauen der Walzen auf ein Minimum zu beschränken. Dieses kann man dadurch erreichen, daß man für das größte Profil eine möglichst große Ausbreitung in den profilierten Stichen gibt, damit die Vorwalzen möglichst schmale Kaliber haben, welche gestatten, die kleineren Profile mit geringerer Ausbreitung noch walzen zu können. In der Ausbreitung ist nun eine Grenze gesetzt und hört diese auf, wo man riskiert, daß das Walzgut nicht mehr leicht

Digitized by Google

von der Walze gefaßt wird. Die Flanschen der einzelnen Kaliber müssen in die Flanschen der darauffolgenden Kaliber etwas eingreifen und zwar um so mehr, je dicker die Flanschen sind, weil diese sich schlechter aufbiegen und sich deshalb nicht so leicht dem breiteren Kaliber anpassen.

Nach Abbildung 1 ist die Ausbreitung richtig, dagegen nach Abbildung 2 zu groß gewählt. Die Breite des Blockes, welcher zum Anstecken in das erste profilierte Kaliber genommen werden muß, richtet sich also nach der Anzahl der profilierten Stiche und nach der Ausbreitung



Berechnung der Kalibrierung. I-Eisen N.-Pr. 40 und N.-Pr. 32.

1	2		3		4		5		6		7		8		
Bezeichnung	Breite	Breitung	Stegdicke	Verhältnis	Flanschenhöhe	Verhältnis	Flanschenhöhe	Verhältnis	Dim. A	Verhältnis	Dim. a	Verhältnis	Querschnitt qcm	Verhältnis	Bemerkungen
Block	280	—	310	—	310	—	— 155 — 155	—	—	—	—	—	868	—	
Kal. Nr.															
1	286	6	155	+ 2,00	285	+ 1,09	B 142,5 B 142,5	+ 1,09 + 1,09	B 130 B 130	— —	B 72 B 70	— —	704,6	+ 1,23	Kaliber der Vorwalze des ersten Gerüstes I N.-Pr. 32—40
2	295	9	104	+ 1,49	263,5	+ 1,08	B 131,75 B 131,75	+ 1,08 + 1,08	B 105 B 105	+ 1,24 + 1,24	B 61 B 59	+ 1,18 + 1,18	570,0	+ 1,24	
3	305	10	73	+ 1,43	245	+ 1,08	B 122,5 B 122,5	+ 1,08 + 1,08	B 87 B 86,5	+ 1,21 + 1,21	B 51,5 B 50	+ 1,18 + 1,18	459,2	+ 1,24	
4	319	14	53	+ 1,38	229	+ 1,07	H 119 B 110	+ 1,03 + 1,11	H 70,7 B 73,3	+ 1,23 + 1,18	H 41,8 B 42,7	+ 1,23 + 1,17	370,1	+ 1,24	
5	332	13	40	+ 1,33	215	+ 1,07	B 107 H 108	+ 1,11 + 1,02	B 60,4 H 60,1	+ 1,17 + 1,22	B 36 H 35	+ 1,16 + 1,22	300,4	+ 1,23	Kaliber der Vorwalze des zweiten Gerüstes I N.-Pr. 33—40
6	345	13	31	+ 1,28	202,5	+ 1,06	H 106 B 96,5	+ 1,01 + 1,12	H 49,9 B 51,8	+ 1,21 + 1,16	H 29,5 B 30,4	+ 1,21 + 1,15	245,5	+ 1,22	
7	358	13	25	+ 1,24	191,5	+ 1,06	H 105,5 B 86	+ 1,01 + 1,12	H 41,6 B 45	+ 1,20 + 1,15	H 24,6 B 26,7	+ 1,20 + 1,14	208,8	+ 1,20	
8	370	12	20,8	+ 1,20	181,5	+ 1,06	B 95,5 H 86,0	+ 1,11 + 0	B 36,5 H 37,8	+ 1,14 + 1,19	B 22 H 22,6	+ 1,12 + 1,18	172,5	+ 1,18	
9	382	12	17,9	+ 1,16	172,5	+ 1,05	B 86,0 H 86,5	+ 1,11 — 1,01	B 32,3 H 32	+ 1,13 + 1,18	B 20 H 19,5	+ 1,10 + 1,16	148,6	+ 1,16	Kaliber der Fertigwalze für I N.-Pr. 40
10	394	12	15,8	+ 1,13	164,5	+ 1,05	H 86,5 B 78	— 1,01 + 1,11	H 28,1 B 29,1	+ 1,15 + 1,10	H 17,5 B 18,1	+ 1,14 + 1,08	131,2	+ 1,13	
11	404	10	14,4	+ 1,10	157,5	+ 1,04	B 78,75 H 78,75	+ 1,10 — 1,01	B 26 H 26	+ 1,08 + 1,12	B 16,2 H 16,2	+ 1,08 + 1,12	118,6	+ 1,11	
3	305	10	73	+ 1,43	245	+ 1,08	B 122,5 B 122,5	+ 1,08 + 1,08	B 87 B 86,5	+ 1,21 + 1,21	B 51,5 B 50	+ 1,18 + 1,18	459,2	+ 1,24	Kaliber d. Vorwalze d. erst. Ger. I N.-Pr 32-40
4	307	2	51	+ 1,43	226	+ 1,08	H 119 B 107	+ 1,03 + 1,14	H 72 B 72	+ 1,21 + 1,20	H 40,5 B 42,6	+ 1,27 + 1,18	355,2	+ 1,29	
5	309	2	36	+ 1,41	209	+ 1,08	B 104 H 105	+ 1,15 + 1,02	B 60 H 57	+ 1,20 + 1,26	B 34,5 H 33,4	+ 1,17 + 1,28	271,1	+ 1,31	Kalib. d. Vorw. d. zweit. Gerüstes I N.-Pr. 32—36
6	311	2	26,5	+ 1,36	193	+ 1,08	H 102 B 91	+ 1,02 + 1,15	H 48 B 47,5	+ 1,25 + 1,20	H 27 B 28,7	+ 1,28 + 1,16	208,2	+ 1,30	
7	313	2	20,5	+ 1,29	179	+ 1,08	H 100 B 79	+ 1,02 + 1,15	H 38,5 B 39,8	+ 1,25 + 1,19	H 21,5 B 25,2	+ 1,26 + 1,14	162,8	+ 1,28	
8	315	2	16,5	+ 1,24	166	+ 1,08	B 88,5 H 77,5	+ 1,13 + 1,02	B 32 H 32,4	+ 1,20 + 1,23	B 18,8 H 20,2	+ 1,14 + 1,25	129,2	+ 1,26	
9	317	2	14	+ 1,18	154	+ 1,08	B 77 H 77	+ 1,15 + 1,01	B 27,2 H 27	+ 1,18 + 1,20	B 16,5 H 16,5	+ 1,14 + 1,22	105,5	+ 1,23	Kaliber der Fertigwalze für I N.-Pr. 32
10	319	2	12,5	+ 1,12	143	+ 1,08	H 77 B 66	± 0 + 1,16	H 23 B 24	+ 1,18 + 1,13	H 13,7 B 14,7	+ 1,20 + 1,12	89	+ 1,18	
11	323	4	11,5	+ 1,09	133	+ 1,07	B 66,5 H 66,5	+ 1,16 — 1,01	B 21,1 H 21,1	+ 1,09 + 1,14	B 12,7 H 12,7	+ 1,08 + 1,16	78,1	+ 1,14	

Digitized by Google

derselben, welche von Stich zu Stich genommen wird. Die Höhe des Blockes ist genügend mit 1,6 bis 2,0 mal der Flanschhöhe des zu walzenden Profils. Die Tabellen, welche ich aufgestellt habe, lassen es nun übersehen, wie die Druckverhältnisse und die Abnahme des Querschnitts gleichmäßig verteilt sind. Dieselben geben in den Rubriken von 1 bis 8 folgende Werte an: in der ersten Rubrik die Bezeichnung der Kaliber; in der zweiten die Breite und Breitung derselben; in der dritten Stegdicken und Verhältniszahlen; in der vierten Gesamtflanschhöhen und Verhältniszahlen; in der fünften geteilte Flanschhöhen und Verhältniszahlen; in der sechsten Flanschdicken am Steg (A) und Verhältniszahlen; in der siebenten äußere Flanschdicken (a) und Verhältniszahlen; in der achten Querschnitte und Verhältniszahlen. In den Rubriken 5, 6 und 7 ist durch H und B angedeutet, ob die Walze an den Stellen geschlossen oder offen arbeitet (H offen und B geschlossen). In H (offenes Kaliber) ist der horizontale Druck kleiner als in B (geschlossenes Kaliber), dagegen der vertikale Druck größer, weil bei H die Flanschen gestreckt und bei B gestaucht werden.

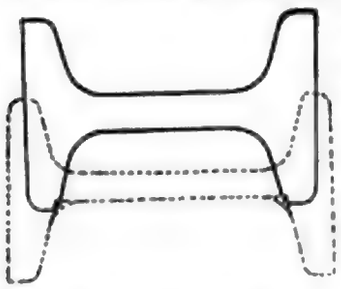


Abbildung 2.

An Hand dieser Zahlen, welche ich mit Hilfe der Tabelle gefunden, zeichne ich den ersten profilierten Stich auf und sehe an diesem, ob die Kalibrierung gut ist. Wenn die Form dieses Stiches gut ausfällt, so sind die übrigen Stiche ebenfalls gut. Die Form des ersten Stiches ist als brauchbar anzusehen, wenn man annehmen kann, daß das Kaliber möglichst gefüllt wird. Abbildung 3 zeigt ein Profil für den ersten Stich, bei dem das Kaliber gefüllt sein wird. Das Profil nach Abbildung 4 für den ersten Stich ist dagegen nicht brauchbar, weil hierbei die Ausbildung der inneren Stegbreite im Verhältnis zur Flanschdicke schon zu groß ist. Das Material, welches für die Flanschen gedacht ist, wird durch den zu breiten Steg heruntergerissen und füllt die Flanschen nicht aus. (Wie weit sich das Kaliber ungefähr füllen würde, ist in Abbildung 4 durch punktierte Linien angedeutet.) Die Folge davon wäre, daß die Flanschen auch in den folgenden Kalibern nicht gefüllt würden, wodurch das Material sich in den Flanschen leicht rissig walzen wird. Erreiche ich nun durch Rechnung nach der Tabelle einen ersten Stich nach Abbildung 4, so muß ich nachsehen, ob ich die vertikalen Druckverhältnisse in den einzelnen Kalibern noch erhöhen kann. Ist dieses nicht der Fall, so muß ich eine entsprechende Anzahl Stiche mehr nehmen.

In den beigegebenen Tabellen und Zeichnungen (Tafel IX) habe ich die Berechnung für I N.-Pr. 40 und I N.-Pr. 32 durchgeführt und die einzelnen Kaliber aufgezeichnet. Vergleicht man die Tabellen der beiden Profile, so ist man leicht in der Lage, die Zahlen für die zwischenliegenden Profile festzustellen. Für die Disponierung der Walzen habe ich eine Walzwerkseinrichtung von drei Duogerüsten mit Walzen von 2,500 mm Ballenlänge und 900 mm Durchmesser angenommen. Hierbei ergibt sich, daß die Vorwalze im ersten Gerüst zu gebrauchen ist für I N.-Pr. 32 bis 40, die beiden Vorwalzen im zweiten Gerüst für I N.-Pr. 32 bis 36 bezw. 38 bis 40. Die Vorwalzen sind in Stahlguß gedacht, weil die Randdicken der Walzen in Gußeisen zu schwach sein würden. Das Kaliber Nr. 5 in den Vorwalzen des zweiten Gerüstes ist zwischen Kaliber Nr. 7 und Nr. 8 gelegt, um mit nur einem Doppelrand auszukommen. Aus demselben Grunde ist das Kaliber Nr. 10 bei der Fertigwalze für I 32 nicht neben Kaliber Nr. 9 gelegt. Die Dicke der übrigen Ränder habe ich durch diese Anordnung stärker nehmen können und dürfte das Verschieben des Walzstabes vor dem Walzgerüst wohl durch das Versetzen der Kaliber keine Schwierigkeiten machen. Die Verhältniszahlen der angeführten Tabellen sind natürlich nur für die dabei angenommenen Walzwerkseinrichtungen und Profile maßgebend. Sie ändern sich selbstverständlich nach Höhe und Art der Profile, vorhandenen Walzendurchmessern und Walzenzugmaschinen.

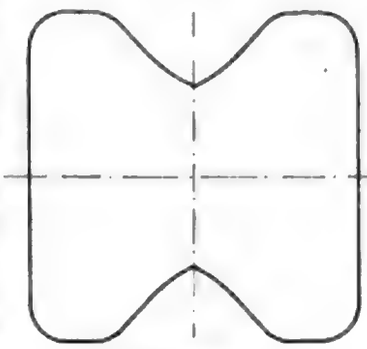


Abbildung 3.

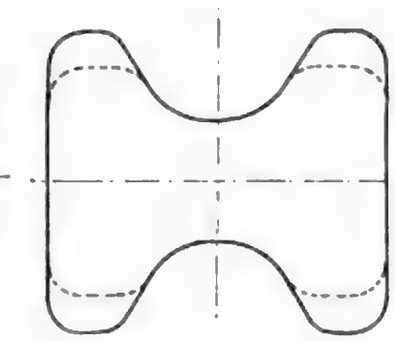


Abbildung 4.

Vorstehende Zeilen sollen eben nur zeigen, wie systematisch die Kalibrierung für vorhandene Walzenstraßen zu berechnen und zu konstruieren ist.

Digitized by Google

Die Fabrikation der Eisenbahnradreifen und Achsen.

Von **E. H. Steck** in Sheffield. (Nachdruck verboten.)

Im folgenden soll der Gang der Fabrikation für Eisenbahnradreifen und Achsen vom Rohblock an bis zum Fertigprodukt unter spezieller Berücksichtigung der billigsten und modernsten Fabrikationsmethoden beschrieben und zugleich ein Vergleich mit der englischen Fabrikationsweise dieser Materialien gezogen werden.

Vor ungefähr 15 Jahren gab es in Deutschland nur sechs Anlagen, welche sich mit der Fabrikation von Eisenbahnradreifen und Achsen beschäftigten; einige davon stellten auch gewalzte oder gepreßte Radscheiben her, und wohl ebensoviel Anlagen beschäftigten sich mit der Fabrikation von Radsternen. Die Blöcke wurden zu dieser Zeit ausschließlich unter Dampfhämmern geschmiedet, und obwohl hydraulische oder dampfhydraulische Pressen vorhanden waren, dienten diese doch nur zum Schmieden schwerer Schmiedestücke. Die in Gebrauch stehenden Bandagenwalzwerke hatten entweder vertikale oder horizontale Walzen und bestanden entweder aus Vor- und Fertigwalzwerken oder nur aus einem Fertigwalzwerk. Gegenwärtig gibt es in Deutschland nahezu zweimal so viel Anlagen, die sich mit dieser Fabrikation beschäftigen. Die Fabrikation geschieht mit hydraulischen oder dampfhydraulischen Pressen, und der Typus der Bandagenwalzwerke ist nahezu einheitlich, indem nur das horizontale Walzwerk verwendet wird, ohne irgend ein Vorwalzwerk. In England existieren ungefähr elf Anlagen, die sich mit der Fabrikation von Radreifen und Achsen beschäftigen, aber erst die letzten Jahre haben einigen davon Verbesserungen gebracht, indem sie teils Pressen anlegten, teils einen modernen Typus von Bandagenwalzwerken anwandten; die meisten sind noch im Urzustande und arbeiten mit sehr hohen Selbstkosten. Radscheiben werden nicht hergestellt, da die Eisenbahnverwaltungen sich sträuben, dieselben anzuwenden. Es werden meistens Radsterne verwendet und die Personenwagen, welche ja meistens Radscheiben haben, haben solche aus Holz mit Nabe und Rand eingenietet.

Bevor ich zur Beschreibung der Fabrikation übergehe, ist es wohl nötig, kurz die Bedingungen anzugeben, welche die Preußische Staatsbahn vorschreibt, um in betreff der Selbstkosten und Behandlungsweise des Materials im Vergleich mit anderen Bahnen einen Anhaltspunkt zu erhalten. Dabei ist vorauszuschicken, daß die preußischen Bahnen die Art der Fabrikation des Stahles — ob sauer oder basisch — dem Fabrikanten überlassen und in Deutschland größtenteils basisches Material verwendet wird, während in England ausschließlich saures Material verlangt wird. Die sonstigen Bedingungen für die Abnahme dieser Materialien weichen in England nicht so sehr von denen der Preußischen Staatsbahn ab, daß sie eine besondere Fabrikationsweise verlangten, es sei denn, daß das saure Material eine größere Sorgfalt beim Wärmen in den Öfen und deshalb geschultere Leute verlangt, weshalb vielleicht auch den englischen Werken die Abnahmebedingungen teilweise mehr Schwierigkeiten machen.

Spezielle Bedingungen der Preußischen Staatseisenbahn für die Fabrikation von Achsen, Radscheiben oder Radsternen und Radreifen für Lokomotiven, Tender und Wagen sind folgende:

Was die Qualität des Materials anbelangt, so müssen die genannten Materialien aus bestem Roh-

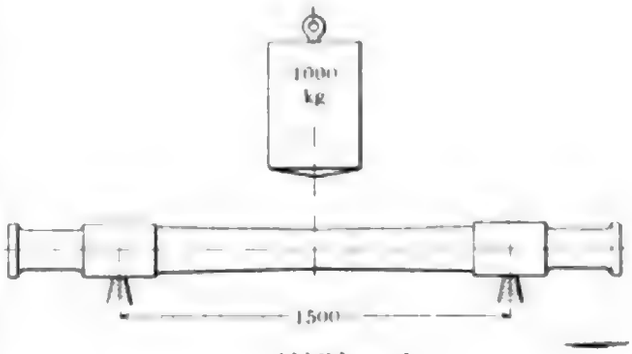


Abbildung 1.

material gefertigt sein, nämlich Achsen und Radreifen für Wagen und Tender aus Siemens-Martinstahl, Lokomotiv-Treibachsen aus Nickelstahl, Lokomotiv-Radreifen aus Siemens-Martinstahl oder Tiegelgußstahl, Tender-Radscheiben oder -Sterne aus Puddeleisen oder weichem Siemens-Martinstahl, Wagen-Radscheiben oder -Sterne aus Puddeleisen oder weichem Siemens-Martinstahl, Lokomotivräder aus weichem Stahlguß. Die Art der Fabrikation ist dem Fabrikanten überlassen, muß jedoch in der Offerte mitgeteilt werden. Das Material der fertig gedrehten Achsen ist auf seine Festigkeit und Zähigkeit zu untersuchen. Um sich dieser zu vergewissern, sind Zerreiß- und Fallproben anzustellen. Unter Fallprobe ist zu verstehen, daß das betreffende Stück unter einem Fallwerk durch ein Gewicht, welches von einer bestimmten Höhe herabfällt, durchgebogen wird. Wenn Achsen in dieser Weise probiert werden, werden sie in einer gewissen Entfernung unterstützt, wie Abbild. 1 zeigt. Wagenachsen von

Digitized by Google

145 mm Durchmesser im Nabensitz fertig gedreht sollen um 180 mm durchgebogen werden mit einem Schlagmoment von 3000 mkg ohne zu brechen oder irgendwelche Fehler zu zeigen. Wagenachsen von 130 mm Durchmesser im Nabensitz fertig gedreht sollen mit demselben Schlagmoment eine Durchbiegung von 200 mm ertragen ohne zu brechen oder irgendwelche Fehler zu zeigen. Tenderachsen sollen acht Schläge mit einem Schlagmoment von 4200 mkg unter Drehung um 180 ° nach jedem Schlag ertragen. Lokomotivachsen müssen acht Schläge mit einem Schlagmoment von 5600 mkg unter jedesmaliger Drehung um 180 ° ertragen. Waggon- und Tenderradreifen vertikal unter ein Gewicht von 1000 kg gestellt, welches aus einer Höhe von 3 m herabfällt, müssen eine Durchbiegung von 12 % des inneren Durchmessers ertragen ohne zu brechen oder irgendwelche Fehler zu zeigen. Lokomotiv-Radreifen müssen eine Durchbiegung aushalten, welche nach der Formel $E = \frac{D}{100} - \frac{d-65}{10}$ berechnet wird, in welcher E = Durchbiegung in % des ursprünglichen inneren Durchmessers, D = äußerer Durchmesser des Radreifens, d = innerer Durchmesser des Radreifens ist, alle Abmessungen in Millimeter berechnet. Für die Zerreißproben haben die Materialien folgende Eigenschaften zu zeigen:

	Material	Minimale Zerreißfestigkeit in kg qmm	Minimale Dehnung in %	Min. Kontraktion in %
1	Stahl für Achsen und Radreifen für Wagen und Tender	50	—	—
2	Siemens-Martinstahl f. Lokomotivradreifen .	60	—	—
3	Tiegelgußstahl f. obige	70	—	—
4	Nickelstahl			
5	Weicher Stahl für geschweißte Radsterne	60 34—41	18 25	45 —
6	Weicher Stahl für gewalzte oder gepreßte Radscheiben	40—50	—	—
7	Weicher Stahlguß für selbige	37—44	20	—
8	Puddeleisen f. Radsterne	34	12	—

Hiermit sind die Bedingungen für das Material gegeben, welches dieser Beschreibung zugrunde gelegt ist, und ich komme nunmehr zur Fabrikation der Radreifen. Sowohl für Achsen- als Bandagenfabrikation wird dieselbe Stärke der Dampfhämmer oder Pressen verwandt wie ja auch größtenteils Achsen und Bandagen mittels ein und derselben Anlage hergestellt werden, derart,

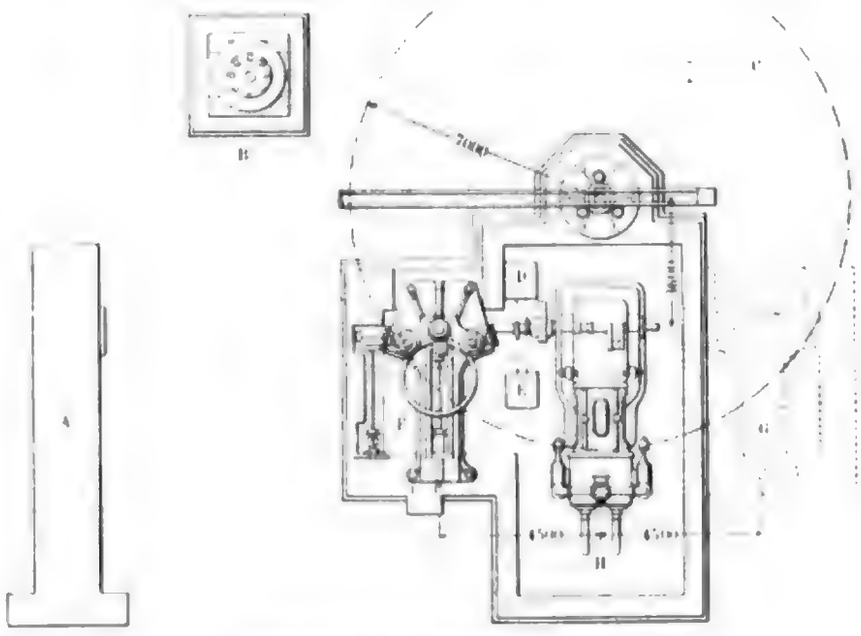


Abbildung 2. Bandagenwalzwerk.

A = Rollofen. B = Akkumulator. C = Hydraulischer Kran. D = Niederdruckpumpe. E = Hochdruckpumpe. F = Walzwerk. G = Reservewalzwerk. H = Antriebsmaschine.

daß eine Zeitlang Radreifen und dann Achsen fabriziert werden und so fort.

Bei Neuanlage einer Einrichtung für Radreifen- und Achsenfabrikation entsteht in erster Linie die Frage: Sollen Dampfhämmer oder Pressen verwendet werden? Wie oben erwähnt, wurden in früheren Jahren für diese Fabrikation ausschließlich Dampfhämmer verwendet, aber in neuerer Zeit sind doch verschiedene Anlagen mit hydraulischen oder dampfhydraulischen Pressen angelegt worden, teilweise allerdings, um die Erschütterungen, welche durch die Dampfhämmer hervorgebracht werden, zu vermeiden. Wenn die Frage entsteht, ob dem Dampfhammer oder der Presse der Vorzug zu geben sei, so ist es notwendig zu wissen, mit welcher dieser beiden maschinellen Einrichtungen der Block in der kürzesten Zeit und mit den niedrigsten Kosten in das Fertigprodukt umgewandelt wird, d. h., es ist notwendig zu wissen, welche Einrichtung die meisten nutzfähigen Hübe in derselben Zeit zu machen imstande ist; sodann muß man die Zahl der Hübe, welche für jedes der beiden Werkzeuge nötig ist, um den Block in die verlangte Form zu bringen, ferner den Dampfverbrauch, und als Hauptpunkt auch noch die Anlagekosten ins Auge fassen. Alles in allem wird keine geeinigte Ansicht darüber herrschen, ob Dampfhammer oder Presse vorzuziehen sei. Die hydraulische oder dampf-

Digitized by Google

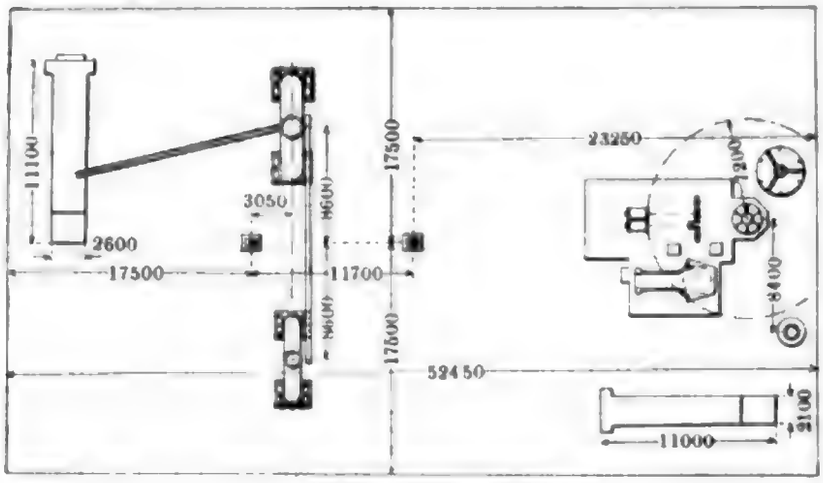


Abbildung 3.

hydraulische Presse — immer vorausgesetzt, daß eine gute Konstruktion gewählt wird, welche den Bedingungen für die Radreifen- und Achsenfabrikation entspricht — hat jedenfalls den Vorteil, daß sie sich besser zur Fabrikation von Schmiedestücken verwenden läßt, und solche Schmiedestücke werden wohl größtenteils zum Ausfüllen in flauer Zeit hergestellt.

In Deutschland zieht man wohl größtenteils den Dampfhammer vor, während in England, wo man erst seit kurzem begonnen hat, diese Betriebe zu modernisieren, die Presse den Vorzug erhält; wenigstens sind die wenigen Betriebe, welche im letzten Jahre umgebaut worden sind, mit Pressen ausgestattet worden, und die noch beabsichtigten Umbauten sollen ebenfalls Pressen erhalten. Wenn Dampfhämmer gewählt werden, so wird gewöhnlich ein 12 t-Hammer mit Oberdampf als beste Größe zum Herunterschmieden des Blocks und zum Lochen sowie Richten des gelochten Blockes verwendet. Zum Herunterschmieden eines einzelnen Wagenradreifenblockes sind 10 bis 12 Schläge nötig, zum Lochen 5 bis 6 und zum Richten des gelochten Blockringes drei Schläge. Als Hornhammer wird meistens ein 5 t-Hammer mit Oberdampf verwendet und derselbe Radreifenblock benötigt hier 22 bis 27 Schläge zum Aufweiten, und zum Schmieden auf die richtige Dicke 12 bis 15 Schläge. Werden hydraulische oder dampfhydraulische Pressen verwendet, so wird gewöhnlich eine 1200 t-Presse zum Herunterschmieden und Lochen des Blockes verwendet. Diese Operationen sowie das Richten benötigen für denselben Block ungefähr 7 bis 8 Hübe oder Schläge. Als Hornpresse ist eine solche von 800 t eine sehr gut verwendbare Größe und benötigt etwa 30 leichte Schläge zum Aufweiten und Schmieden auf die richtige Dicke für den gelochten Ring. Diese Presse sollte imstande sein, 45 bis 60 leichte Hübe in der Minute zu machen, während die 1200 t-Presse imstande sein sollte, 30 bis 40 Hübe in der Minute zu machen.

Was das Bandagenwalzwerk betrifft, so ist in Deutschland heutzutage nahezu ein Typus eingebürgert, der, soviel mir bekannt ist, von der Märkischen Maschinenbauanstalt in Wetter a. d. Ruhr ausgebildet ist, welche Fabrik auch die meisten derartigen Walzwerke gebaut hat. In Abbild. 2 ist eine solche Bandagenwalzwerksanlage wiedergegeben. Sie besteht aus einem sehr stark ausgebildeten horizontalen Rahmen, in welchem die treibende Rolle in Bronzelagern läuft. Der Schaft der treibenden Rolle ist nach unten verlängert und mittels Gußstahlwinkelrädern durch eine unter Flur liegende Zwillingsmaschine angetrieben, die etwa 630 mm Zylinderdurchmesser und 940 mm Hub hat. Manchmal wird diese Maschine auch als Vertikalmaschine ausgeführt, so daß die Maschine nur teilweise unter Flur liegt. Die Maschine treibt zugleich eine Zwillings-Hochdruckpumpe für 120 Atmosphären Druck und eine Zwillings-Niederdruckpumpe für 40 Atmosphären Druck. Der Druck der Hochdruckpumpe wird verwendet, um die Druckrolle, welche auf einem in dem

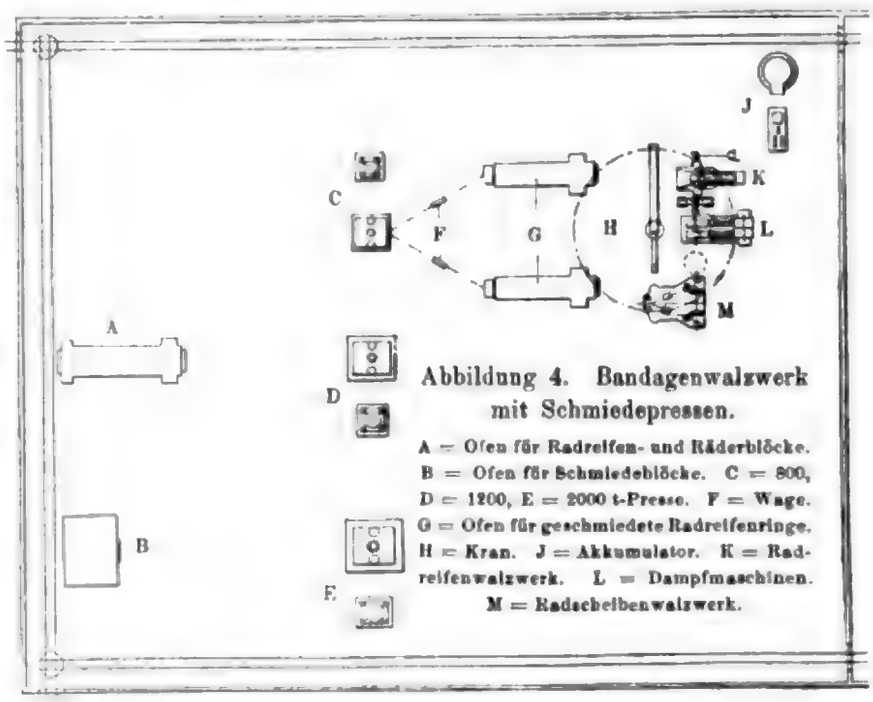


Abbildung 4. Bandagenwalzwerk mit Schmiedepressen.

A = Ofen für Radreifen- und Räderblöcke. B = Ofen für Schmiedeblöcke. C = 800, D = 1200, E = 2000 t-Presse. F = Wage. G = Ofen für geschmiedete Radreifenringe. H = Kran. J = Akkumulator. K = Radreifenwalzwerk. L = Dampfmaschinen. M = Radscheibenwalzwerk.

Digitized by Google

Rahmen des Walzwerks laufenden Schlitten montiert ist, gegen die Innenseite des zu walzenden Radreifens zu pressen, so daß der zu walzende Radreifen zwischen Treibwalze und Druckwalze

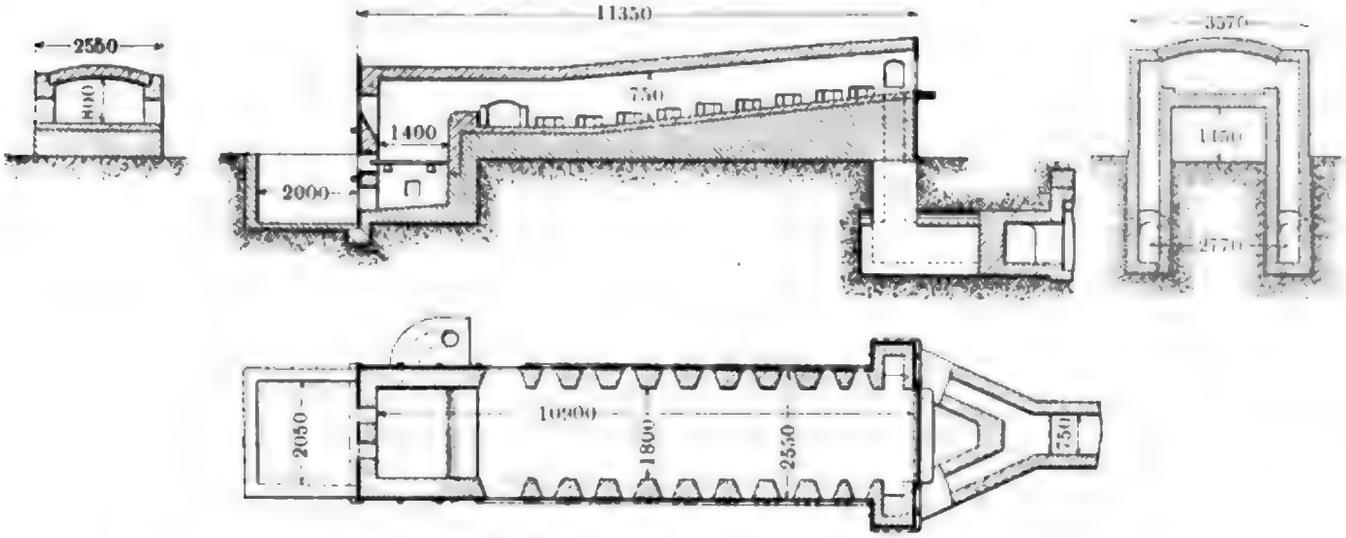


Abbildung 5. Rollofen für Bandagenwalzwerke.

liegt. Die Niederdruckpumpe arbeitet in einem Akkumulator von 310 mm Durchmesser und 2200 mm Hub für 40 Atmosphären und ist mit Gewichten belastet. Dieser Akkumulator dient

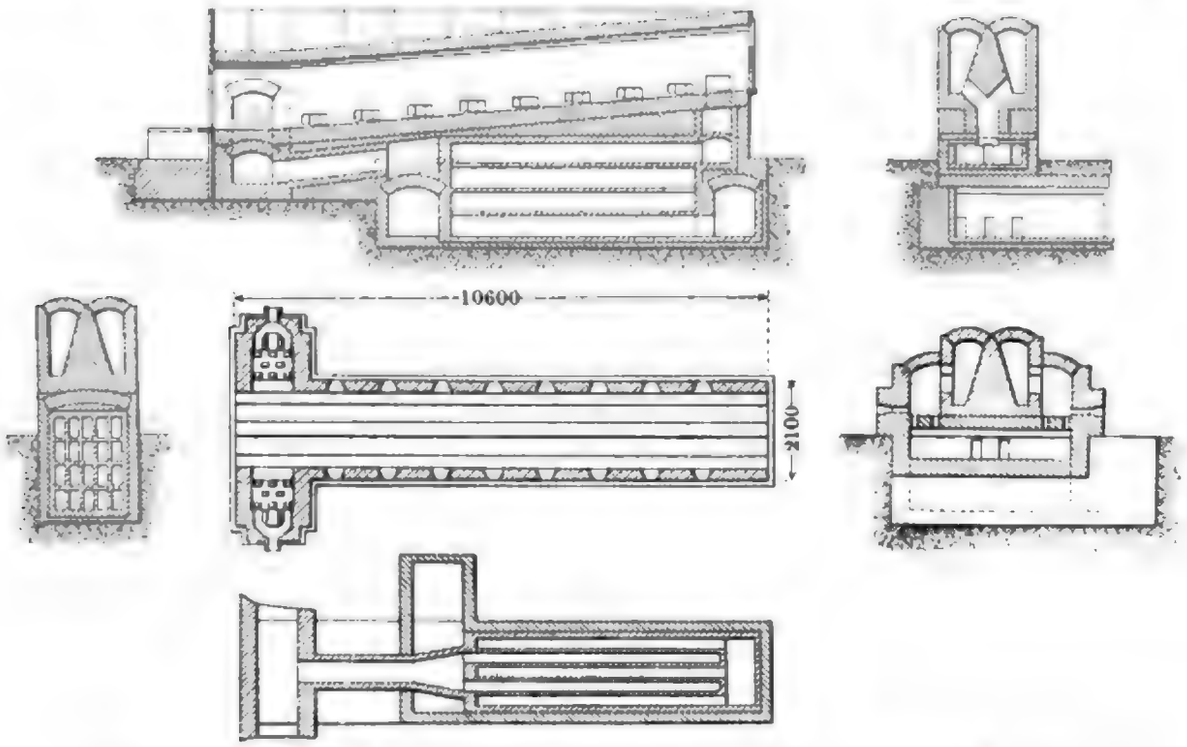


Abbildung 6. Rollofen für aufgeweitete Radreifenringe mit Gasfeuerung und Rekuperator.

dazu, den Kolben im Rückgangzylinder für den Schlitten der Druckrolle sowie den Kran zu betätigen, welcher die fertiggewalzten Radreifen von der Walze abhebt.

In England begegnet man den verschiedensten Typen von Radreifen-Walzwerken, jedoch haben sie durchweg horizontale Walzen und bestehen zum Teil aus Vor- und Fertigwalzwerk, da vielfach ohne Hornhammer gearbeitet wird und die Ringe auf dem Vorwalzwerk aufgeweitet werden. Oft haben diese Walzwerke einen bedeutenden Wasser- und Dampfverbrauch, da sie noch aus den ersten Konstruktionen der englischen Bandagenwalzwerke herrühren. Erst im letzten Jahre haben einige Werke begonnen, moderne deutsche Bandagenwalzwerke anzulegen, denn es wurden zwei solche Werke von deutschen Firmen dorthin geliefert.

In Abbildung 3 ist eine Bandagenwalzwerksanlage mit Dampfhämmern wiedergegeben. Ab-

Digitized by Google

bildung 4 zeigt eine Anlage zur Fabrikation von Bandagenachsen und Radscheiben, in welcher Pressen Anwendung gefunden haben. Ein wesentlicher Punkt bei den Anlagen zur Fabrikation von Radreifen und Achsen ist die Wahl der Wärmöfen für die Blöcke, da die Selbstkosten größtenteils von einem guten Typus der Wärmöfen abhängen, in welchen nicht so viel Kohle verschwendet wird, als dies gewöhnlich der Fall ist. Natürlich entsteht die Frage nach einem guten Wärmofen nicht nur bei Anlagen für Bandagenfabrikation, sondern überall da, wo Blöcke gewärmt werden müssen. Für die Radreifen- und Achsenfabrikation werden vorteilhaft kontinuierliche, d. h. Rollöfen angewendet unter Verwendung von kontinuierlichen Lufterhitzern oder Rekuperatoren. Diese Rekuperatoren ersparen viel Kohle, ohne jedoch die Anlagekosten des Ofens allzuviel zu erhöhen, und sollten auch im Walzwerksbetriebe viel mehr Verwendung finden. Die Wärmöfen für Radreifen- und Achsenfabrikation sind entweder mit Kohlen- oder Gasfeuerung versehen, im großen und ganzen ist aber Gasfeuerung vorzuziehen, da bei dieser die Hitze sich besser regulieren läßt und die Oberfläche der Blöcke reiner gehalten wird.

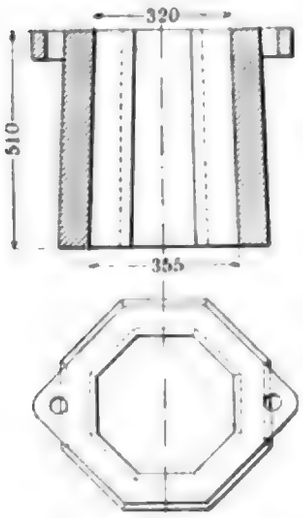


Abbildung 7.
Achtkant-Radreifenkokille.

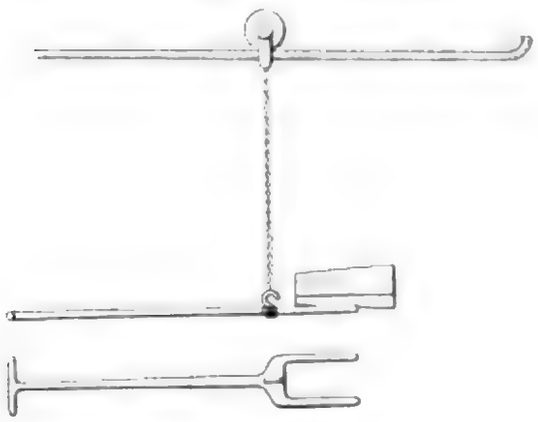


Abbildung 8.

In Abbildung 5 ist ein Wärmofen zum Wärmen der Blöcke, bevor sie geschmiedet sind, mit Kohlenfeuerung und ohne Rekuperator wiedergegeben. Abbildung 6 zeigt einen Wärmofen, wie er zum Wärmen der Radreifenringe nach dem Schmieden angewendet wird; derselbe ist für Gasfeuerung eingerichtet und mit Rekuperator gezeichnet. Wie man sieht, ist der ganze Ofen durch eine Mittelwand in zwei Teile geteilt, welche nach beiden Seiten zu abfällt. Die vorgeschmiedeten Blöcke werden am oberen Ende des Ofens mittels Kran oder Hebetisch eingesetzt und rollen an dieser Mittelwand entlang dem Feuer zu, bis sie am andern Ende ausgezogen werden. Diese Öfen sind imstande, 180 bis 200 Radreifenblöcke in der Schicht zu wärmen, und erfordern nur einen Mann zum Einsetzen.

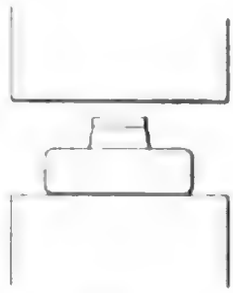


Abbildung 9.

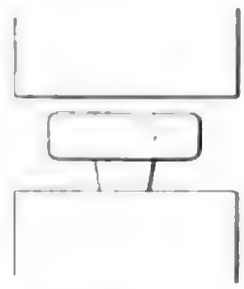


Abbildung 10.

Die Blöcke, aus welchen die Radreifen hergestellt werden, zeigen auf den verschiedenen Werken sehr verschiedene Form und Größe. In Deutschland gießt man meistens achteckige oder runde Blöcke, entweder gerade richtiges Gewicht für eine einzelne Bandage oder unter Abhauen des Kopfes; gegossen wird entweder von oben oder von unten in Gespannen. In England werden meist größere Blöcke für vier oder fünf Radreifen gegossen und diese auf der Drehbank in einzelne Teile geteilt, wobei das Kopfende zum Schrott geht.

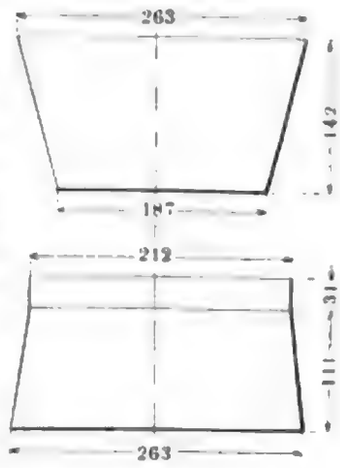


Abbildung 11.
Stahlstücke zum Lochen des Blockes.

In Abbild. 7 ist die Blockform für einen einzelnen Wagenbandagenblock, wie er auf vielen Werken verwendet wird, wiedergegeben. Das Gewicht des fertiggewalzten Radreifens für Wagen der Preußischen Staatseisenbahn ist 272 kg; das Gewicht des Rohblocks für eine einzelne Bandage wird daher zu 310 bis 320 kg genommen. Die vom Stahlwerk kommenden Rohblöcke, welche als für die Radreifenfabrikation geeignet befunden werden und das richtige Gewicht haben, werden nun in den in Abbildung 5 gezeigten Ofen eingesetzt, und zwar so, daß der ganze Herd des Ofens mit Blöcken

Digitized by Google

aufgefüllt wird und die Blöcke in zwei oder drei Reihen angeordnet werden. Da die Bandagenblöcke meistens kalt eingesetzt werden und in den meisten Bandagenwalzwerken nur in Tagschicht gearbeitet wird, so dauert es morgens etwa 2 bis 3 Stunden, bis die Blöcke warm sind. Ein großer Vorteil des Rollofens besteht darin, daß die Blöcke langsam erwärmt werden, was besonders bei den härteren Qualitäten von Wichtigkeit ist. Wenn der Block genügend erwärmt ist, wird er mit Hilfe einer Gabel herausgezogen, welche in einer Kette hängt und mittels einer auf einer Schiene laufenden Rolle fortbewegt werden kann (siehe Abbildung 8). Die Schiene hat eine leichte Neigung gegen den Dampfhammer zu, so daß, wenn der Block auf der Gabel liegt, ein leichtes Laufen der Rolle garantiert ist. Wenn der Block auf dem Amboß des 12 t-Hammers oder der 1200 t-Presse

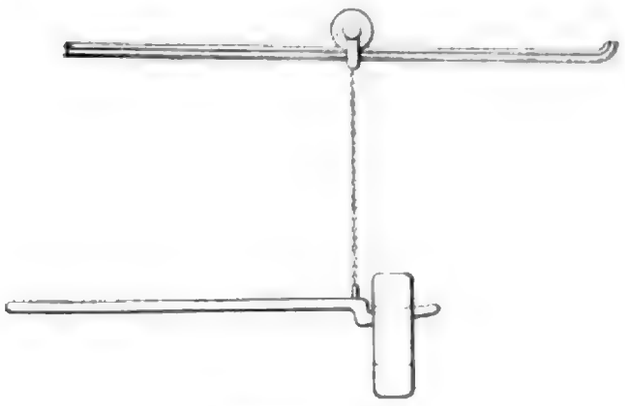


Abbildung 12.

liegt, werden zuerst, falls der Block eine achteckige Form hat, die Kanten gebrochen, und dann wird der Block aufgestellt und zu einer Dicke heruntergeschmiedet, welche etwa 25 bis 35 mm mehr beträgt als die Dicke der fertiggewalzten Bandage. Das Drehen und Aufstellen des Blocks geschieht mittels Zange und Hebel. Nun wird der Block gelocht, und zwar zuerst von der Kopfseite aus mit Hilfe eines Stahlstückes, welches auf den Block gelegt wird (Abbild. 9), dann wird dieses Stahlstück hinweggenommen, ein anderes Stahlstück unter den Block gelegt und dieses mit einem Schlag durchgetrieben (Abbildung 10). Die Abmessungen dieser Stahlstücke sind in Abbildung 11 gezeigt. Hierauf wird der gelochte Block gerichtet und mittels Hebel, in welchen der Ring gehängt wird, zum Hornhammer transportiert. Dieser Hebel wird ebenfalls mittels einer auf einer Schiene laufenden Rolle fortbewegt (Abbildung 12). Am Hornhammer wird der gelochte Block in derselben Hitze aufgeweitet und zwar mindestens zu einem Durchmesser, daß der aufgeweitete Ring mit Leichtigkeit über die Druckwalze des Bandagenwalzwerks geht. Zugleich wird der Laufkranz durch Auflegen eines Eisens geschmiedet, so daß der aufgeweitete Ring schon ungefähr die Form des Radreifens erhält. Zum Aufweiten wird der Ring über das Horn des Ambosses gehängt und es werden leichte Schläge unter fortwährendem Drehen des Ringes gegeben. Abbildung 13 zeigt einen Hornamboß mit Horn für einen 5 t-Hammer. Danach wird der aufgeweitete Ring auf der Oberfläche des Ambosses auf die richtige Stärke geschmiedet, so daß er leicht in die treibende Walze eintreten kann, ohne Seitendruck zu geben, worauf der Block an den Dampfhämmern oder Pressen fertiggearbeitet und fertig zum Walzen ist. Vorher wird er erst noch einmal auf sein Aussehen kontrolliert, etwa vorhandene Risse ausgehauen und Schalen abgehauen und gewogen.

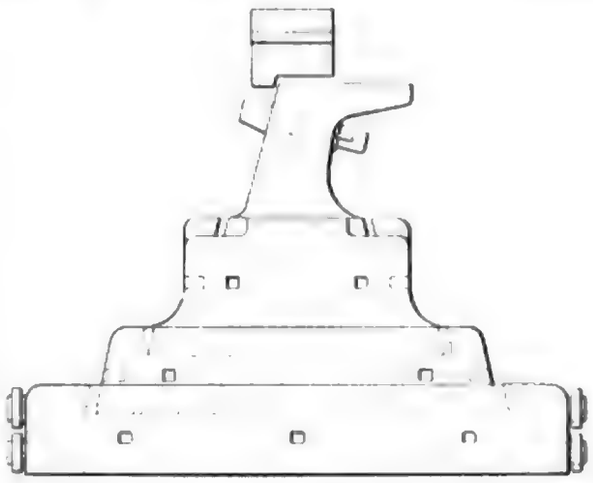


Abbildung 13. Amboßblock und Amboß.

Gewicht und Charge werden auf eine Tafel geschrieben und der Blockring sodann in den in Abbildung 6 gezeichneten Wärmofen gebracht. Zum Einsetzen ist am Ende des Ofens entweder ein Hebetisch oder ein fester Tisch und Kran angebracht; die Tische sind mit einer Mittelwand versehen, welche dieselbe Neigung hat wie die Mittelwand des Ofens, so daß die Blockringe nur gegen die Mittelwand des Tisches gestellt und in den Ofen gestoßen zu werden brauchen. Hierzu ist ein Mann nötig. Das Ausziehen der Ringe geschieht durch die Mannschaft des Walzwerks. Zum Ausziehen ist am andern Ende des Ofens ebenfalls ein Tisch angebracht, auf welchen der Block gezogen wird, wonach er mittels einer Zange, welche in einer Laufbühne (Abbildung 14) hängt, zum Bandagenwalzwerk befördert wird. Sehr häufig findet man auch, falls es die Lage des Ofens bedingt, daß der Block von der Seite ausgezogen wird, wie bei normalen Wärmöfen; der Block wird dann auf eine Karre gezogen und so zum Bandagenwalzwerk befördert.

Das Bandagenwalzwerk ist meistens gebaut zum Walzen von Radreifen bis zu 3 m Durch-

Digitized by Google

messer, und die Radreifen werden vollständig auf einer Walze fertiggewalzt ohne Anwendung einer Zentrierpresse, es sei denn, daß der Durchmesser der Radreifen so klein ist, daß sie auf dem Walzwerk nicht vollständig ausgewalzt werden können. In Deutschland ist meines Wissens wohl nur ein einziges Walzwerk mit Vor- und Fertigwalze in Betrieb. Auch in England wird eine Vorwalze nur angewendet, wenn kein Hornhammer vorhanden ist. Jedenfalls haben aber nahezu alle englischen Bandagenwalzwerke eine weit geringere Produktion als die deutschen, und arbeiten mit viel höheren Selbstkosten.

Das Walzen eines Wagenradreifens erfordert ungefähr 70 bis 80 Umdrehungen der treibenden Walze, und ein Walzwerk ist mit Leichtigkeit imstande, 150 bis 180 Eisenbahnwagenradreifen in der Schicht zu verwalzen. Beim Walzen steht der erste Mann am Walzwerk an den Steuerhebeln, der zweite mißt mit einem für das Bandagenwalzen besonders hergestellten Schiebermaß den jeweiligen Durchmesser des

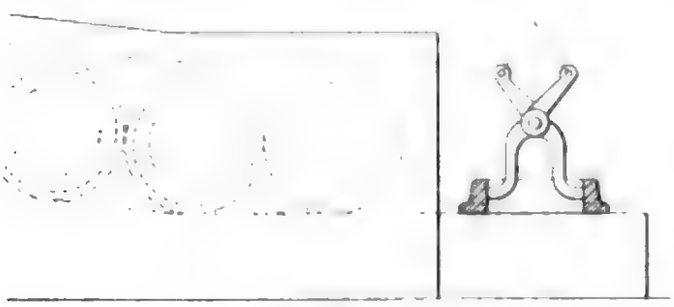


Abbildung 14.

Radreifens, der dritte Mann hat die mittels Handrad, Winkelrädern und Schraubenspindel betätigten Führungsrollen zu handhaben. Ferner ist ein Hilfsarbeiter vorhanden, welcher mit einem Eisen Schlacke und Schalen abstößt, und ein Junge, welcher den zu walzenden Reifen mit Wasser besprengt. Sobald der Mann, welcher den Durchmesser des Reifens mißt, das Zeichen gibt, daß der Radreifen den verlangten Durchmesser hat, wird der Rückzugkolben der Druckrolle in Tätigkeit gesetzt, das Walzwerk langsam stillgesetzt und der Radreifen durch den Kran von der Walze abgenommen. Vorausgesetzt ist natürlich, daß der Maschinist das Ventil zum Regulieren des Ganges der Dampfmaschine in einer Lage hat, daß es ihm möglich ist, den Gang des Walzens zu verfolgen und sich mit den Arbeitern des Walzwerks zu verständigen. Nun werden die Radreifen an einen vor Zug geschützten Platz gelegt, damit sie langsam abkühlen, oder, was besser ist, in einem Glühofen nochmals zur Rotwärme erhitzt und mit dem Ofen erkalten gelassen, um alle etwa durch das Walzen entstandenen Spannungen daraus zu entfernen.

Die Fabrikation der Radreifen ist hiermit beendet. Es sollen im nachstehenden nur noch zur Vervollständigung die Analysen und Zerreißproben einiger Radreifen gegeben werden.

	Si	P	Mn	C	kg f. d. qmm	Dehnung %	Kontraktion %
Waggonradreifen	0,113	0,068	0,853	0,20	54,6	19,5	32,6
Lokomotivradreifen	0,108	0,061	1,06	0,28	65,4	16,5	22,4
Tenderradreifen	0,006	0,087	1,03	0,22	56,0	18,0	30,9

Das Material ist basisches Siemens-Martinmaterial.

Selbstkosten für Radreifenfabrikation.
Monat Oktober.

Arbeit an den Pressen:		ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring.
Basische Siemens-Martinblöcke chargiert 599 054 kg zu je 78 ℳ für 1000 kg		46 726,22	79,79
Ofenkohle 179 736 kg zu je 11,1 ℳ für 1000 kg		1 883,74	3,21
Löhne		1 857,04	3,17
Verbrauchsgegenstände		676,06	1,15
Kesselkohle 128 676 kg zu je 11,1 ℳ für 1000 kg		1 428,30	2,44
Brutto-Ausbringen	587 086 kg	52 551,36	89,76
Abfälle, Ausschuß zu je 55 ℳ f. 1000 kg	1 518 „	83,49	0,14
Netto-Ausbringen	585 568 kg	52 467,87	89,62
Arbeit an der Bandagenwalze:			
Aufgeweitete Ringe chargiert 620 700 kg zu je 89,62 ℳ für 1000 kg		55 627,13	92,02
Ofenkohle 184 524 kg zu je 11,1 ℳ für 1000 kg		2 048,22	3,40
Löhne		6 442,50	10,64
Verbrauchsgegenstände		2 070,10	3,42
Generalunkosten		734,90	1,22
Unfallversicherung		122,75	0,22
Kesselkohle 85 784 kg zu je 11,1 ℳ für 1000 kg		952,20	1,56
Abschreibungen auf Walzen		1 216,00	2,02
„ „ Kessel		91,25	0,15
Brutto-Ausbringen	607 170 kg	69 305,05	114,65
Abfälle, Ausschuß zu je 55 ℳ f. 1000 kg	2 700 „	148,50	0,25
Netto-Ausbringen	604 470 kg	69 156,55	114,40

Die Selbstkosten für fertiggewalzte Radreifen waren im Monat Oktober 114,40 ℳ für 1000 kg.

Monat Januar.

Arbeit an den Pressen:		ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring.
Basische Siemens-Martinstahlblöcke chargiert 214 734 kg zu je 78 ℳ für 1000 kg		16 749,25	80,38
Ofenkohle 58 319 kg zu je 12,25 ℳ für 1000 kg		714,68	3,43
Löhne		1 084,85	5,21
Verbrauchsgegenstände		638,32	3,06
Kesselkohle 41 460 kg zu je 12,25 ℳ für 1000 kg		507,88	2,43
Brutto-Ausbringen	210 461 kg	19 694,98	94,51
Abfälle, Ausschuß zu je 55 ℳ f. 1000 kg	2 100 „	115,50	0,55
Netto-Ausbringen	208 361 kg	19 579,48	93,96

Digitized by Google

Arbeit an der Walze:		ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring.
Aufgeweitete Ringe chargiert 205 051 kg zu je 93,96 ℳ für 1000 kg		19 266,59	96,33
Ofenkohle 77 550 kg zu je 12,25 ℳ für 1000 kg		950,82	4,75
Löhne		1 267,08	6,34
Verbrauchsgegenstände		1 030,78	5,15
Gußstücke		123,60	0,62
Generalunkosten		426,60	2,13
Unfallversicherung		59,32	0,26
Kesselkohle 42 100 kg zu je 12,25 ℳ für 1000 kg		515,72	2,58
Abschreibungen auf Walzen		401,90	2,01
„ „ Kessel		61,00	0,31
Brutto-Ausbringen	200 950 kg	24 096,48	120,48
Abfälle, Ausschuß zu je 55 ℳ f. 1000 kg	950 „	52,25	0,26
Netto-Ausbringen	200 000 kg	24 044,23	120,22

Die Selbstkosten für Monat Januar betragen somit 120,22 ℳ für 1000 kg fertiggewalzter Radreifen.

Monat Februar.

Arbeit an den Pressen:			
Basische Siemens-Martinblöcke chargiert 554 800 kg zu je 78 ℳ für 1000 kg		43 274,40	80,11
Ofenkohle 121 166 kg zu je 10,90 ℳ für 1000 kg		1 322,53	2,45
Löhne		2 404,13	4,45
Verbrauchsgegenstände		513,80	0,95
Kesselkohle 125 350 kg zu je 10,90 ℳ für 1000 kg		1 366,32	2,53
Brutto-Ausbringen	543 704 kg	48 881,18	90,49
Abfälle, Ausschuß zu je 55 ℳ f. 1000 kg	3 508 „	192,94	0,36
Netto-Ausbringen	540 196 kg	48 688,24	90,13
Arbeit an dem Bandagenwalzwerk:			
Aufgeweitete Ringe chargiert 530 431 kg zu je 90,13 ℳ für 1000 kg		47 807,75	92,25
Ofenkohle 148 953 kg zu je 10,90 ℳ für 1000 kg		1 623,59	3,11
Löhne		3 505,86	6,76
Verbrauchsgegenstände		579,71	1,12
Gußstücke		121,90	0,23
Generalunkosten		641,51	1,24
Unfallversicherung		124,80	0,25
Kesselkohle 117 200 kg zu je 10,90 ℳ für 1000 kg		1 039,67	2,00
Abschreibungen auf Walzen		1 019,87	1,96
„ „ Kessel		155,95	0,30
Brutto-Ausbringen	519 837 kg	56 620,61	109,22
Abfälle, Ausschuß zu je 55 ℳ f. 1000 kg	1 817 „	99,94	0,19
Netto-Ausbringen	518 020 kg	56 520,67	109,03

Die Selbstkosten im Februar betrugen daher 109,03 ℳ für fertiggewalzte Radreifen.

Achsenfabrikation. Wie bereits oben erwähnt, geschieht die Eisenbahnachsen-Fabrikation meistens mit denselben Dampfhämmern oder Pressen wie die Radreifenfabrikation, so daß eine Woche Radreifen und die andere Achsen geschmiedet werden. Für diese Fabrikation sind Dampfhämmer derselben Größe und Stärke sehr gut verwendbar, so daß eine Beschreibung dieser Werkzeuge nicht vonnöten ist. Die zur Achsenfabrikation verwendeten Blöcke sind meistens von achteckiger Form; es werden Blöcke für eine oder zwei Achsen gegossen. Wenn das Gewicht der fertiggedrehten Achse z. B. 252 kg ist, wird, wenn ein Block für zwei Achsen gegossen wird, das Gewicht des Blockes zu 650 bis 680 kg genommen. Werke, welche über ein Blockwalzwerk verfügen, gießen teilweise Vierkantblöcke im Gewicht für dieses und blocken die Blöcke herunter zu 200 mm Querschnitt. Ausnahmsweise werden wohl auch Eisenbahnachsen, falls sie nicht für preußische Staatsbahnen bestimmt sind, zu Rundstahl in den Abmessungen der Achsen ausgewalzt und nur der konische Teil der Achse und die Achsschenkel unter dem Dampfhammer geschmiedet, denn die Bedingungen der Preußischen Staatsbahn besagen: Die Eisenbahnachsen sollen mit Hilfe von angemessen starken Dampfhämmern oder Pressen von durchaus homogenen Blöcken geschmiedet werden. Der Querschnitt der Blöcke soll mindestens viermal so groß sein als der Querschnitt der fertiggeschmiedeten Achse. Werden die Achsen aus vorgeblockten Blöcken geschmiedet, so soll der Querschnitt des ursprünglichen Blockes mindestens achtmal so groß sein als der der fertiggeschmiedeten Achse. Der Rest muß mittels Dampfhammer oder Presse geschmiedet werden. In früheren Jahren, wo nur Dampfhämmer verwendet wurden, war diese Fabrikation eine etwas umständliche. Wenn ein Rohblock für zwei Achsen verwendet wurde, so wurde er in einem Spitzsattel auf ungefähr 200 mm herabgeschmiedet und die

Abbildung 15.

Rohblock für zwei Achsen für Eisenbahnwagen.

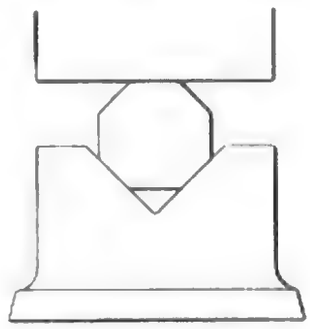


Abbildung 16.

Amboß zum Herunterschmieden des Blockes.

Abbildung 17.

Achsenvierkant nach dem Schmieden.

Digitized by Google

Ecken gebrochen, sodann wurde er in zwei Teile geteilt, und nach dem Erkalten wurden etwa vorhandene Schalen abgehauen und die Risse ausgehauen. Dann wurden die Stücke wieder gewärmt und in halbrunden Gesenken auf die verlangten Abmessungen rundgeschmiedet, indem zugleich von der Mitte aus der konische Teil der Achse geschmiedet wurde. Mußten nun auch die Achsschenkel eingeschmiedet werden, was bei der Preußischen Staatsbahn, falls diese Achsen auf dem Werke zu Radsätzen verarbeitet werden, nicht der Fall ist (die Werke ziehen dann vor, die Achsschenkel auf der Drehbank auszuschruppen), so ist es nötig, die Achsen an einer Seite zuerst zu erwärmen und den einen Achsschenkel unter einem leichten Schnellhammer einzuschmieden, hierauf muß das andere Ende erhitzt, und unter demselben Hammer der andere Achsschenkel eingeschmiedet werden. Dies sind vier Hitzen auf die Achse und hierbei kann das Ausbringen nicht größer sein als 20 bis 25 Achsen in der Schicht. Viele Bahnen verlangen nun das Einschmieden der Achsschenkel, die englischen Bahnen durchweg, da sie behaupten, daß das Material hierbei besser durchgearbeitet werde, was gerade an dem Achsschenkel am meisten vonnöten ist.

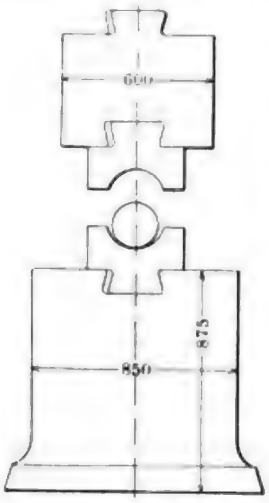


Abbildung 18.
Halbrunde Gesenke.

Abbildung 19.
Wagenachsen in den halbrunden Gesenken geschmiedet.

Im folgenden soll eine graphische Darstellung dieses Prozesses für die Achsenfabrikation vom Rohblock bis zur fertiggeschmiedeten Achse gegeben werden, wie sie heutzutage noch auf vielen Werken gehandhabt wird. Die Abbildungen 15 bis 21 zeigen diesen Vorgang. Gegenwärtig werden, wenn Pressen zur Fabrikation zur Verfügung stehen, die Achsen in zwei Hitzen fertiggemacht, und das tägliche Ausbringen ist etwa 50 bis 60 Achsen. Wird vorausgesetzt, daß die Achsen

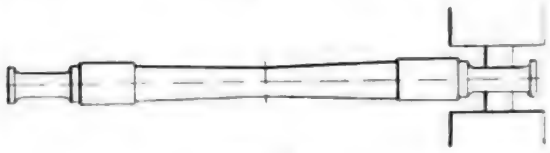


Abbildung 20.
Einschmieden des rechten Achsenschenkels.

ebenfalls wieder aus einem Achtkantblock für zwei Achsen verfertigt werden sollen, so werden sie wie zuvor im Spitzsattel zu Vierkanten von 200 mm Querschnitt heruntergepreßt und diese Vierkante sodann in einem Rollofen, wie er in Abbildung 22 abgebildet ist, erhitzt. Der Rollofen erlaubt ein kontinuierliches Arbeiten bei bester Ausnutzung der Heizgase, insbesondere wenn die Luft durch einen

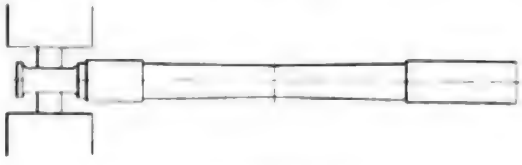


Abbildung 21.
Einschmieden des linken Achsenschenkels.

Rekuperator vorgewärmt wird. Nun wird das Vierkant unter der Presse zu einem Rundstab mit dem konischen Teil gepreßt und unter derselben Presse die Achsschenkel eingepreßt, indem beide Gesenke nebeneinander angeordnet sind. Die Presse erlaubt bei Achsen ein ruhigeres und rascheres Arbeiten als der Dampfhammer und es wird deshalb bei Anordnung der zur Fabrikation nötigen Gesenke nebeneinander ein bedeutend größeres Ausbringen garantiert. Durch

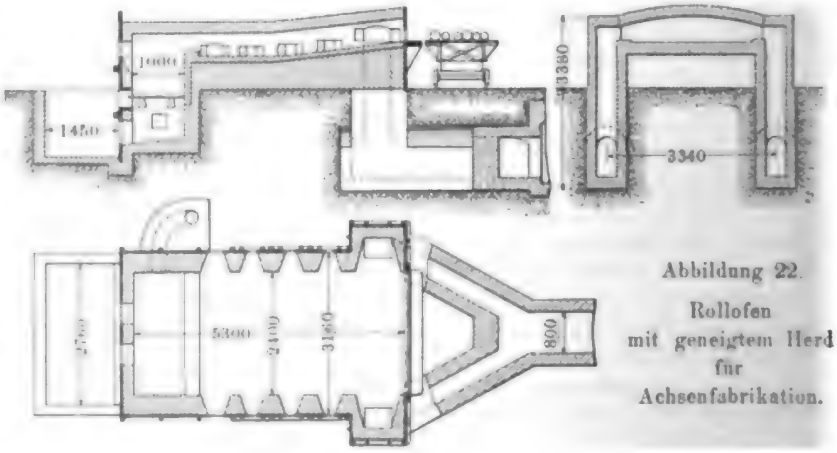


Abbildung 22.
Rollofen mit geneigtem Herd für Achsenfabrikation.

Digitized by Google

das Erwärmen der Vierkante im Rollofen fällt die Pause für das Nachchargieren der Blöcke, wie es der gewöhnliche Wärmofen erfordert, weg oder aber, wenn dieselbe Leistung erzielt werden soll, müssen mindestens zwei Öfen gewöhnlicher Anordnung vorhanden sein, welche jedoch wieder mehr Kohlen und Leute kosten. Hiermit ist auch die Achsenfabrikation bis zu dem Punkte beschrieben, an welchem die Achsen der Radsatzwerkstatt zugehen. Zur Vervollständigung der Beschreibung sollen noch zwei Analysen von normalen Wagenachsen folgen.

Analyse				Zerreißprobe		
Si	P	Mn	C	Festigkeit kg qmm	Dehnung %	Kontraktion %
1,07	0,081	0,783	0,17	50,1	18,0	28,1
1,03	0,092	1,38	0,18	54,3	19,5	36,0

Selbstkosten für Eisenbahnwagenachsen.

Monat Oktober.		ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring.
Siemens-Martinblöcke chargiert 31435 kg zu je 83 ℳ für 1000 kg		2 609,11	
Siemens-Martinblöcke chargiert 190698 kg zu je 78 ℳ für 1000 kg		14 874,44	97,73
Siemens-Martinblöcke chargiert 30720 kg zu je 67 ℳ für 1000 kg		2 058,24	
Wärmöfen, Kohle 48568 kg zu je 11,10 ℳ für 1000 kg		538,88	
Kesselkohle 62000 kg zu je 11,10 ℳ für 1000 kg		688,20	6,14
Löhne		1 331,59	5,56
Verbrauchsgegenstände		241,30	1,20
Generalunkosten		300,46	1,50
Unfallversicherung		51,19	0,25
Abschreibungen auf Kessel		74,38	0,37
Brutto-Ausbringen	237 938 kg	22 767,79	113,85
Abfälle, Ausschuß zu je 55 ℳ f. 1000 kg	37 984 kg	2 089,12	10,45
Netto-Ausbringen	299 954 kg	20 678,67	103,40

Die Selbstkosten für Eisenbahnwagenachsen für Monat Oktober betragen 103,40 ℳ für 1000 kg.

Monat Januar.		ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring.
Basische Siemens-Martinstahlblöcke chargiert 150745 kg zu je 78 ℳ für 1000 kg		11 758,11	94,49
Ofenkohle 37878 kg zu je 12,65 ℳ für 1000 kg		448,36	3,62
Kesselkohle 40000 kg zu je 12,65 ℳ für 1000 kg		506,00	4,06
Löhne		975,29	7,84
Gußstücke		96,00	0,77
Verbrauchsgegenstände		797,26	6,40
Generalunkosten		314,13	2,52
Unfallversicherung		38,61	0,31
Abschreibung auf Kessel		44,32	0,35
Brutto-Ausbringen	146 730 kg	14 978,04	120,36
Abfälle, Ausschuß zu je 55 ℳ f. 1000 kg	22 284 „	1 225,62	9,85
Netto-Ausbringen	124 446 kg	13 752,46	110,51

Die Selbstkosten für Wagenachsenfabrikation betrugen also im Monat Januar 110,51 ℳ für 1000 kg.

Monat Februar.			
Basische Siemens-Martinblöcke chargiert 143489 kg zu je 78 ℳ für 1000 kg		11 192,14	92,34
Basische Siemens-Martinblöcke chargiert 2142 kg zu je 67 ℳ für 1000 kg		143,51	1,18
Ofenkohle 34874 kg zu je 10,90 ℳ für 1000 kg		380,12	3,13
Kesselkohle 36000 kg zu je 10,90 ℳ für 1000 kg		392,40	3,24
Löhne		920,86	7,61
Gußstücke		20,40	0,17
Verbrauchsgegenstände		132,99	1,09
Generalunkosten		176,42	1,46
Unfallversicherung		34,32	0,28
Abschreibungen auf Kessel		42,82	0,35
Brutto-Ausbringen	142 728 kg	13 435,98	110,85
Abfälle, Ausschuß zu je 55 ℳ f. 1000 kg	21 528 „	1 074,04	8,86
Netto-Ausbringen	121 200 kg	12 361,94	101,99

Die Selbstkosten für Eisenbahnwagenachsen-Fabrikation betragen für den Monat Februar 101,99 ℳ für 1000 kg.

Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung.

Von Dr. ing. **Geilenkirchen.**

(Schluß von Seite 410.)

(Nachdruck verboten.)

3. Das kontinuierliche Herdschmelzverfahren.

Das kontinuierliche Verfahren beruht ebenfalls auf der Oxydation der Nebenbestandteile des Roheisens durch eine basische oxydreiche Schlacke; jedoch unterscheidet sich die Arbeitsweise dadurch von den anderen Roheisen-Erzverfahren, daß die fertig gefrischte Charge nicht vollständig abgestochen wird, sondern daß der größere Teil derselben zurückbleibt, um mit neueingetragenem flüssigem Roheisen das Ausgangsmaterial der nächsten Charge zu bilden. Das Verfahren ist von dem Amerikaner B. Talbot zuerst im Wellmanschen Kippofen auf den Pencoyd Iron Works durchgeführt worden. Die Arbeitsweise beim kontinuierlichen Betrieb ist bis zur Fertigstellung der ersten Charge dieselbe wie beim gewöhnlichen Schrott- oder Erzschmelzen. Dann aber wird nur $^1/_4$ bis $^1/_3$ der Charge abgestochen; zu dem Rest werden abwechselnd Zuschläge und

Digitized by Google

flüssiges Roheisen hinzugefügt. Unter heftigem Aufkochen tritt sofort eine kräftige Reaktion ein, und alle bisher sowohl über die Anlage in Pencoyd* wie auch über die in Frodingham** und Pittsburg*** veröffentlichten Betriebsresultate stimmen darin überein, daß sie eine äußerst schnelle Oxydation der Nebenbestandteile, besonders des Kohlenstoffs, zeigen. Ein besonders bemerkenswertes Resultat ist gegeben in „Stahl und Eisen" 1900 S. 265, wo innerhalb drei Minuten 51 420 kg Metall folgender Analyse:

C	Mn	P	Si	S
0,37	0,08	0,102	0,05	0,052

durch Zusatz von 362,9 kg Walzensinter bis zu folgender Zusammensetzung gefrischt wurden:

C	Mn	P	Si	S
0,13	0,10	0,053	0,01	0,048

Berechnet man aus den angegebenen Daten die Schlackenmenge, so ergibt sich, daß zu Anfang 2255 kg Schlacke mit 505,57 kg Eisen vorhanden waren, dazu im Walzensinter 248,85 kg, also insgesamt 754,42 kg Eisen, wovon innerhalb der drei Minuten reduziert wurden 484,4 kg $= \sim 64$ %, ein Resultat, welches noch bei keinem andern Arbeitsverfahren im Martinofen erreicht worden ist. Bemerkenswert ist hierbei noch die Reduktion von Mangan aus der Schlacke, welche ein Zeugnis ablegt für die im Ofen herrschende hohe Temperatur.

Der Einsatz einer Charge beim kontinuierlichen Verfahren ist ähnlich dem einer Martinschrott-Charge, indem hier die geschmolzene Flußeisenmasse den zu etwa zwei Dritteln vorhandenen Schrott darstellt, der nur vor dem Alteisen den Vorzug eines reineren, gleichmäßigeren und stets kontrollierbaren Materials hat. Der Verlauf der Charge läßt sich also auch mit dem einer Schrottcharge vergleichen, bei welcher nach dem Einschmelzen des Metalls das Frischen lediglich durch Erz vorgenommen wird. Den besseren Erfolg verdankt das Verfahren der im Ofen herrschenden gleichmäßig hohen Temperatur. Das nach dem Abstich zurückbleibende gewaltige Metallbad bildet gewissermaßen einen Wärmeakkumulator, welcher, ohne sich wesentlich abzukühlen, im Augenblick überschüssige Wärme an die hinzutretenden kalten Zuschläge oder das minder hoch erhitzte Roheisen abgibt. Die hohe Temperatur befördert die schnelle Kohlenstoffabscheidung und gleicht auch die anderen, für den schnellen Verlauf der Oxydation minder günstigen Umstände, wie die Verdünnung des Roheisens durch die große Masse des schon gefrischten Metallbades, aus. Die Zuschläge müßten theoretisch vor dem zu frischenden Roheisen eingetragen werden; die beim oben angeführten Beispiel entgegengesetzte Arbeitsweise zeigt aber auch, daß bei der hohen Temperatur die Zuschläge sofort von der Schlacke gelöst werden, und infolgedessen ebenso wirksam sind.

Der Kippofen gibt infolge seiner Konstruktion die Möglichkeit, die unwirksam gewordene Schlacke schnell zu entfernen und durch neue Zuschläge die Eisenoxydlösung immer möglichst konzentriert zu halten. Der Hauptnachteil des Kippofens ist aber die komplizierte und teure Anlage, welche sich nur auf ein verhältnismäßig geringes Quantum an Fertigmaterial verteilt und dieses sehr verteuert. Es ist daher erklärlich, daß neuerdings verschiedene Versuche, auch mit Erfolg, gemacht worden sind, den kontinuierlichen Prozeß in feststehenden Öfen durchzuführen. In dieser Richtung ist der Thielsche Vorschlag* bemerkenswert, das Frischen in einem großen feststehenden Ofen vorzunehmen, in welchem das teilweise Abstechen des Eisenbades und der Schlacke bewirkt werden soll durch mehrere in verschiedenen Höhen liegende Abstichlöcher, so daß das Metallbad immer nur oberhalb des jeweils geöffneten Stichlochs entfernt wird. Ein ähnliches Verfahren ist nach St. Surzycki** seit September 1902 auf der Hütte Czenstochau der Aktiengesellschaft B. Hantke zur Verarbeitung eines Roheisens mit speziell 0,6 bis 0,8 % Phosphor im Betrieb, anscheinend mit gutem Erfolg, da der vorhandene 20 t-Ofen*** jetzt durch einen 30 t-Ofen ersetzt werden soll.

Das hauptsächlichste Bedenken gegen das kontinuierliche Verfahren im allgemeinen ist die Notwendigkeit, in der Pfanne zu desoxydieren. Die Rückkohlung im Ofen selbst ist ausgeschlossen, da ja dann auch der zurückbleibende größere Teil der Charge mit rückgekohlt werden müßte, was aber dem Frischprozeß direkt widersprechen würde. Infolge der Rückkohlung in der Pfanne ist es unmöglich, und das wird auch durch die zahlreichen Veröffentlichungen bewiesen, ein tadelloses weiches Flußeisen mit unter 0,1 % Kohlenstoff zu erzielen; das Verfahren genügt also nicht den Qualitätsansprüchen, die man an ein Flußeisendarstellungsverfahren stellen muß. Um diesem Nachteil abzuhelfen, schlägt Karl Stobrawa† vor, das Metall im Kippofen nur vorzufrischen und die endgültige Frischung im feststehenden Martinofen zu bewirken. Mit Bezug auf den teuren Kippofen richtet sich dieser Gedanke von selbst, da dieser keine derartigen Vergrößerungen der Anlagekosten verträgt; bezüglich großer feststehender Öfen liegt aber die gleiche Idee dem erwähnten Thielschen Aufsatz zugrunde, da ja auch hier nur von einem Vor-

* „Stahl und Eisen" 1900 S. 264 ff.
** „Stahl und Eisen" 1903 S. 172 ff.
*** „Stahl und Eisen" 1903 S. 683 ff.

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 306. Österreichisches Patent Nr. 15 301.
** „Stahl und Eisen" 1904 S. 163.
*** Wahrscheinlich ein Ofen mit 20 t-Abstichen.
† „Stahl und Eisen" 1902 S. 86.

Digitized by Google

frischofen die Rede ist. Mit seinem neuen Vorfrischofen würde also Thiel die Vorzüge des Talbotverfahrens auch seinem Verfahren aneignen.

Was nun die Rentabilität des kontinuierlichen Betriebs angeht, so sind die Anlagekosten, auch abgesehen von dem Kippofen, allgemein sehr hoch wegen der geringen Ausnutzung des Ofeninhalts. Das kontinuierliche Herdschmelzen macht es notwendig, daß die Öfen drei- bis viermal so groß gehalten werden, als ihren Chargen entspricht. In Pencoyd macht man wöchentlich 26 bis 28 Chargen zu je 20 t aus dem 75 t-Ofen, also im günstigsten Falle 560 t i. d. Woche; in Frodingham erzeugte man im 100 t-Ofen wöchentlich 582 t, in Pittsburg im 200 t-Ofen 1415 t i. d. Woche, also überall das Sechs- bis Achtfache des Ofeninhalts i. d. Woche oder das 1- bis 1,3fache desselben in 24 Stunden. Über die feststehenden Öfen sind derartige Angaben zwar nicht veröffentlicht; es ist aber nicht anzunehmen, daß der Erfolg wesentlich besser ist. Vergleicht man dieses Resultat z. B. mit dem des Bertrand-Thiel-Verfahrens bei Hoesch (4,4fache des Ofeninhalts), so ist letzteres drei- bis viermal so günstig wie ersteres, und wenn man auch annimmt, daß die großen Öfen verhältnismäßig nicht so teuer sind wie die kleinen, so ergibt sich doch wohl, gering gerechnet, beim kontinuierlichen Betrieb auch im feststehenden Ofen der zwei- bis dreifache Betrag der Anlagekosten f. d. Tonne Fertigfabrikat gegenüber dem Thielschen Verfahren.

Dieser schwerwiegende Faktor wird durch keinerlei andere bessere Eigenschaften des Verfahrens ausgeglichen. Das Ausbringen, bezogen auf den metallischen Einsatz, ist neuerdings auf 103 % gebracht worden, also fast ebenso hoch wie bei Thiel. Die Haltbarkeit des Ofenmauerwerks ist sehr gut, da fast nur die etwa 100 mm breite Zone zwischen Höchst- und Tiefstand des Metallbades öfter reparaturbedürftig ist. Der Brennstoffaufwand wird auch wohl dem beim Thielschen Verfahren ungefähr entsprechen, da ja dieselben Verhältnisse vorliegen. Alles in allem dürften wohl die Selbstkosten des kontinuierlichen Herdschmelzverfahrens, auch wenn es gelingt, fortlaufend tadelloses Flußeisen zu erzeugen, einer weiteren Ausbreitung desselben immer Schwierigkeiten machen; jedenfalls kann es gegenüber dem Bertrand-Thiel-Verfahren nicht mit Erfolg konkurrieren.

4. Die Vorfrischverfahren.

Als Vorfrischverfahren kann man auch die bisher besprochenen betrachten, indem die im Martinofen zurückbleibende gefrischte mit Roheisen gemischte Metallmasse des kontinuierlichen Verfahrens oder das aus dem ersten Thielschen Ofen abgestochene Zwischenprodukt gewissermaßen vorgefrischtes Roheisen darstellen, letzteres insbesondere dann, wenn es im neuen Thielschen „Vorfrischofen" erzeugt wird. Im engeren Sinne versteht man aber unter Vorfrischverfahren die aus dem Kombinationsbestreben von Bessemer- und Martinverfahren hervorgegangenen Frischprozesse, bei welchen das flüssige Roheisen mit Gebläsewind bis zur Zusammensetzung einer Schrottcharge vorgefrischt und dann dem Martinofen übergeben wird, wo das Fertigfrischen mit oder ohne Zusatz von Erz vorgenommen wird. Da das vorgefrischte Material in der Regel in etwas überhitztem Zustande in den Martinofen tritt, so geht das Frischen hier auch in etwas kürzerer Zeit vonstatten. Beim Vorfrischen mit Gebläsewind ist ebenso wie beim reinen Luftfrischverfahren ein gewisser Minimalgehalt an wärmeerzeugenden Nebenbestandteilen erforderlich, der allerdings hier nicht so groß ist wie beim Konverterprozeß, da das vorgefrischte Zwischenprodukt einen niedrigeren Schmelzpunkt hat, als Flußeisen, und infolgedessen nicht so hoch erhitzt zu werden braucht, um die nötige Dünnflüssigkeit zu erhalten; jedenfalls kann aber kalt erblasenes Roheisen nicht ohne weiteres mit kaltem Winde gefrischt werden. Es wurde bereits verschiedentlich darauf hingewiesen, daß im Martinofen insbesondere der Kohlenstoff am schwierigsten zu entfernen ist; es ist also in erster Linie darauf hinzuarbeiten, den Kohlenstoffgehalt im Vorfrischer zu ermäßigen; im Mittel dürfte etwa 1 % Kohlenstoff im Zwischenprodukt angemessen sein. Das nächstliegende Vorfrischverfahren ist wohl das kombinierte Bessemer-Martin- oder Duplexverfahren. Hervorgegangen ist dasselbe entweder aus Bestrebungen, bei großer Nachfrage nach Martinmetall die Produktion an solchem zu vermehren, ohne die Martinanlage vergrößern zu müssen, oder aus der Notwendigkeit, ein Roheisen zu verblasen, welches für den sauren Konverterprozeß zu viel, für den basischen zu wenig Phosphor hat. Beide Fälle sind anormal. Allgemein wird sich das Verfahren nicht einführen lassen wegen der hohen Erzeugungskosten. Es ist wohl klar, daß sich die Konverteranlage bezüglich der Produktivität nach der Erzeugungsfähigkeit der Martinöfen richten muß, und daß hierbei die Produktion nicht so groß werden wird, um die hohen Anlagekosten auf ein angemessenes Quantum Fertigfabrikat verteilen zu können. Vollends werden aber wohl nie noch weitere Anlagen gemacht werden, um die Verarbeitung auch von kalt erblasenem Roheisen zu ermöglichen, und damit fällt das Duplexverfahren außerhalb des Rahmens dieses Aufsatzes.

Größere Bedeutung hat, wenigstens in der Fachpresse, das Verfahren von Daelen und Pscholka gehabt, welches auf den

Digitized by Google

Stahlwerken in Krompach, in Rheinhausen und Czenstochau in Betrieb gewesen ist und teilweise noch ist, ohne daß allerdings bislang günstige Betriebsresultate veröffentlicht worden wären. Der Anspruch der Daelenschen Patentschrift* lautet auf die Verarbeitung von flüssigem Roheisen in einer Vorfrischbirne „mittels heißer Luft, z. B. Hochofengebläsewind, der entsprechend der jeweiligen Zusammensetzung des Roheisens zur Regelung des Frischprozesses kalte Luft zugemischt werden kann", und auf die Fertigstellung des Zwischenprodukts im Martinofen.

Theoretisch ist gegen das Prinzip des Verfahrens absolut nichts einzuwenden. Es stellt zunächst nur eine andere Ausführungsform des Duplexverfahrens, verbunden mit der früher als bei Verarbeitung von kalt erblasenem Roheisen vorteilhaft besprochenen Anwendung von warmem Gebläsewind, dar. Auch praktisch ist die Daelensche Vorfrischbirne gegenüber dem Konverter als ein Fortschritt zu bezeichnen. Der zwischen Hochofen und Martinofen fahrbare Apparat ersetzt die Roheisenpfanne und ist schließlich die denkbar einfachste Lösung der Vorfrischschwierigkeiten. Die Verwendung des Hochofengebläsewindes als Frischmittel ist auch vom hüttenmännischen Standpunkt aus nach dem in der Einleitung Gesagten durchaus berechtigt.

Wenn auch die Vorfrischbirne sich äußerlich vom Konverter unterscheidet, und der Gebläsewind nicht durch das Bad, sondern auf seine Oberfläche geblasen wird, so sind die chemischen Vorgänge in beiden Öfen dieselben, und die Entwicklungen über die Verwendung von erhitztem Wind beim Konvertieren gelten auch hier. Bei Anwendung eines Roheisens mit etwa 0,6 % Silizium genügt danach die Erwärmung des Windes auf die Temperatur des Hochofengebläsewindes, um das Verfahren durchzuführen. Je höher der Siliziumgehalt steigt, — selbstverständlich hat auch Mangan eine wenn auch nicht so große Bedeutung —, desto weniger äußere Wärme darf dem Bade mit dem Gebläsewind zugeführt werden; wie auch in der Patentschrift hervorgehoben wird, muß dann der heiße Wind durch Mischung mit kaltem gekühlt werden; bei einem Siliziumgehalt von etwa 1,2 bis 1,5 % dürfte man wohl lediglich mit kaltem Wind arbeiten können. Auf der sinngemäßen Durchführung dieser Grundsätze beruhen jedenfalls die Erfolge des Verfahrens in Krompach; das dort zu verarbeitende Roheisen mit 0,7 % Silizium und 2 % Mangan eignet sich auch ganz vorzüglich zur Verarbeitung in der Daelenschen Vorfrischbirne. Anderseits ist aber auch der jetzt von Daelen selbst zugegebene** Mißerfolg der Anlage in Rheinhausen — und anscheinend auch in Czenstochau — lediglich zurückzuführen auf die Nichtbeachtung dieser Grundsätze. Wenn Roheisen mit 2 % Silizium, das doch durch intermolekulare Verbrennung selbst genügend Wärme erzeugt, mit heißem Gebläsewind gefrischt wird, so liegen diejenigen Verhältnisse vor, welche als Grund gegen die Verwendung von warmem Wind beim Konvertieren angeführt werden: Die Folgen sind schnelle Zerstörung der Ofenwandungen und Erhöhung des Abbrandes.

Der von Daelen an anderer Stelle* gemachte Vorschlag, den hierdurch entstehenden Überschuß an Wärme auszunutzen zur Reduktion von (in den Vorfrischer) zugeschlagenen Eisenoxyden ist, abgesehen von der metallurgischen Unmöglichkeit, schon aus dem Grunde indiskutabel, weil hierbei ein so großer Teil des Erzes wieder ausgeworfen würde, daß von einem wirtschaftlichen Erfolg nicht die Rede sein könnte. Wirtschaftlich werden sich die Verhältnisse ziemlich günstig gestalten, ohne daß ich allerdings glaube, daß das Verfahren bezüglich der Erzeugungskosten sich mit dem Bertrand-Thielschen messen kann. — Die Mehrkosten der Anlage sind gegenüber einer gewöhnlichen Martinanlage verhältnismäßig gering, indem ein Vorfrischapparat die Produktion von 4 bis 5 Hochöfen vorfrischen kann; die Produktion der Martinöfen wird aber vergrößert, da nach Daelens Angaben** bis zu sieben Chargen in 24 Stunden in einem Ofen erzeugt werden können. Die Konstruktion des Vorfrischers ist einfach; dazu ersetzt er die sonst nötige Roheisenpfanne. Der Abbrand im Vorfrischer ist etwas niedriger als im gewöhnlichen Konverter; von Daelen wird er auf 6 bis 7 % angegeben; im Martinofen kann aber der gebliebene Kohlenstoffrest noch zur Reduktion von Eisen aus seinen Erzen benutzt werden, wodurch der Abbrand noch etwas verringert wird. — Das hauptsächlich erforderliche Betriebsmittel, der Hochofengebläsewind, ist mit geringem Kostenaufwand zu beschaffen; auch der Betrieb des Martinofens ist billiger als das Martinschrottschmelzen, da die Schmelzkosten fortfallen; der Kohlenverbrauch wird zu 15 bis 18 % angegeben.

Zur Verarbeitung von kalt erblasenem Roheisen sind auch von Alexander Sattmann*** Vorschläge gemacht worden, wonach das Roheisen vom Hochofen kontinuierlich zum Martinofen abfließen und auf dem Wege dorthin vorgefrischt werden soll. Als Frischmittel soll auch heißer Hochofengebläsewind dienen; Sattmann will aber sogar ein Roheisen mit Gehalten an

C	Mn	P	Si
4 %	2 %	0,07 %	0,2 %,

* D. R. P. Nr. 104576.
** „Stahl und Eisen" 1904 S. 510.

* „Stahl und Eisen" 1901 S. 53.
** „Stahl und Eisen" 1904 S. 509.
*** „Stahl und Eisen" 1899 Heft 20 S. 956 ff.

Digitized by Google

welches nach seinen Angaben auf steirischen Hochofenwerken am vorteilhaftesten zu erblasen ist, mit Wind vorfrischen, und da hierfür der heiße Hochofengebläsewind nicht genügend Wärme zuführen würde, so schlägt er hierfür als Frischmittel eine oxydierende Gasflamme vor.

Die Sattmannschen Vorschläge enthalten also zwei Neuerungen für den Hüttenbetrieb: den kontinuierlichen Abfluß vom Hochofen, und die Verwendung oxydierender Gasströme als Frischmittel. Bezüglich des ersteren ist durch das Patent Stapf* die Verwirklichung der Idee ermöglicht worden; er dürfte aber gerade hier doch seine großen Bedenken haben, da namentlich bei Verwendung eines kalt erblasenen Roheisens die Gefahr, große Schwefelgehalte in den Martinofen zu bekommen, zu groß ist. — Der andere Vorschlag, mit oxydierenden Gasströmen zu arbeiten, dürfte aber wohl nicht technisch durchführbar sein. Die Gaseinführungsdüsen sind nichts anderes als große Bunsensche Gebläsebrenner. Es ist bekannt, daß mit diesen bei mäßigem Gebläsedruck und kaltem Wind enorm hohe Temperaturen erzielt werden. Es ist also wohl anzunehmen, daß bei Verwendung von heißem Hochofengebläsewind Temperaturen erreicht werden, bei denen weniger der Kohlenstoff als das Eisen selbst verbrannt würde, dies um so mehr, als der dünne Metallstrom, der noch dazu durch die Stichflamme in Wallung gebracht wird, dem Gasstrom große Angriffsflächen darbieten würde.

Die Sattmannschen Vorschläge dürften danach also wohl keine Aussicht haben, in die Praxis übersetzt zu werden.

Ein anderes Verfahren dagegen, welches äußerlich viel Ähnlichkeit mit den Sattmannschen Vorschlägen hat, ist bereits praktisch mit Erfolg durchgeführt worden durch R. B. Kernohan bei Bolckow, Vaughan & Cie. in Philadelphia.** Auch hier wird ein langer, geneigter Frischherd, hier merkwürdigerweise Reduktor genannt, zwischen Hochofen und Herdofen eingeschaltet. Der Gebläsewind wird durch im Boden befindliche Düsen durch das Bad geblasen; bei Verwendung von kalt erblasenem Roheisen wird der Reduktor geheizt. Bei Bolckow, Vaughan & Cie. wird aus dem Mischer gearbeitet, wodurch einerseits die Gefahr, schwefelhaltiges Roheisen verarbeiten zu müssen, behoben, anderseits auch der Vorfrischprozeß wesentlich beschleunigt wird, — das Herunterfließen des Metalls dauert nur 5 bis 7 Minuten —, so daß die molekulare Wärme hier mehr ausgenutzt wird. — Da ein Reduktor die Produktion mehrerer Hochöfen verarbeiten kann, sind die Anlagekosten außerordentlich gering; es dürften wohl etwa dieselben Verhältnisse vorliegen wie bei Daelen-Pscholka. A. a. O. wird berichtet, daß durch das Kernohansche Verfahren bei reinem Roheiseneinsatz die Produktion eines 40 t-Ofens gestiegen sei von 9 auf 28 Chargen i. d. Woche, und daß man mit Bequemlichkeit bis auf 40 kommen könne, da wegen Mangel an Roheisen die Anlage nur unvollkommen ausgenutzt würde.

5. Kombinationen von Konverter und Martinofen.

Die Bestrebungen, im Martinofen zu frischen, haben erklärlicherweise auch zu einer Reihe von Vorschlägen geführt, dahin gehend, eine Vereinigung der Vorzüge der beiden Hauptfrischöfen, des Konverters und des Martinofens, zu erzielen durch die Konstruktion eines Apparats, der eine Kombination der beiden darstellt. War erst mit der Erbauung der kippbaren Martinöfen dasselbe maschinelle Element in die Herdofenanlage hineingebracht worden, welches beim Konverter vorliegt, so mochte wohl der Gedanke naheliegen, den weiteren Schritt zu tun, durch Einschaltung von Gebläsewindzuleitungen und Blaseeinrichtungen den Kippofen in seiner Konstruktion dem Konverter noch näher zu bringen. — Hierhin gehören der Eyermannsche sogenannte Verbundofen,* der neuerliche, ähnliche Vorschlag von Goldstein** sowie auch der Schaukelofen von Tropenas.*** Diese Einrichtungen vereinigen aber nur die Nachteile der beiden Apparate in sich, ohne auch deren Vorteile sich anzueignen. Die Anlage ist infolge des Hereinziehens der Generatoren und Regeneratoren mit den zugehörigen Kanälen und Schaltvorrichtungen noch viel komplizierter und teuerer als eine Konverteranlage; sie würde demnach eine entsprechend größere Produktion erfordern, um sich schnell zu amortisieren; tatsächlich ist aber das Gegenteil der Fall. Anderseits wird aber der Abbrand gegenüber dem Konverterverfahren nur unwesentlich verringert, so daß die Anlage mit den Erzprozessen einen Vergleich nicht aushalten kann. Der diskutabelste Vorschlag ist noch der von Tropenas. Der Eyermannsche sowie der Goldsteinsche Ofen leiden, abgesehen davon, daß es ein Unding ist, in einem Ofen saure und basische Zustellung nebeneinander zu haben, auch an der Unzuträglichkeit, daß die Düsenherde ebenso wie die Konverterböden nur eine geringe Betriebszeit aushalten würden; die Auswechselung dürfte hier aber wesentlich schwieriger sein als beim Konverter. Den einen Nachteil des Verbundofens vermeidet allerdings Goldstein, daß er die

* Beschrieben in „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1033 und 1082.

** „Iron Age“ vom 31. Januar 1901, deutsch „Stahl und Eisen“ 1901 S. 527.

* Zur Frage der kippbaren Martinöfen. „Stahl und Eisen“ 1900 S. 310.

** Stahlerzeugung ohne Verwendung von Alteisen und Erz. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 341.

*** D. R. P. Nr. 113864.

Digitized by Google

Verbrennungsgase des Blaseprozesses durch die Regeneratoren führt, wodurch einerseits durch den mitgenommenen Auswurf die Kammern bald verstopft würden, anderseits die Flamme selbst der Beobachtung durch den Blasemeister entzogen würde.

Haben also derartige Vorschläge wenig Aussicht, in die Praxis übergeführt zu werden, so dürfte eine andere Kombination des Blase- und des Herdschmelzprozesses im Martinofen, welche vor 25 Jahren bereits praktisch erprobt worden ist, auch unter heutigen Verhältnissen noch Erfolg versprechen: Das Würtenbergersche Martinblasen.* Dasselbe war in den Jahren 1879 bis 1881 auf dem unter Leitung des Hrn. Würtenberger stehenden Martinstahlwerk des Phönix in Ruhrort in Betrieb und wurde speziell zur Darstellung von Flußeisenblechen für den Schiffbau verwendet, welche damals zuerst mit den schweißeisernen in Konkurrenz traten.

Würtenberger leitete sein Verfahren her aus dem Bestreben, auch im sauren Martinofen ein weiches Flußeisen zu erzeugen, was einmal insofern Schwierigkeiten machte, als guter phosphorfreier Schrott nur schwer zu haben war, und man infolgedessen verhältnismäßig viel (30 bis 35 %) phosphorreines Siegerländer Weißstrahleisen einsetzte, anderseits aber auf saurem Herd nur unvollständig entkohlt werden konnte. Die Entkohlung wurde nun zum Schluß beschleunigt durch Einblasen von Gebläsewind unter die Oberfläche des Metallbades durch den Würtenbergerschen Düsenapparat. Dieser besteht aus 2 bis 3 miteinander verbundenen, in feuerfestes Material eingemantelten Düsenrohren, welche in ihrer Spitze 1 bis 3 Düsen von 20 bis 25 mm Durchmesser tragen. Der ganze Apparat ist sehr leicht konstruiert; er hängt mittels eines Hängeeisens an einer vor dem Martinofen auf einer Schiene geführten Rolle und wird durch einen Gummischlauch mit der Druckleitung verbunden. Geblasen wurde mit einem Überdruck von ½ bis ¾ Atm. etwa 15 Minuten lang, und es ergab sich nach dieser Zeit eine beträchtliche Entkohlung des Metallbades und als Endresultat ein tadelloses weiches Flußeisen.

Das Verfahren wurde später wieder aufgegeben, weil mit der Einführung des basischen Martinverfahrens die Schwierigkeiten schwanden, welche zur Ausführung desselben Veranlassung gegeben hatten.

Auf die heutigen Verhältnisse entsprechend übertragen, würde das Martinblasen auch zum Vorfrischen von reinen Roheiseneinsätzen im Martinofen verwendet werden können. Schon Kupelwieser weist in der erwähnten Abhandlung auf die Möglichkeit der Verarbeitung reiner Roheiseneinsätze hin; er nimmt allerdings ein vollständiges Frischen durch den Gebläsewind an und berechnet den Chargenverlauf beim Einsatz eines steirischen Puddelroheisens mit 0,11 % Silizium, was speziell deshalb interessant ist, als er vor nunmehr 22 Jahren sich schon mit einer Aufgabe beschäftigte, die heute aktuell geworden ist.

Es dürfte sich allerdings wohl mehr empfehlen, das Frischen durch den Wind auf die Hauptmenge des Kohlenstoffs zu beschränken. Die Arbeitsweise wäre dann etwa wie folgt: Nach dem Chargieren des flüssigen Roheisens könnte man Silizium und Mangan lediglich durch den Gasstrom entfernen; dann erst wäre der Düsenapparat hereinzubringen, und der Kohlenstoffgehalt durch den Gebläsewind auf etwa 1 % zu ermäßigen. Das Fertigmachen geschähe in gewöhnlicher Weise, würde aber immerhin begünstigt werden durch die infolge der intermolekularen Verbrennung erzeugte hohe Temperatur, welche sich schon beim Phönix durch das Auftreten der charakteristischen braunen Dämpfe verriet.

Die Hauptsache beim Würtenbergerschen Verfahren ist die Beschaffung des Windes. Beim Phönix benutzte man den Gebläsewind der Bessemeranlage; natürlicher dürfte wohl analog wie bei Daelen-Pscholka oder Sattmann die Verwendung des Hochofengebläsewindes sein. Die notwendige Windmenge ist sehr gering und kann aus vorhandenen Gebläseleitungen ohne Schaden entnommen werden; bei kalten Einsätzen würde ein kleines Kapselgebläse genügen, da der Druck nicht hoch zu sein braucht. Die Anlagekosten des Düsenapparats sind nur sehr gering. Nimmt man an, daß die Vorfrischdauer etwa der Schmelzzeit des Schrottprozesses entspricht, so ist die Chargendauer die gleiche; dementsprechend werden die Erzeugungskosten auch ungefähr dieselben sein wie beim Schrottschmelzen, da Abbrand und Kohlenverbrauch hiervon großenteils abhängig sind. Gegenüber dem Erzverfahren ist allerdings das Fehlen des Abbrandersatzes durch Reduktion von Eisen aus seinen Oxyden ein Nachteil. — Bezüglich der Haltbarkeit des Ofenmauerwerks wird berichtet, daß an den Stellen unmittelbar über dem Eintritt des Windes das Gewölbe infolge der hier erzeugten Verbrennungswärme, wie durch das lebhafte Umhersprühen von Metall und Schlacken mehr als gewöhnlich angegriffen wurde. Würtenberger schreibt allerdings diese ungünstige Wirkung zum großen Teil den damals üblichen niedrigen Gewölben zu, so daß bei modernen Martinöfen sich dieser Nachteil in nur geringem Maße zeigen würde. — In die Kammern wurde kein Auswurf mitgeschleppt, was wohl dem geringen Gebläsedruck zuzuschreiben ist.

Alles in allem dürfte wohl das Martinblaseverfahren, wie alle diejenigen, welche nicht auf der intermolekularen Verbrennung allein beruhen,

* Studien über den Martinprozeß von Professor Kupelwieser; „Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1882.

Digitized by Google

sich zur Verarbeitung von kalt erblasenem Roheisen eignen. Ein Versuch, das alte Verfahren zu neuem Leben zu erwecken, dürfte jedenfalls der Mühe lohnen. —

In allen eisenerzeugenden Ländern zeigt sich also jetzt das mehr oder minder erfolgreiche Streben, die Hüttenprozesse unabhängig von der Zusammensetzung des Roheisens zu machen, speziell also auch gutes Flußeisen billig zu erzeugen aus einem Roheisen, das man bisher als minderwertig bezeichnete. Für die Verarbeitung desselben hat sich nach den vorstehenden Ausführungen der Martinprozeß als vorteilhaft erwiesen, während im Konverterprozeß umfassendere Versuche noch nicht gemacht worden sind. Jedenfalls werden uns die nächsten Jahre noch manchen Erfolg des Martinverfahrens bringen, mag nun die Verarbeitung nach einem der oben besprochenen Verfahren oder nach irgend einer Kombination derselben erfolgen. Das eine läßt sich aber mit Sicherheit voraussagen, daß die Nachfrage nach Alteisen infolge des immer mehr sich verbreitenden Martinerzprozesses bedeutend nachlassen wird, und daß infolgedessen die Schrottpreise sehr bald von ihrer unverhältnismäßigen Höhe heruntersinken werden. Damit wird aber das Martinverfahren allgemein, ob Schrott- oder Erzverfahren, soweit verbilligt werden, daß es dem Konverterprozeß, der ohnehin metallurgisch wohl nicht mehr sehr ausgestaltungsfähig ist, immer schwieriger werden dürfte, mit ihm in Wettbewerb zu treten. Soweit diese Schwierigkeiten nur hervorgehen aus dem beginnenden Mangel an phosphorreichen Erzen, kann denselben durch Verarbeitung des Roheisens mit erhitztem Wind oder mit angereicherter Luft, wie oben näher ausgeführt, begegnet werden. Jedenfalls dürfte dieser Weg viel gangbarer sein als die künstliche Erhöhung des Phosphorgehalts z. B. durch Zuschläge von Thomasschlacke im Hochofen, zumal wenn man bedenkt, daß in diesem Falle durch das Mindererträgnis an Thomasphosphatmehl die Selbstkosten sich steigern und sich damit über die jetzt ungefähr gleich hohen Erzeugungskosten bei Verwendung phosphorärmeren Roheisens erheben würden. Dagegen ist wohl noch auf eine andere Weise eine weitgehende Verbilligung des Konverterbetriebs zu erreichen. Der Schwerpunkt einer Konverteranlage liegt auf maschinellem Gebiet, und jeder Erfolg des Maschinenbaues wird daher auch dem Konverterprozeß zugute kommen. Ich möchte hier nur erinnern an die großen Erfolge, welche in den letzten Jahren die Verwertung der Gichtgase zur unmittelbaren Krafterzeugung gemacht hat. Jedenfalls ist die Zeit nicht mehr ferne, wo die überschüssigen Gase auch die Stahlwerksgebläse antreiben werden, wenn auch bis jetzt dahin gehende Versuche noch keine befriedigenden Ergebnisse gehabt haben. Mit der Erfüllung dieser Aufgabe würde aber die Erzeugung von Flußeisen in der Birne einen bedeutenden Fortschritt machen, der ihr gegenüber dem voranstrebenden Herdschmelzprozeß wieder einen großen Vorsprung gewährte.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Neuerungen bei der Herstellung basischer Konverterböden.

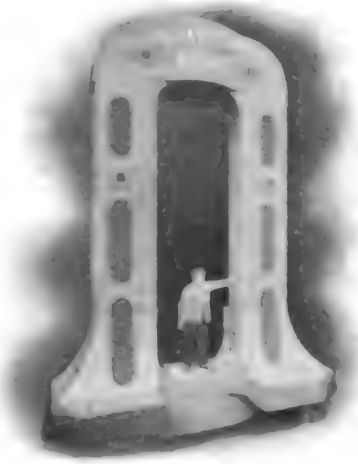
Zu diesem in Heft 7 Seite 396 veröffentlichten Aufsatz bemerke ich, daß das Putzen eines mit eisernen Nadeln gebrannten Bodens in vier Stunden kaum als eine besonders bemerkenswerte Leistung zu bezeichnen ist. Wenn sich der Entfernung der hölzernen oder eisernen Nadeln Schwierigkeiten entgegenstellen und die Lochwandungen rauh werden, dürfte dies auf fehlerhafte Behandlung beim Stampfen oder Brennen der Böden zurückzuführen sein. Meistens wird die Bodenmasse zu fett hergestellt, weil der Dolomit zu reinem Staub vermahlen wird und sich mit Teer vollsaugt. Dann wird es vielfach unterlassen, die Enden der eisernen Nadeln der direkten Feuereinwirkung zu entziehen. Da die eisernen Nadeln bessere Wärmeleiter sind als die Bodenmasse, so läuft an denselben der dünnflüssige Teer beim Brennen herunter und tropft aus den Bodenlöchern heraus. Wählt man zur Bodenmasse eine betonartige Mischung aus Staub bis Hühnereigröße und schützt die Nadelenden unten und oben durch eine etwa 5 cm dicke Schicht aus Dolomitstaub, so werden die Böden eine sehr gute Haltbarkeit erreichen. Risse und rauhe Lochwandungen werden dann wohl kaum vorkommen. Böden mit etwa 120 Löchern zu je 14 mm oder mit etwa 150 Löchern zu je 12 mm, welche mit Holznadeln gebrannt werden, müssen in drei viertel bis höchstens zwei Stunden geputzt werden, und auch solche mit eisernen Nadeln dürfen nicht mehr als vier Stunden in Anspruch nehmen.

Joeuf-Homécourt. *Otto Jacobs.*

Digitized by Google

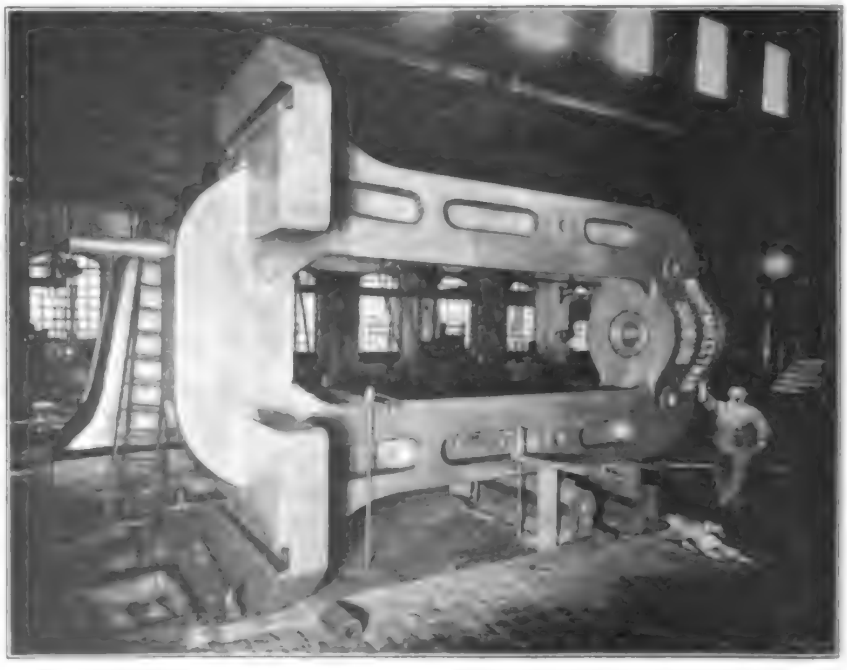
70 Tonnen-Walzenständer.

Drei Walzenständer, die durch ihre ganz außergewöhnlich großen Abmessungen und das hierdurch bedingte hohe Gewicht das Interesse der beteiligten Fachkreise erregen dürften, wurden in den Werkstätten der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Bechem & Keetman, Duisburg,* ausgeführt und vor kurzem zur Ablieferung gebracht. Dieselben sind für das neue Panzerplattenwalzwerk der Dillinger Hüttenwerke bestimmt.



Aus den nebenstehenden Abbildungen ist die Form der Walzenständer zu ersehen. Die ganze Höhe derselben beträgt etwa 6,3 m, die größte Breite in Fußhöhe etwa 4,2 m, der Querschnitt der beiden Längswände 720 × 830 mm und das Fertiggewicht eines Walzenständers etwa 71 000 kg. Als Material war für die Ausführung ein bestgeeignetes Gußeisen vorgeschrieben und wurde deshalb im Hinblick auf die großen Querschnitte des Gußstücks auf ein möglichst siliziumarmes Eisen mit nicht zu hohem Phosphorgehalt hingearbeitet, damit durch die bei diesen massiven Gußstücken so sehr verlangsamte Abkühlung ein nicht zu graues und infolgedessen lockeres Gußeisen resultiere. Aus demselben Grunde wurden auch die Längswände des Ständers mit großen Aussparungen versehen, einerseits um größere Abkühlungsflächen zu erzielen, anderseits um durch den so entstehenden Doppel-I-querschnitt eine günstigere Materialverteilung gegenüber den Biegungsbeanspruchungen zu erhalten. Vor dem Abguß wurden, um die geeignetste Gattierung festzustellen, Probeblöcke mit den Abmessungen der Ständer entsprechenden Querschnitten abgegossen, aus diesen dann Probestäbe zur Feststellung der Festigkeitszahlen des Materials herausgehobelt und diese gleichzeitig analysiert. Es zeigte sich hierbei, daß die dem Innern eines solchen Probeblockes entnommenen Probestäbe nur wenig geringere Festigkeit aufwiesen gegenüber den Probestäben, die dem äußeren Umfang des Blockes entnommen waren. Entgegen der allgemeinen Annahme ist also die Festigkeit auch bei großem Querschnitt des Gußstücks ziemlich gleichmäßig, vorausgesetzt, daß durch geeignetes Abgießen Lunker und Fehlstellen im Materialinnern vermieden sind. Auf diese Weise erlangte man die größtmögliche Gewähr dafür, daß nur ein wirklich zweckmäßiges Material zur Verwendung kam, und dies wurde auch durch die später mit dem Material der Ständerabgüsse selbst vorgenommenen Proben vollauf bestätigt.

Eine besondere Schwierigkeit lag darin, daß das zu verwendende Eisen besonders arm an Fremdkörpern und deshalb verhältnismäßig streng-



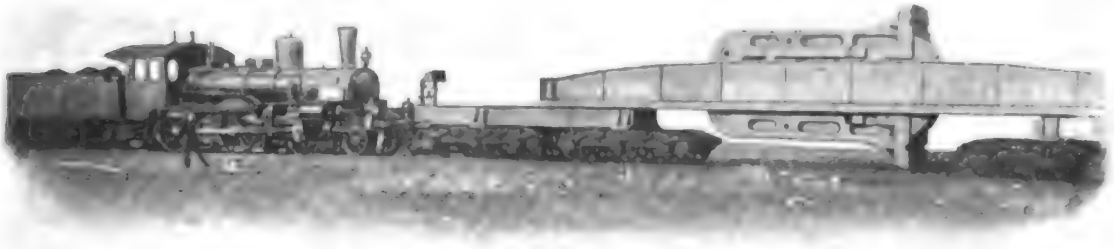
* Nicht Duisburger Maschinenfabrik, wie in der Notiz: „Außerordentliche Leistung im Walzenguß" im letzten Heft versehentlich angegeben war.

Digitized by Google

flüssig war, wohingegen die Schmelzdauer bei der großen Menge des benötigten flüssigen Eisens eine anormal längere war. Dadurch aber, daß gleichzeitig drei große Kupolöfen forciert betrieben wurden, gelang es, diese Schmelzdauer nach Wunsch abzukürzen. Der Abguß selbst erfolgte jedesmal in wenigen Minuten gleichzeitig aus vereinzelten, entsprechend großen Gießpfannen, die vorher mit kleinen Gießpfannen wechselweise gefüllt wurden, um so nochmals auf eine intensivere Mischung des Eisens hinzuwirken und gleichzeitig dasselbe besser warm zu halten. Das Einformen der Ständer erfolgte in gewöhnlicher Weise mittels Modell, welches mit $^3/_4$ % Schwindmaß zutreffend angefertigt worden war.

Die Bearbeitung der Walzenständer in der mechanischen Werkstätte ging glatt vonstatten und verursachte weiter keine Schwierigkeiten, da Werkzeugmaschinen der größten Abmessungen zur Verfügung standen. Recht vorteilhaft erwies sich die gleichzeitige Bearbeitung mit mehreren transportablen Werkzeugmaschinen, weil dadurch mancher kostspielige Transport vermieden wurde, auch bei der Größe des Gußstückes dasselbe für mehrere Werkzeugmaschinen gleichzeitig gut zugänglich war. Besondere Schwierigkeiten verursachte die Frage des Versandes der Walzenständer, obgleich von vornherein auf die Größe des Ladeprofils Rücksicht genommen wurde. Der Versand war nur möglich in seitlich aufgerichteter Stellung, nachdem am Ständerfuß noch eine ins Profil hineinragende Ecke fortgelassen wurde. Geeignete Wagen für den Transport waren schlechterdings nicht aufzutreiben, und man mußte sich daher entschließen, eine geeignete Transportvorrichtung eigens herzustellen. Dieselbe bestand aus einem großen doppelten Blechträger, zwischen dessen Wangen die Walzenständer aufgehängt wurden. Der Blechträger ruhte an jedem Ende mittels eines Kugelstützzapfens auf je einem 45 t-Spezialwagen; diese Wagen waren mit Genehmigung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten und der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Essen vorher von der Firma entsprechend umgebaut und mit verkürzten Wagen-Plateaus versehen worden. So wurde die Last auf vier Drehgestelle mit insgesamt zwölf Achsen verteilt; die Länge des ganzen Wagens betrug etwa 28 m, das Gewicht des ganzen Aggregats etwa 130 t.

Die vorbeschriebenen Gußstücke dürften wohl mit Recht als die größten der bis jetzt existierenden Walzenständer bezeichnet werden.



Über Anreicherung von Eisenerzen.*

Von Dr. ing. **Weiskopf**-Hannover.

Im letzten Jahrzehnt erstreckten sich die Bestrebungen der Eisenhüttentechnik auch darauf, jene Eisenerze zu verwerten, welche bisher infolge ihres hohen Gehalts an unlöslichem Rückstand, oder wegen des Vorhandenseins von schädlichen Bestandteilen, wie Phosphor, Schwefel, Kupfer, Zink, Arsen, für den Hochofenbetrieb als untauglich bezeichnet wurden. Man versuchte durch verschiedene Hilfsmittel die nutzbaren Teile von den Bergen, tauben Beimengungen und schädlichen Bestandteilen zu trennen, um dadurch ein schmelzwürdiges Produkt zu erhalten, und unter Umständen sogar noch wertvolle Nebenerzeugnisse, wie Apatit, Schwefelkies, Kupfer, Quecksilbererz, Zinkblende usw.

Es war naheliegend, zuerst jene Aufbereitungsmethoden zur Anwendung zu bringen, welche für die Anreicherung der edlen Erze gebraucht werden, und die auf der Trennung nach dem spezifischen Gewicht mit Zuhilfenahme von Wasser beruhen. Nur in wenigen Fällen gelingt es, bei den Eisenerzen auf diesem Wege ein befriedigendes Resultat zu erreichen. Dort, wo es sich um die Scheidung von Mineralien handelt, bei welchen der Unterschied im spezifischen Gewicht ein sehr geringer

* Wegen Raummangels hat dieser Aufsatz bis heute zurückgestellt werden müssen. *D. Red.*

Digitized by Google

ist, oder falls das Eisenerz mit dem Ganggestein innig verwachsen ist, versagt die hydromechanische Anreicherung sowie jede andere mechanische Aufbereitungsmethode vollständig. Demzufolge ging man auf die magnetischen Eigenschaften der in der Natur vorkommenden oder künstlich magnetisierten Eisenerze über, um die Permeabilitätsunterschiede für die Trennung zu benutzen. Auf die Scheidung des Magnetischen vom Unmagnetischen mit Benutzung der anziehenden Wirkung der Magnetpole beruhen die magnetischen Aufbereitungsmethoden.

Je nach der magnetischen Erregbarkeit teilt man die Mineralien ein in 1. ferromagnetische und 2. paramagnetische. Als ferromagnetisch bezeichnet man alle diejenigen Stoffe, welche von einem Dauermagnet angezogen werden, paramagnetisch heißen diejenigen, welche erst der Anwendung eines Elektromagneten bedürfen, um an demselben haften zu bleiben.

Die Anreicherung des Eisensteins läßt sich also nach folgenden Verfahren ausführen:

1. mechanische Aufbereitung auf nassem Wege (Handscheidung und Setzmaschinen);
2. magnetische Aufbereitung: a) trockenmagnetische Aufbereitung (Notwendigkeit einer vorherigen scharfen Trocknung des Materials), b) naßmagnetische Aufbereitung (das Rohgut wird in Wasser aufgeschlämmt);
3. kombinierte Verfahren, bei denen das Roherz zuerst der nassen und dann der magnetischen Aufbereitung unterzogen wird oder umgekehrt.

Im Laufe der letzten Jahre haben sich eine große Reihe von Arbeitsmethoden entwickelt, und begreiflicherweise hat in der Heimat des Magneteisensteins — in Schweden und Norwegen — das Studium, die Ausbildung und die Verbreitung der magnetischen Anreicherungsverfahren eine besondere Bedeutung erlangt. Professor Dr. Walfried Petersson von der Bergakademie in Stockholm hat sich der dankbaren Aufgabe unterzogen, alle bisher in Schweden zur Anwendung gelangten Verfahren zu studieren, die bisher konstruierten Apparate zu beschreiben und die technischen Resultate zu sammeln, welche in den verschiedenen Aufbereitungsanstalten mit den verschiedenen Apparaten erzielt wurden. Diese interessante Arbeit ist unter dem Titel „Anrikning af Svenska Järnmalmer" in »Jernkontorets Annaler« 1903 erschienen; das nachstehende Referat ist ein kurzer Auszug daraus. Von einer Beschreibung der gleichfalls angeführten Apparate nach dem Wetherillprinzipe usw. soll abgesehen werden, da diese bereits in deutschen Zeitschriften gute Bearbeitung gefunden haben.*

* Wedding: „Stahl und Eisen" Jahrgang 1896 S. 771; 1897 S. 209. Langguth: „Zeitschrift für Elektrochemie" 1900 S. 500. Dr. R. de Neufville: „Zeitschrift für angew. Chemie" 1900 S. 52.

Die ersten Versuche, Eisenerze in Schweden magnetisch anzureichern, datieren aus dem Jahre 1884; erst 10 Jahre später wurden weitere Versuche ausgeführt, welche im Jahre 1894 durch den Monarch-Separator von Mr. Porter angeregt waren. Dieser Apparat ist eine Modifikation des von Ball & Norton im Jahre 1888 in Amerika konstruierten Scheiders, und zwar führte ihn die Aktiebolaget Svenska Magnetiska Malmskiljaren in Herräng und Svartön ein. Im Jahre 1897 trat G. Gröndal mit dem in Pitkäranta in Finland erprobten Separator auf, und gleichzeitig konstruierte Heberle einen magnetischen Scheider, so daß in 7 Jahren nicht weniger als 7 verschiedene Separatoren in Schweden allein zur Einführung gelangten. Diese Apparate, welche nachstehend beschrieben sind, dienen zur Scheidung von starkmagnetischen Erzen, während zur Anreicherung schwachmagnetischer Erze der Wetherill-Apparat Verwendung findet.

Monarch-Separator (Abbildung 1 und 2). In einem Kasten rotieren mit großer Geschwindigkeit zwei Metallzylinder um je ein System von radial gestellten Elektromagneten, die so angeordnet sind, daß sie ihre Polarität wechseln.

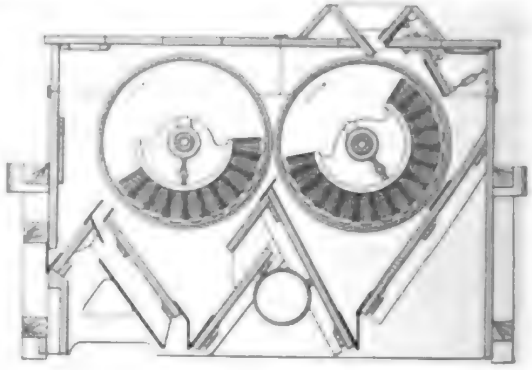


Abbildung 1.

Das Rohmaterial fällt durch den Trichter auf den ersten Zylinder und wird im Sinne des Pfeiles an die Elektromagneten geführt. Das Magnetische wird weiter befördert, während das Unmagnetische der Schwerkraft folgend nach unten fällt. Die magnetischen Erzteilchen ordnen sich in der Richtung der Kraftlinien an, und infolge der stets wechselnden Polarität bleibt jedes Körnchen in steter, tummelnder Bewegung, so daß sich die anhaftende Gangart leicht trennen läßt. Wenn das Erz außerhalb der Wirkungssphäre der Magneten gelangt ist, fallen die Körner herunter oder kommen sofort in die Wirkungssphäre des zweiten Magnetzylinders und werden hier angezogen. Dieser Zylinder rotiert dreimal so schnell wie der erste, die magnetische Intensität ist jedoch geringer; infolgedessen bleiben nur die an Magnetit reichsten Erzkörner hängen und gelangen in Abteilung 2, während die schwächer magnetischen Körner in

den Trichter fallen. Auf diese Weise erhält man drei verschiedene Produkte: reichstes Produkt (magnetischen Schlieg), ein Zwischenprodukt im zweiten Kasten und den Abfall im ersten Kasten.

Das Material muß beim Monarch-Separator vollständig frei von Feuchtigkeit sein; diese Forderung macht die Trocknung des Rohmaterials in eigenartig angeordneten Apparaten notwendig.

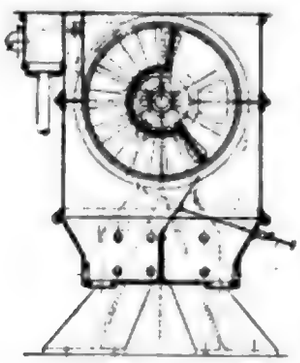


Abbildung 2.

Die Manipulation wird durch folgende Momente außerordentlich erschwert: 1. sind die Trokkenkosten hohe; 2. entwickeln sich große Mengen Flugstaub, welche sowohl auf die Arbeiter als auf die Vegetation störend einwirken, und 3. entstehen durch den Flugstaub Materialverluste. Der Apparat ist seit 1897 in Svartön bei Luleå in Anwendung, in Herräng war er von 1894 bis 1898 in Betrieb, und wurde im Jahre 1899 durch einen umgeänderten Apparat ersetzt, welcher die naßmagnetische Aufbereitung ermöglicht.

Abbildung 2 zeigt den umgeänderten Monarch-Separator. In einem Kasten rotiert mit 8 bis 10 Umdrehungen in der Minute ein Zylinder um ein analog wie im vorstehenden Typ angeordnetes Magnetsystem unter starker Wasserzufuhr. Bei der Trennung fallen nur zwei Produkte: Schlieg und Abfall.

Gröndal-Separator Typ Nr. 1 (Abbildung 3). Dieser Apparat besteht aus zwei vertikal nebeneinanderstehenden Zylindern, dem „Separator" und „Abnehmer". Der Separator besteht aus fünf horizontalen, aus weichem Martinstahl hergestellten, auf einer vertikalen Welle in einem Abstand von 60 mm voneinander befestigten Scheiben. Zwischen jeder Scheibe ist eine isolierte Kupferdrahtwicklung so angebracht, daß die eine Scheibe positiv und die andere negativ magnetisch erregt wird. Die Anzahl der Drahtwicklungen steigt von oben nach unten, so daß die Scheiben immer stärker magnetisch werden. Der „Abnehmer" besteht aus einem auf einer Eisenwelle befestigten Holzzylinder, welcher mit einer Reihe voneinander isolierter Eisenstäbe mit kleinem Querschnitt versehen ist. Die Eisenstäbe kommen bei der Rotation des Abnehmers in die Nähe des Separators (4 bis 5 mm Entfernung), werden magnetisch erregt, und infolgedessen springen die magnetischen Produkte von der Magnetseite des Separators auf die Eisenstäbe des Abnehmers über, werden aus dem magnetischen Feld gedreht, verlieren ihren Magnetismus und lassen die Körner fallen. Infolge des geringen Querschnitts der Eisenstäbe im Verhältnis zu demjenigen der Scheibe wird die Anzahl der Kraftlinien f. d. Flächeneinheit viel größer sein als an der Scheibe, und daher besitzen die Stäbe die größere Anziehungskraft. Der Abnehmer rotiert 9- bis 10 mal schneller als der Separator. Das im Wasser aufgeschlämmte Rohmaterial wird oberhalb des Separators bei A eingeführt und gelangt auf die oberste Scheibe. Was hier nicht angezogen wird, gelangt durch ein Gerinne in die zunächst darunterliegende Scheibe, so daß das Material durch die immer stärker werdenden magnetischen Scheiben kräftiger angezogen wird. Der „Abfall" wird durch reichliche Mengen Wasser weggespült. Dieser Separator hat in Schweden bei den Eisenerzanreicherungswerken Baggå, Strássa, Klacka, Lerberg und Persberg,

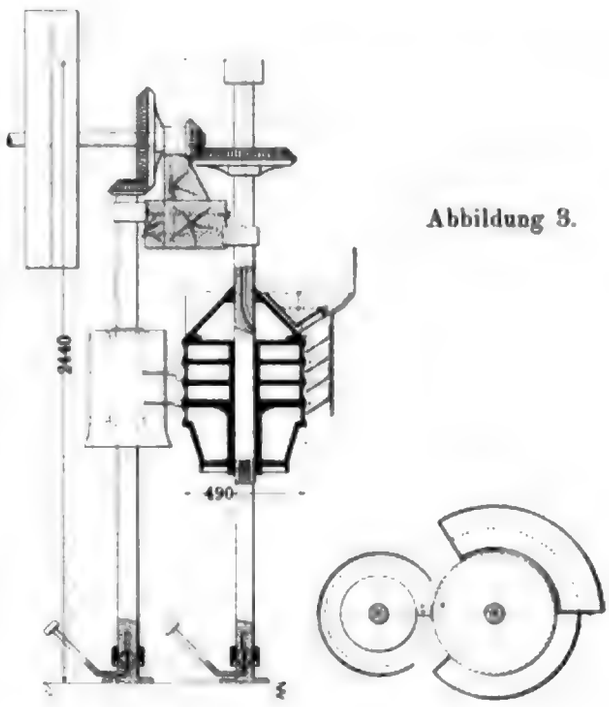


Abbildung 3.

ebenso bei den Ryllshyttans-Zinkgruben Anwendung gefunden, und zwar in dem letzteren Werke, um vor der nassen Aufbereitung der Zinkerze den Magnetit aus dem Rohmaterial zu entfernen.

Heberles Separator (Abbildung 4). Auf zwei übereinandergestellte Rollen in unmittelbarer Nähe eines Systems von Elektromagneten läuft ein Gummiband ohne Ende. Die ganze Einrichtung ist in einem mit Wasser gefüllten Kasten untergebracht. Das am oberen Ende des Bandes bei A eingeführte Material fällt infolge der Schwerkraft hinunter, gelangt in die Wirkungssphäre des Magneten, das Magnetische wird angezogen, haftet am Bande und wird nach unten geführt. Nachdem es das untere Magnetsystem passiert hat, wird der Schlieg (das ist das reine Produkt) in den Trichter B aufgenommen, während der Abfall nach C gelangt. Beim Transport im Wasser wird das reine Produkt von den anhaftenden unmagnetischen Teilchen befreit und man kann dadurch, daß man die zuströmende

Digitized by Google

Wassermenge steigert, die Fallgeschwindigkeit des Gutes herabmindern. Dieser Apparat ist in Anwendung in Svartön, um aus dem Staub, der aus

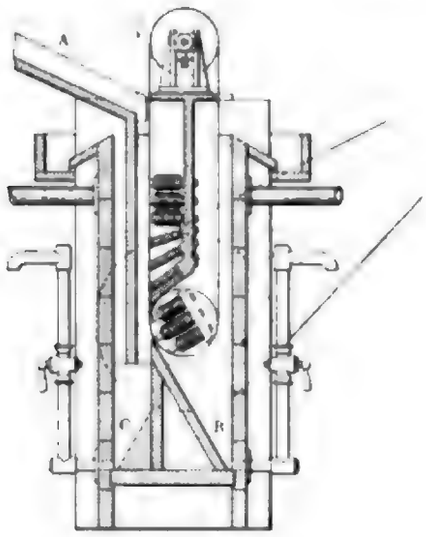


Abbildung 4.

den Monarchseparatoren abgesaugt wird, Magnetit auszuziehen, ferner in Rävälo und in den Stolbergschen Zink- und Bleiaufbereitungsanlagen.

Gröndal-Separator Typ Nr. 2 (Abbildung 5). Dieser Separator besteht aus zwei auf einer vertikalen Welle befestigten halbkreisförmigen, aus weichstem Martinstahl hergestellten

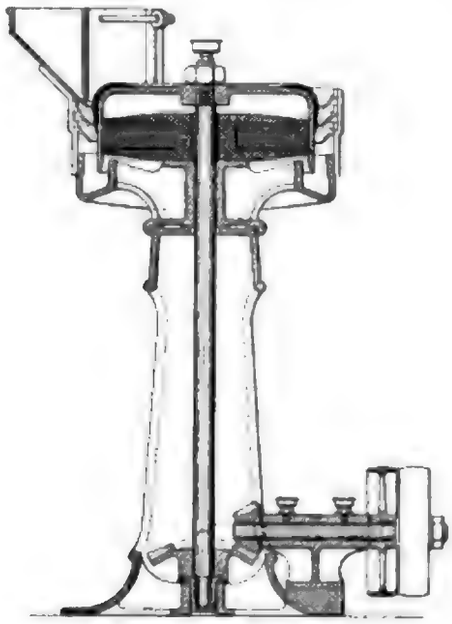
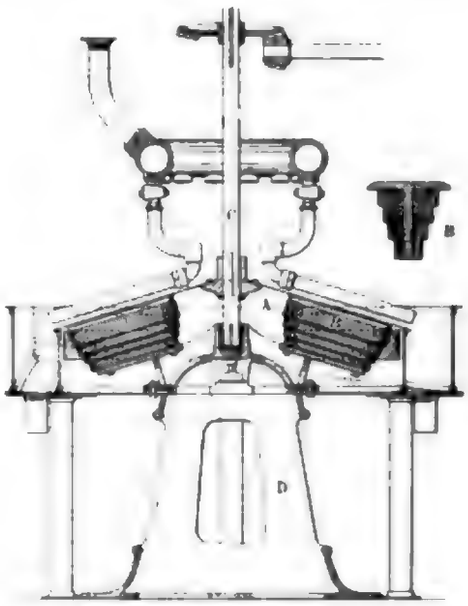


Abbildung 5.

Scheiben, welche 60 mm voneinander entfernt sind, und zwischen welchen die Drahtwicklungen angebracht sind. Um diese ruhenden Elektromagneten rotiert eine Messingglocke, an deren Peripherie eine Reihe Eisenlamellen angeordnet sind. Diese Eisenlamellen kommen bei der Drehung der Glocke in das magnetische Feld zwischen den beiden Magnetscheiben und werden abwechselnd magnetisch erregt, behalten den Magnetismus so lange, als sie sich in unmittelbarer Nähe der Magnetscheibe befinden, d. h. während einer halben Umdrehung. Um die magnetische Intensität auf der Glocke verschieden zu verteilen, werden die oberen Lamellen mit einer Legierung von Blei und Antimon bedeckt; die Dicke der Schicht wird von oben nach unten allmählich dünner, so daß die unteren Eisenlamellen schließlich mit den zu scheidenden Erz-



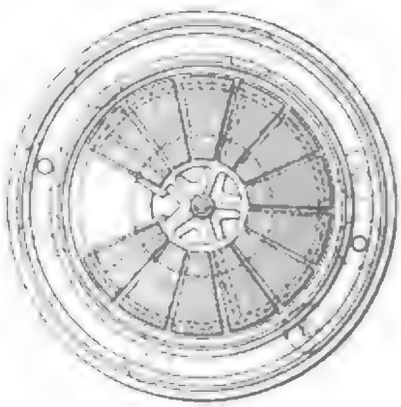


Abbildung 6 und 7.

körnern in direkte Berührung kommen. Das Roherz wird in Wasser aufgeschlämmt und auf die Glocke geleitet, das Magnetische haftet an den Lamellen, das Unmagnetische wird durch einen Wasserstrahl weggespritzt. Nach einer halben Umdrehung verlieren die Lamellen ihren Magnetismus, und der anhaftende Schlieg kann mit Leichtigkeit durch einen Wasserstrahl abgespült werden. Der Separator hat Anwendung gefunden in Romme, Brendsjö, Klacka Lerberg, Strássa und Blötbergets Anreicherungswerken und versuchsweise auch in Deutschland bei dem Eisensteinbergwerk Salzgitter am Harz im Betrieb gestanden.

Frödings-Separator (Abbildung 6 und 7). Der Frödings-Separator hat die Gestalt eines Rundherdes in Miniatur und besteht aus einem System nebeneinander angebrachter Elektromagneten B (von besonderer Form und wechselnder Polarität), über welchem eine konische Messingscheibe rotiert, die das Rohgut aufnimmt. Die Form der angewandten Magnete ist in Abbildung 6 rechts oben bei B und in Abbildung 7 angegeben. Die Magnete sind in einem Abstand von 50 mm radial angeordnet und nehmen sechs Siebentel von der Fläche des rotierenden Herdes ein. Das in Wasser aufgeschlämmte Gut wird in die Mitte der rotierenden Scheibe versetzt, gerade über den äußersten Elektromagneten. Das Unmagnetische wird weggespült, das Magnetische haftet an, wird über die anderen Magnete geführt und infolge der wechselnden Polarität in eine tummelnde Bewegung gebracht, ähnlich wie beim Monarch-Separator. Dadurch, daß die Magnete gegen den Rand zu abgeplattet sind (siehe Abbildung 6), ist das magnetische Feld an den Rändern sehr stark, so daß man schon einen ziemlich kräftigen Wasserstrahl dagegenspritzen kann, ohne daß das Material dadurch weggeführt wird. Dieser Apparat war etwa ein Jahr in Herräng im Betrieb.

Eriksons Separator (Abbildung 8). Dieser Separator besteht aus zwei rotierenden, vertikal gestellten sternförmigen Elektromagneten mit etwas zugespitzten Polen und entgegengesetzter Polarität, die durch einen schmalen, von vertikalen Messingscheiben begrenzten Raum getrennt sind, in welchen das zu scheidende Material entweder mit oder ohne Wasser gebracht wird. Die magnetisch erregten Teilchen ordnen sich in der Richtung der Kraftlinien zwischen den beiden Magnetpolen an, während das Unmagnetische abfällt. Die magnetischen Erzpartien rotieren mit den Magneten bis zu einer Querwand, der Schlieg fällt hier ab und wird in einem Trichter aufgesammelt. Ein kleiner Versuchsapparat ist in Grängesberg und ein zweiter in der Aufbereitungsanstalt von Kallmore bei Norberg im Betrieb.

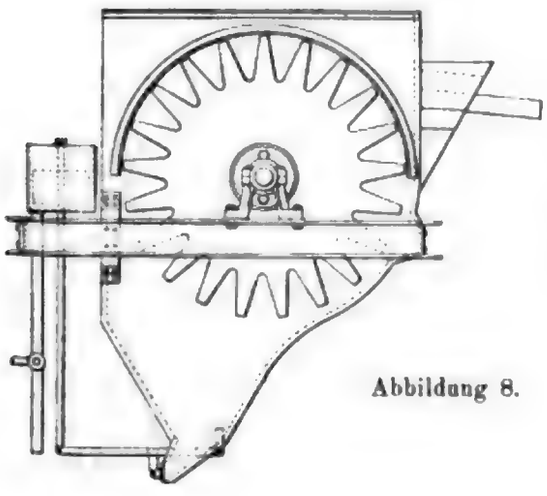
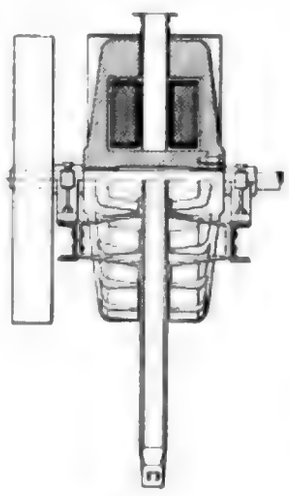


Abbildung 8.



Forsgrend-Separator (Abbildung 9). Der magnetische Scheider besteht aus zwei konzentrischen horizontalen Metallringen, in welche weiche keilförmige Eisenstücke so eingelagert sind, daß die spitzen Enden sich gegenüberstehen. Diese Ringe, welche fest miteinander verbunden sind, rotieren zwischen einem oder mehreren Elektromagnetpolen, die entgegengesetzte

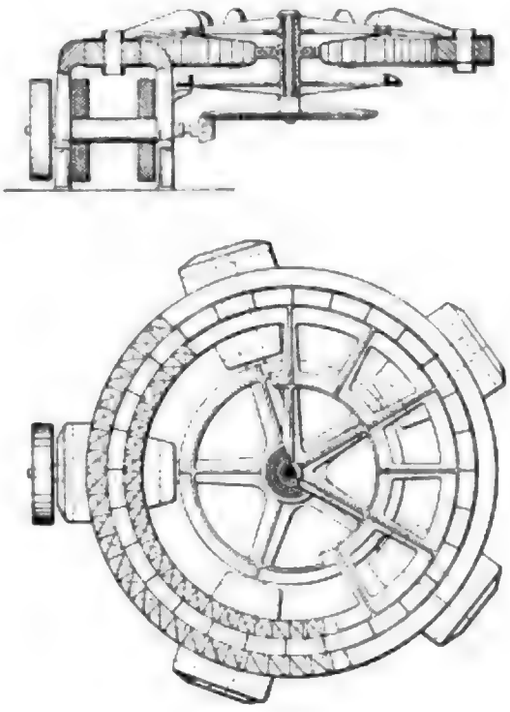


Abbildung 9.

Polarität haben und von welchen der Magnetismus auf die obenerwähnten keilförmigen Eisenstücke „Sekundärpole" übertragen wird. Das Rohgut wird zwischen die Ringe über den Elektromagneten eingeführt, die magnetischen Teile haften an den Sekundärpolen und ordnen sich wie bei den Erikson-Separatoren borstenförmig zwischen den Polen an und zwar in der Richtung der Kraftlinien. Das Unmagnetische fällt wieder zwischen den Ringen herunter, weil die Sekundärpole bei der Rotation durch die Entfernung vom Elektromagneten ihren Magnetismus verlieren. Je nachdem man drei oder mehr Elektromagneten anwendet, kann man auch mehr Produkte erzielen. Bei der beschriebenen Anordnung bekommt man drei Produkte: Schlieg, Zwischenprodukt und Abfall. Ein derartig gebauter Apparat wurde vor einem Jahre in der Grängesberger Versuchsanstalt eingeführt.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Guss von oben, Guss von unten!

Von A. Messerschmitt, Darmstadt.

(Nachdruck verboten.)

I. Festigkeit, Oxydhaut und innere Trichter. Gießt man einen Gegenstand, so ist nicht zu bezweifeln, daß in dessen unterem Teil, infolge der größeren Druckhöhe, sein Gefüge feiner, dichter und daher von größerem Widerstand, mithin einer größeren Festigkeit sein muß, als in dessen oberem Teil. Dieses ist jedoch nicht immer in auffallender Weise der Fall, denn gießt man von oben, so zeigt das Gußstück nur sehr geringe Festigkeitsunterschiede, wenn die Gießhöhe nur etwa 50 cm betrug. Ist ein Gußstück nicht von großer Wandstärke und das dazu verwendete Material noch ein festes und feinkörniges, so sind die Unterschiede verschwindend geringe: das Gußstück ist oben wie unten von fast gleicher Festigkeit, d. h. ein Zerreißstab, stehend von oben gegossen, wird fast keine Festigkeitsunterschiede in seinem oberen gegenüber seinem unteren Teil zeigen. Ganz anders verhält sich aber dasselbe Gußstück in bezug auf seine Festigkeit, wenn es aus gleichem Material von unten gegossen wird. In diesem Falle zeigt der untere Teil eine höhere Zugfestigkeit als der obere und kann dieselbe für gewöhnliches weiches bearbeitsames Material ± 4 kg f. d. Quadratmillimeter ergeben.* Aber auch hier schwinden die Unterschiede mehr und mehr, wenn das Gießmaterial ein härteres, festes und dichteres war. Ist ein Gußstück stoffig und wird allseitig stark bearbeitet, so sinkt naturgemäß seine Festigkeit, und auch die Unterschiede durch die Gießweise, von oben oder von unten, werden geringere und oft nicht ableitbare.

Man kann aus dem Gesagten folgern, daß es in bezug auf die Festigkeit eines Gußstückes, das stoffwandig ist und später einer starken Bearbeitung unterliegt, gleichgültig ist, ob man es von oben oder von unten gießt; dagegen ist es für bearbeitsame weiche Gußstücke, die nur einer mäßigen Bearbeitung unterliegen und deren Stoffmassen nur gewöhnliche, etwa 30 mm nicht wesentlich überschreitende sind, von großer Bedeutung, wie man das Stück gießt, denn der Guß von oben ergibt alsdann fast gleiche Festigkeiten allenthalben am Gußstück, während der Guß von unten stets nur im unteren Teile dieselbe Festigkeit erreicht, wie der Guß von oben; im oberen Teil aber ist diese immer geringer, bis zu 4 kg f. d. Quadratmillimeter für die gewöhnlichen Gießhöhen.

Stets übt die Kornbildung — das Gefüge —, die Bearbeitung wie die Gießweise einen mehr oder minder großen Einfluß auf die Festigkeit eines Gußstückes aus, so daß, wie Verfasser an weichem, gut bearbeitsamem Material durch Versuchsstäbe festgestellt hat, 1. stark bearbeitete Stäbe von 52 mm Durchmesser auf 22 mm Länge oben wie unten die gleiche Zugfestigkeit = F

* Siehe A. Messerschmitt: Eisengießerei, Bd. II 1904. G. D. Baedeker, Essen a. d. Ruhr.

besitzen können, einerlei, ob der Guß von oben oder unten erfolgt war; 2. dünnere, wenig bearbeitete Stäbe von 29 mm Durchmesser auf 22 mm Länge eine Zugfestigkeit zeigten, wenn der Guß von unten erfolgte: oben = F und unten = 1,33 F; 3. wenn bei letzteren Stäben der Guß von oben erfolgte: oben = unten = 1,41 F. Man kann wohl annehmen, daß die Werte 1,33 F sub 2 und von 1,41 F sub 3 voraussichtlich ziemlich gleiche sein müssen, also hier etwa 1,37 F im Mittel betragen dürften.

Die Gießhöhe, d. h. die Druckhöhe vom Einguß bis zu einer gewissen Höhenlage im Formstück, erhöht nach allgemeinen Beobachtungen die Dichte — das spezifische Gewicht — daselbst um 0,04 f. d. Meter Höhe. Nimmt man für einen stehend gegossenen Prüfungsstab die Differenz zweier Querschnitte zu 160 qmm an, als obere und als untere Festigkeit, und ferner, daß gleichmäßig mit der Dichte auch die Festigkeit zunimmt, so müßte sich bei einem spezifischen Gewicht von 7,25 für die gewöhnlichen Gußwaren die Erhöhung einer Zugfestigkeit von beispielsweise 15 kg f. d. Quadratmillimeter um mindestens $0{,}04 \cdot 15 \cdot 160 : 7{,}25 \cdot 1000 = 0{,}013$ kg im unteren Querschnitt erhöht zeigen; eine Zunahme von Festigkeit, die an gußeisernen Zerreißstäben nicht ableitbar ist, auch nicht, wenn man voraussetzt, daß mit der größeren Dichte auch die chemischen Stoffverbindungen sich geändert hätten und eine viel höhere Festigkeitszunahme dadurch hervorgerufen werden könnte. Aus diesem Grunde konnten auch die Stäbe sub 3 beim Guß von oben keine besondere Festigkeits-Erhöhung und -Unterschiede zeigen und muß die Differenz in den Festigkeiten sub 2, beim Guß von unten, um 33 % = 1,33 F auf anderen Ursachen beruhen. Solche kann man auch als vorhanden annehmen, denn da der untere Teil eines Stabes in diesem Falle längere Zeit flüssig bleibt als der obere, so sendet diese flüssige Masse auch bis zu einer gewissen Erstarrung des oberen Teiles fortwährend ihre spezifisch leichteren Ausscheidungen, besonders Graphit, und Fremdkörper nach oben hin und setzt diese daselbst ab. Das schwächt diesen Stabteil; derselbe ist unten in seinen Bestandteilen reiner als oben und zeigt daselbst eine vermehrte Festigkeit gegenüber dem oberen Teil, die mit einer Druckhöhe in keiner Beziehung steht. Es ist insbesondere der Schwefel, der eine Festigkeitserhöhung erzeugen kann, denn er folgt der Wärme. Er muß demnach da am meisten vorhanden sein, wo diese am längsten vor der Erstarrung anhält, mithin beim Guß von unten im unteren Stabteil oder Gußstück, und im umgekehrten Falle im oberen Teil. Für dieses Vorkommnis ist es aber Bedingung, daß das Gußstück nicht zu stoffwandig ist, denn bleibt das Eisen in einer Form noch längere Zeit nach erfolgtem Einguß flüssig, so steigt der Schwefel nach oben, einerlei, ob der Guß von oben oder unten erfolgt war, wie häufig durch Analysen in Eisenhütten Westfalens beobachtet worden ist; so ergaben sich in Entfernungen von 70 bis 80 cm bei Stoffstärken von 40 mm die Schwefelgehalte in Gußstücken aus ein und derselben Pfanne gegossen, wenn der Guß von oben erfolgte, Differenzen von 0,02 bis 0,36 von unten gegen oben, wenn aber der Guß von unten erfolgte, nur geringe von 0,04 bis 0,05. In allen Fällen war bei dieser Wandstärke oben eine größere Schwefelmenge gefunden worden als unten. Der mittlere Schwefelgehalt des flüssigen Eisens betrug etwa 0,12 %. Es ist hieraus schon der Wärmeeinfluß erkennbar. Es erhöht aber ein Schwefelgehalt — wahrscheinlich durch verschiedene Ursachen, wie Verdrängung von Silizium — oft sehr wesentlich die Festigkeit, und daher kann der Guß von oben, da er mehr Schwefel oben als unten besitzen muß, auch Differenzen in der Festigkeit, die sich aus der Druckhöhe ableiten lassen, aufheben und kommen solche gegen die Wirkung dieser und anderer chemischen Veränderungen der Stoffteile nicht mehr in Betracht. Es können aber auch andere chemische Veränderungen, hervorgerufen durch eine ungleiche Verteilung der Stoffverbindungen, aus denen ein Gußstück im Durchschnitt bestehen müßte, durch Wärmezufuhr, insbesondere aber durch Wärmeabfuhr, außergewöhnliche Festigkeitsänderungen bewirken: Feuchte Gußform oder Abschreckung eines Gußstückes zu hartem oder Hart-Guß erhöhen dessen Festigkeit außerordentlich, da eine Umwandlung von graphitischem Kohlenstoff in gebundenen dadurch bewirkt wird, was Härte und Festigkeitsvermehrung im Gefolge hat.

Bei allen Gußstücken wird auf deren Festigkeit, die einem gewissen Verwendungszweck zu entsprechen hat, großer Wert gelegt, was um so notwendiger ist, als das Material an und für sich ein unreines und mit schädlichen Fremdkörpern behaftetes ist, dessen Eigenschaften während seiner Herstellung und infolge seiner Gattierungen wie durch den Schmelzprozeß im Kupolofen so wechselnde werden können, daß man nicht immer den gewünschten Erfolg erzielt, wenn man es nicht gerade mit Spezialmarken zu tun hat. Es würde daher der Guß von oben der bevorzugteste sein müssen, insbesondere auch deshalb, weil er noch einen großen Vorteil gegenüber dem Guß von unten gewährt. Beobachtet man eine durch das Gießen von unten sich allmählich erhöhende, das Formstück ausfüllende Eisenmasse, so wird man wahrnehmen, daß die Oberfläche des steigenden Eisens immer mehr eine mit der Gießzeit wachsende Haut annimmt, die sehr zähe, dickflüssig und fest in ihrem Zusammenhange sich

Digitized by Google

erhält und nur gewaltsam von dem nachdrückenden Eisen durchbrechen läßt. Es ist eine vom Eisen und von den aufsteigenden Unreinigkeiten aus demselben in der Berührung mit der Luft sich bildende Oxydschicht. Wo diese an ein Hindernis, an eine Formverengung trifft und solche kleineren Querschnitte durcheilen muß, entsteht eine Gefahr für das Formstück, denn diese Haut legt sich um, sobald sie einen Halt gefunden hat, oder sie berstet und teilt sich infolge des nachstehenden Eisendruckes; diese Teile setzen sich an jedes Hindernis an, bleiben daselbst fest haften, und kein Gießdruck vermag dieselben von dem Orte, wo sie anschlagen, zu entfernen. Trifft eine solche durchbrochene Haut einen Kern des Formstückes, so erscheint das Übel noch schlimmer, als wenn nur die Form selbst damit getroffen wäre, denn sei es infolge des Gießdruckes, der in der Form durch die Gießhöhe entsteht und die hoch erhitzte Luft darin gewaltsam austreibt, oder daß die Kerne, Druck empfangend, dadurch wirken und reichlich Gase durch ihre Masse, besonders wenn dieselbe aus Lehm besteht, entweichen müssen, so ist die Wirkung auf eine sich darin anschmiegende Oxydhaut doch eine derartige, als ob dieselbe an diesen Ort gebannt, angehaftet wäre: sie weicht dem Gießdruck nicht mehr und erzeugt eine müllige Oberflächenstelle. Ist die Haut teilweise an einem verengten Querschnitt steckengeblieben, so ist diese Stelle eine der Größe der Haut entsprechende müllige, oft aber bildet sich auch eine teilweise Trennung des oberen Gußeisens vom darunter befindlichen, und das Gußstück ist dann gefährdet; sie kann ganz horizontal einen Querschnitt ausfüllend vorkommen, so daß das Gußstück vollständig aus zwei Teilen besteht, aus einem oberen und einem unteren, das Gußstück ist dann wrack.

Hat man ein schwieriges Formstück zu gießen, dessen Herstellungskosten erhebliche sind, und wo es darauf ankommen muß, daß keine sehr unterschiedliche Festigkeiten und Spannungen vorkommen, wie überhaupt ein fehlerhafter oder auch Wrack-Guß ausgeschlossen bleiben muß, so müßte nach Obigem, wenn die Qualität des Gußstückes eine möglichst gleichmäßige sein soll, das Gießen desselben stets von oben erfolgen, weil nur dann das Gußstück allenthalben in möglichst gleicher Festigkeit ausfallen dürfte. Ferner aber gewährt das Gießen von oben noch andere Vorteile, die seine Nachteile fast ganz aufwiegen und aus der Zertrümmerung der sich während des Gießens bildenden Oxydhaut begründen. Schon bei 40 bis 50 cm Steighöhe des flüssigen Eisens im Formstück wird diese Oxydhaut eine bedenkliche, denn auch darüber sich ergießendes neues Eingußeisen vermag diese Oxydschicht nicht aufzulösen oder chemisch zu beeinflussen: die Wärme des neu in eine Form einfließenden Eisens reicht nicht mehr zu einer chemischen Veränderung dieser eingegangenen Verbindungen aus, diese sind in der Kürze der Zeit, in der ein Guß sich vollzieht, unlöslich. Alle diese Übelstände, die dem Guß von unten eigentümlich sind, können beim Guß von oben vermieden werden, denn man hat es dabei in der Hand, durch das Eingießen, das Ansetzen von Einläufen diese Oxydschichten immerfort durch das herabstürzende Eisen zu zertrümmern und in kleine Teilchen zu zerlegen. Diese können sich aber vereinzelt wieder auflösen, sie haben auch in der Gußform und an den Kernstücken keinen so festen und sicheren Halt mehr, als wenn sie in größerem Verbande auftreten, sie wirbeln im Eingußeisen einher, und da sie spezifisch leichter sind als dasselbe, so steigen sie in der Form und auf dem flüssigen Eingußeisen empor und gelangen schließlich in die Gießtrichter, wo sie dann unschädlich sind. Dieser große Gießvorzug gegenüber dem Gießen von unten ist sehr beachtenswert, und daher ist das Gießen von unten für hohe Gußstücke oder solche von vielgestaltiger Form ein beschränktes. Dagegen hat das Gießen von unten den Vorzug der größeren Ruhe und einer gewissen Gleichmäßigkeit, in der sich eine Form ausfüllt. Die Formwände und die Kerne bedürfen nicht einer so großen Sorgfalt in ihrer Herstellung; Gegenstände, für die man sonst nur Masse als Ausfüllung anwenden darf, genügen in ihrer Fertigstellung aus guter Sandform und Sandkernen; die Herstellung wird billiger als beim Guß von oben, auch tritt die Befürchtung, daß durch das herabstürzende Eisen sowohl Kern- wie Formteile durch An- wie Aufgußstrahlen des flüssigen Eisens verletzt und losgerissen werden könnten und das Gußstück dadurch unschön und ein verschülptes Aussehen erhält, nicht auf. Die Formen für den Guß von oben müssen mithin widerstandsfähiger sein als die für den Guß von unten, damit keine Anfrittungen aus Verunreinigungen der Form selbst, den Schülpen, entstehen können. Sind für ein Gußstück Befürchtungen durch das Gießen von oben vorhanden, so wählt man vielfach beide Gießarten in Vereinigung. Man leitet dann das Gießen von unten ein, und bei einer gewissen Steighöhe, bei der der Gußstrahl von oben her den Boden des Formstückes nicht mehr zu treffen vermag, erfolgt dann der Weitergußvon oben, oder aber man behält beide Verfahren bis zur Vollendung des Gusses bei. Ist es möglich, beim Guß von unten dem Gießstrahl einen tangentialen Eintritt zu gewähren, wodurch das flüssige Eisen in Bewegung erhalten wird, so ist diese Anordnung stets zu treffen. Bei Güssen von nur geringer Höhe ist, wie ersichtlich, die Gießmethode belanglos.

Digitized by Google

Gießt man beispielsweise ein dünnwandiges, 3 bis 4 m langes Rohr stehend von oben, so wird bei solchen Güssen ein nennenswerter Wrackguß entstehen, wenn man die Form einseitig mit dem flüssigen Eisen füllen wollte.

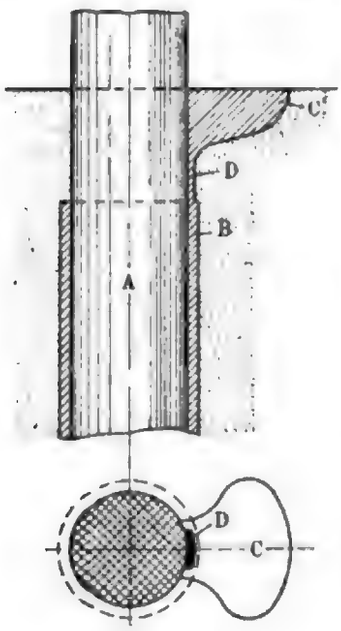


Abbildung 1.

In der Abbildung 1 sei: A der Rohrkern, B Rohrende oben, C der Gießtümpel, D der Einlauf. Die Zertrümmerung, die infolge des Eingusses auf der sich bildenden und emporsteigenden Oxydhaut stattfindet, ist hierbei keine so vollständige, wie man annehmen müßte, vielfach setzen sich Trümmerteilchen an der höchsten Stelle, da, wo der Kern das Rohrende B abschließt, an, und das Ende wird mehr oder weniger müllig. Bei dünnwandigen Muffen- und Flanschrohren hat Verfasser dadurch Ausschüsse von 10 % erhalten. Dagegen waren diese sofort beseitigt, als der Einguß die untenstehende Form (siehe Abbildung 2) erhielt. Es wurde durch den Gießtümpel C eingegossen und es füllte sich der Ring D. Von da ab stürzte sich die flüssige Eisenmasse geschlossen durch den engen Hals E in die Rohrform B ein, wo sie dann an der tiefsten Stelle infolge der Fallhöhe in Tropfen zerteilt eintreffen mußte. Die Bildung einer Oxydhaut war nun unmöglich, und das zuletzt oben anprallende flüssige Eisen konnte bei gefüllter Form seine etwaigen kleinen, aber steigenden unreinen Partikelchen in den Hals E senden, der gleichsam ein verlorener Kopf war und für diesen Fall einen besonderen Zweck erfüllte, denn der Wrackguß aus den früheren Gründen war jetzt nicht mehr vorhanden und vollständig beseitigt. Der Hals E schrumpfte nach dem Gusse meist von selbst an dem erkaltenden Rohre ab, sonst genügte ein Hammerschlag zu seiner Abtrennung.

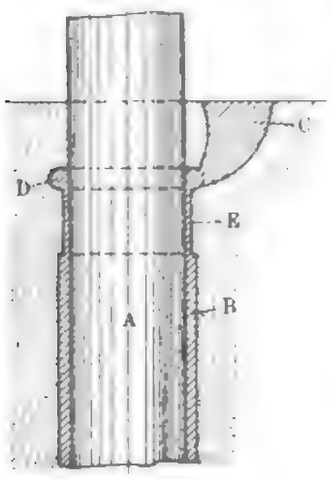


Abbildung 2.

Nicht immer liegt bei der Wahl des Gießens eines Formstückes die Sache einfach, es gibt auch Stücke, wo zu deren Gelingen die Zertrümmerung der sich bildenden Oxydhäute reiflich überlegt sein will und wo man oft nicht weiß, was zu machen ist. Der Formermeister, vertraut mit seinen Hilfsmitteln, bekannt mit seinen zu Gebote stehenden Materialien: Sand, Masse, Schwärze und der einer Eisensorte mehr oder weniger anhaftenden Eigenschaft zur Oxydhautbildung, die mit dem Ausdruck „Das Eisen ist kiesig" bezeichnet wird, ist in erster Linie derjenige, der für die billigste Art und Weise der Herstellung eines Gußstückes der Vertrautere ist, und er würde seines Amtes schlecht walten, wenn es anders wäre. Der Gießerei-Ingenieur, überhäuft mit anderen Anforderungen, die an ihn gestellt werden, als: Kalkulationen, Preisbestimmungen, Analysen, Bestimmungen der Gichtsätze und der ganzen Administration seines Betriebes, kann den Anforderungen, die an jenen gestellt werden, nicht genügen. Seine Kenntnisse haben aber in die Erscheinung zu treten, wenn es sich um Fragen des guten Gelingens eines Formstückes handelt, er muß wissen, wie das Modell in bezug auf die Kernlagerungen gearbeitet oder nachgearbeitet werden muß, damit all den besprochenen unliebsamen Vorkommnissen begegnet werden kann. So entsteht beispielsweise eine Frage über ein Formstück nach Abbild. 3. Es sei A A ein zusammengesetzter Kern und C eine mit Eisen auszufüllende Querwand in horizontaler Lage und sehr breit. Kein Gießen von oben oder unten wird die gegen C ansteigenden, mit Oxydhaut behafteten flüssigen Eisenmassen zerstören können; der Gießstrahl, der die Zertrümmerung herbeiführen soll, ist an dieser Stelle nicht vorhanden, denn der sehr breite Kern daselbst behindert eine solche. Das Gußstück — in der Skizze kreuz und quer schraffiert — kann unterhalb des Kernstückes A an seiner Oberfläche müllig werden, und Wrackguß oder auch kleine Risse in den Ecken können entstehen, wenn sich eine Oxydhaut, womöglich verbunden mit den aus dem flüssigen Eisen sich vor der Erstarrung noch bildenden und ansteigenden Ausscheidungsprodukten, daselbst festsetzt. In einem solchen Falle tritt

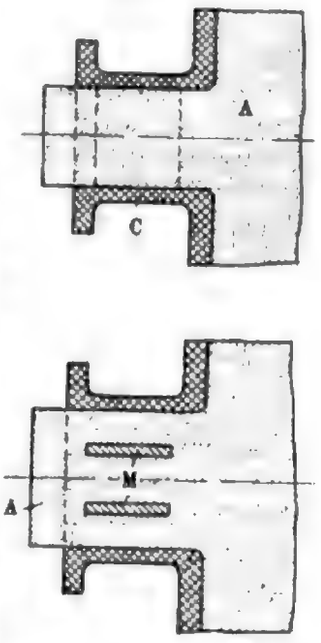


Abbildung 3.

Digitized by Google

an den Gießerei-Ingenieur die Frage: „Was tun?“ Behält man den Zweck im Auge, der sonst im Gußstück schon möglichst zertrümmerten Oxydhaut auch hier die Möglichkeit zu bieten, dem Gießdruck zu weichen und aufsteigen zu können, so wird man nicht anders verfahren können, als mitten durch den breiten Kern A Kanäle M zu ziehen, durch die das bei C anprallende flüssige Eisen entweichen und die mitgeführten Unreinigkeiten weiterbefördern kann, um sie dann oben wieder in das Bereich neuen Einlaufeisens zur Zerteilung und weiteren Zerstörung zu bringen, oder in Steigetrichter, die ihnen genügenden Einlaß gewähren, und wo sie dann unschädlich sind. Man wende nicht ein, daß nunmehr der obere und der untere Teil des Gußrahmens in fester Verbindung stehen, denn bei der richtigen und kleineren Wahl von Stoffstärke dieser „inneren Steigetrichter“ M gegenüber den sich daran anschließenden Stoffmassen ist es ein leichtes, dieselben schon bei der Erkaltung zum Abschwinden zu bringen, andernfalls genügt ein Hammerschlag oder die Entfernung mit Meißel und Hammer. Die Aussicht, ein möglichst fehlerfreies Gußstück zu erhalten, ist jedenfalls von größerem Wert und mehr vorzuziehen, als die Ersparnis der geringen Kosten, die eine Entfernung solcher „inneren“ Steigetrichter verursacht.

Vielfach hört man von den Gießerei-Ingenieuren, besonders den Meistern, wenn ein Gußstück infolge der besprochenen Nichtbeachtung sich an einer gewissen Stelle müllig gegossen hat: „Das Eisen taugt nichts, es ist zu kiesig!“ Aus dem Vorstehenden ergibt sich aber, was es damit für eine Bewandtnis hat, womit aber nicht gesagt sein soll, daß besondere Roheisen nicht auch zur Kiesbildung, zur Bildung von starker Oxydhaut neigen. Vornehmlich bilden die besten Roheisenmarken, die Hämatite, solche verstärkte Oxydhäute; sie sind schwerflüssig und entbehren eines dem entgegenwirkenden Phosphorgehalts; sie enthalten häufig bis 3,5 % Silizium bei nur 0,8 % Mangan, dabei bis 3,8 % Graphit neben 0,3 % gebundenem Kohlenstoff, wodurch sich auf den erkaltenden Oberflächen des flüssigen, eine Form ausfüllenden Eisens eine Graphitausscheidung bildet, die zu der Entstehung einer verstärkten Oxydhaut mitwirkt. Ein hoher Siliziumgehalt wirkt auf Graphitbildung, und ist der Graphit schon im Roheisen reichlich vorhanden, so wird ein gewisses Übermaß bei der Erstarrung in der Gußform ausgetrieben und mit der Oxydhaut vermischt.

Will man solche vorzügliche Marken, wie die Hämatite, die wenig schwinden und an Fremdkörpern arm sind, zu weichen, zähen, dichten Güssen benutzen, so ist eine Gattierung* mit phosphorhaltigen, sonst aber geeigneten Marken sehr zweckdienlich. Für besonders feste, bearbeitsame und zähe Güsse empfiehlt sich dazu die graue Hämatitmarke, die man Bessemereisen nennt, und die neben 2 bis 2,3 % Silizium ± 2 % Mangan, 3,7 bis 4 % Graphit bei 0,4 bis 0,6 % gebundenem Kohlenstoff, 0,06 % Phosphor und unter 0,06 % Kupfer enthält. Der Phosphorgehalt des Gattierungseisens und heißes Schmelzen und Gießen hebt die frühzeitige Erstarrung dieses schwerflüssigen Hämatits auf und damit die vorzeitige Bildung einer verstärkten Oxydhaut durch Graphitausscheidung auf der mit der Luft in Berührung stehenden Steigfläche des die Form füllenden Gießmaterials.

II. Die Gießtrichter und die verlorenen Köpfe. Wie aus dem Kapitel I ersichtlich ist, sind die verschiedenen Gießmethoden auch nur für bestimmte Formgegenstände die geeigneten, und ist die Wahl der Zweckmäßigkeit Sache der Erfahrung. Im allgemeinen kann man Formstücke von unten gießen, wenn die Höhe derselben nicht groß ist und etwa 40 bis 50 cm nicht überschreitet. Hat man ein umfangreiches Formstück zu gießen, und kann man unten, darüber und oben noch einen tangentialen Einlauf für den Guß von unten herstellen, so kann das Formstück schon eine beträchtliche Höhe besitzen. Ist dagegen ein Formstück vielgestaltig und hoch, so kann man nur den Guß von unten einleiten und muß danach die Zertrümmerung der Oxydhautbildungen durch den Guß von oben weitergeführt und vollzogen worden. Ist es für alle Fälle zweckmäßig, die Form fest und solide herzurichten, so bleibt auch das Gießen von oben allein das Vollkommenere. Bei Entfernung der Oxydbildungen und ihrer Gemengsel von Graphitausscheidungen (Garschaum) bedürfen dieselben nach ihrer Zertrümmerung durch die Gießweise eines Raumes, in dem sie sich ansammeln können und worin sie, von dem Formstück weggeleitet, unschädlich sind. Man nennt diese Sammelräume „Steigetrichter“ oder in Verbindung damit „verlorene Köpfe“. Bei Gußstücken, die stoffwandig sind, kommt noch, gegenüber den weniger ins Gewicht fallenden Stücken, das Schwinden und das Lunkern der Stücke hinzu, das um so größer ist, je fester, dichter, härter und an Festigkeit stärker ein Gußmaterial ist, da weiche, zähe und leicht bearbeitbare Gußstücke von geringer oder mittlerer Festigkeit weniger schwinden. Soll ein Gußstück nicht Einbuße an seiner Dichte erleiden oder nicht rissig werden können, so ist dem Lunkern Rechnung zu tragen, d. h., dem nach dem Gußakte sich zusammenziehenden, sich verkleinernden Gußstück ist so viel neues flüssiges Eisen zuzuführen, daß alle Schwindräume sich neu damit anfüllen können, solange dieser Schwindprozeß im wesentlichen

* Siehe A. Messerschmitt: Eisengießerei, Bd. II. G. D. Baedeker, Essen a. d. Ruhr.

Digitized by Google

dauert. Zu diesem Zweck reichen die einfachen Steigetrichter nicht immer aus, es bedarf einer vermehrten Wärme- und Materialzufuhr durch die sogenannten „verlorenen Köpfe“. Diese sind also nichts anderes als mit der Gußform verbundene Reservoire für flüssiges Eisen, das darin länger flüssig bleiben soll, als das der gegossenen Form, damit das Gußstück seinen schwindenden Bedarf daraus schöpfen kann. Der verlorene Kopf, seine Größe und seine Anordnung an eine Gußform hängt aus obigen Gründen ursächlich mit der Form des Gußstückes, dessen Wandstärken, Gewicht, wie dem Gießmaterial zusammen. Auch die Gieß- und Einlauftrichter einer Form stehen in ihren Größenverhältnissen in inniger Beziehung zu dem Gußstück selbst. Durch falsche Anordnung wie Wahl ihrer gegenseitigen Beziehungen wird ein Gußstück gefährdet, und sie sind daher von noch fast größerer Wichtigkeit als die „verlorenen Köpfe“. Einige Beispiele sollen die Anwendung von Köpfen und Trichtern erläutern.

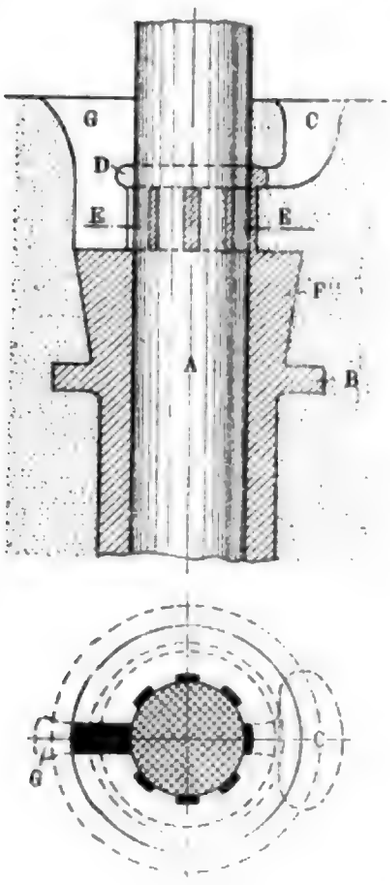


Abbildung 4.

Ein Flanschrohr von erheblicher Wandstärke — 40 bis 50 mm — soll stehend von oben gegossen werden (Abbildung 4). Dem Lunkern des Rohres sowie der Schwindung ist in bezug auf die Flanschen Rechnung zu tragen. Der Schwindung wirkt hier der Flansch B entgegen; er wird nur so weit zurückweichen können, als es die darunter befindliche Formmasse zuläßt. Diese muß also nachgiebig sein und hier aus Lehmmasse bestehen. Würde das Rohr dünnwandig sein, so genügte für stehenden Guß die Herstellung in Sandform mit einem unter den oberen Flansch eingesetzten Lehmringe von etwa 5 bis 6 cm Stärke als Puffer. Das bei der Erkaltung des starken Rohres schwindende flüssige Eisen muß aus dem verlorenen Kopfe F ergänzt werden, in dem es etwas länger, mindestens ebenso lange flüssig bleiben muß, als das der Rohrwand selbst. Zu diesem Zweck ist ein Wärmeschutz derselben geboten. Dieser wird erreicht: durch die Verbindung von F mit B, durch einen Wärmeverlustabschluß der den Kern umschließenden Einläufe E, durch den Eingußumlaufring D, den Gießtrichter C sowie den Steig- und Pumptrichter G, der durch den Umlaufring hindurchführt. Die durch den Einguß C etwa mitgerissenen Garschaum- und Schlackenteilchen des flüssigen Eisens bleiben erfahrungsgemäß in dem Umlauftrichter D zurück, wenn die Einlauftrichter E infolge ihrer großen Anzahl verhältnismäßig schmal gestaltet werden. Wird nunmehr beim Gießen die Hauptregel beachtet, den Gießtrichter stets voll zu halten, damit keine Unterbrechung im Einlaufen des Eisens in die Form erfolgt und Unreinigkeiten, die auf dem Eisen schwimmen, nicht in die Form gelangen können, so wird auch das Rohr dicht und auf seiner Flansche loch- und schlackenfrei ausfallen, vorausgesetzt, daß so lange flüssiges Eisen nachgegossen und durch den Pumptrichter G nachgepumpt worden ist, bis die Erstarrung eintrat.

Was nun die Bedingungen betrifft, die für das Gelingen eines Gusses an die Gießtrichter und ihre Verhältnisse zueinander gestellt werden müssen, so sind es folgende, die man nicht außer acht lassen darf: Es darf die Querschnittsfläche der Einlauftrichter und dementsprechend das in die Form durch dieselben gelangende Eisenquantum nicht größer sein, als man mit der Gießpfanne dem Tümpeltrichter zuzuführen vermag, und muß auch die Größe der Pfanne selbst zu dem Gewichte des Gußstückes in einem gewissen Mindestverhältnis stehen, damit dieselbe das erforderliche Eisenquantum fassen kann. Auch kann man bequemer aus einer etwas zu großen als kleinen Pfanne ein Stück abgießen. Man kann das Eingießen alsdann besser regulieren, da häufig Eisen überläuft oder verspritzt wird. Es ist ferner von Wichtigkeit, daß auch der Gesamtquerschnitt des oder der Gießtrichter in einem bestimmten Verhältnis zum Gewicht des Gußstückes steht, woraus sich dann die Größe für die Umlauf- und Tümpeltrichter ergibt, deren Querschnitte nicht nur jenen entsprechen, sondern stets größer gewählt sein müssen. Man wählt zweckmäßig für schwere Gußstücke für je 120 kg Gußgewicht 1 qcm Gießtrichterquerschnitt, und für kleinere Gußstücke unter 500 kg sind etwa 2 qcm für je 100 kg Gewicht üblich. In letzterem Fall wird aber meist nach dem Gefühl gewählt. Bei schweren Stücken ist eine gewisse Gießzeit nicht zu überschreiten und daher ist auf die Größe der Trichter genau zu achten und sind diese vor dem Gusse festzulegen. Es ist auch die Anordnung der Trichter so zu treffen, daß

Digitized by Google

das flüssige Eisen auf dem möglichst kürzesten Wege die Form füllt. Für unser Beispiel wird nach dem Vorstehenden für das Rohr — oder Zylinder — bei 100 cm Durchmesser und etwa 3350 kg Gewicht zu wählen sein: 1. Die Querschnittsfläche der Einlauftrichter E zu 3350 : 120 = 28 qcm. 2. Wenn mindestens sieben Einläufe im Umfange angeordnet werden, so erhält jeder 28 : 7 = 4 qcm Querschnitt. 3. Die Einläufe sind schmal zu halten, damit ein in den Umlauftrichter etwa gelangtes größeres Schlackenteilchen nicht hindurch gelangen kann und darin zurückgehalten wird. Wir wählen daher für jeden Einlauf 4 cm Länge zu 1 cm Breite = 4 qcm. 4. Der Querschnitt des Umlauftrichters D muß etwa 25 % größer sein, als solcher der Einläufe, besonders da er unter anderm durch hineingelangte Schlackenteile verengt werden könnte. Er erhält daher 28 + 25 % = 35 qcm Querschnitt. 5. Der Tümpelauslauf C hat eine um 25 % größere Querschnittsfläche zu erhalten als der Umlaufkanal, demnach erhält er 35 + 25 % = 44 qcm.

Hält man beim Gießen den Tümpel stets gut voll, so müssen bei diesen Verhältnissen die kleineren Eingußläufe kräftig ziehen und die Form gleichmäßig in kurz bemessener Zeit füllen, so daß ein übereiltes Kippen der Gießpfanne und das damit meist verbundene Überlaufen und Verspritzen des Eisens nicht zu befürchten ist.

Die angegebenen Verhältnisse, die nur aus praktischen Erfahrungen entnommen sind, können für die schwersten vorkommenden Gußstücke dienen, für die sie sich bestens bewährt haben. Statt eines Rohres kann man auch jeden Gegenstand, der seiner Form nach ähnlich ist, wie besprochen, gießen, als: Walzen, Dampfzylinder, Zylinderhemden, hydraulische Preßzylinder, Windkessel usw. Ist ein schwerer Rahmen für eine Werkzeugmaschine oder ein Maschinengestell von beispielsweise 24000 kg Gewicht herzustellen, so fällt hier naturgemäß der Umlauftrichter D fort und es bleiben nur die Einlauftrichter, in angemessener Zahl und möglichst lang und schmal bemessen, bestehen; der Tümpelauslauf bleibt in seiner berechneten Größe. Es erhalten somit die Einläufe: 24000 : 120 = 200 qcm und der Tümpellauf wie früher 25 % + 25 % Vermehrung = 312 qcm. Wählt man sechs Einlauftrichter, so kommen auf jeden 200 : 6 = 33 qcm, wofür man als Dimension etwa 16 cm Länge bei 2 cm Breite zu wählen hätte. Die Formgebung der verlorenen Köpfe bietet geringe Schwierigkeiten, wenn man den Zweck derselben im Auge behält: eine Nährquelle für das schwindende, lunkernde Eisen eines Gußstückes zu sein und deshalb die eine Bedingung zu erfüllen, ebenso lange oder länger flüssig zu bleiben, als der unmittelbar damit in Verbindung stehende Gußteil. In unserm ersten Beispiel ist das der Flansch. Das Eingußeisen um denselben bleibt augenscheinlich in dessen diagonalem Querschnitt bei a der Abbild. 5 am längsten flüssig und daher das daselbst flüssige Eiseninnere am längsten dem Einfluß des Lunkerns als Ersatzquelle vorbehalten. Es wird daher an dieser Stelle sich ganz besonders der Einfluß des Lunkerns zeigen müssen, d. h. in dem Innern der daselbst befindlichen Gußmasse müssen sich Hohlräume bilden, wenn nicht ein Ersatz an flüssigem Eisen aus einem verlorenen Kopfe herbeigeführt werden kann. Daraus leitet sich aber das Prinzip ab, daß die verlorenen Köpfe in ihren Größenverhältnissen so gewählt sein müssen, daß sie diesem Ersatze genügen können. Die Kopfmasse muß daher ebenso lange oder etwas länger flüssig bleiben, als diejenige der Rohrmasse, und demgemäß gleiche oder größere Abmessungen haben. Da es sich hierbei allein um die Flüssigerhaltung des Metalls handelt, so ist ersichtlich, daß die Höhe der verlorenen Köpfe nicht allein maßgebend sein kann bei deren Abmessungen. Es handelt sich hier um Massenwirkung, und diese liegt in ihrem allseitigen Volumen, in ihrer Stärke, da nur solche körperliche Massen die Wärme am längsten gegen Ausstrahlung bewahren können, weil mit solcher Maßgebung stets auch kleine Oberflächenverhältnisse verbunden sind. Man wählt aus vorhergehenden Gründen die Höhe der verlorenen Köpfe meist nur ± 300 mm und bestimmt deren Stoffstärke gemäß der darunter befindlichen größten Stärke des Formstückes, die fast immer der diagonale Querschnitt ist, mit einem kleinen Zuschlag von 5 bis 10 mm für alle Fälle, die einem frühzeitigen Erkalten des Kopfes Rechnung zu tragen hätten. In unserem Rohrbeispiele befindet sich der stärkste Querschnitt, in dem das Eisen sich am längsten flüssig erhalten kann, zwischen Flansch und Schaft. Bei etwa den Verhältnissen der Abbildung 5 dürfte diese Abmessung a etwa 65 mm betragen. Zählen wir 5 mm als Zuschlag hinzu, so muß der verlorene Kopf bei b mindestens 70 mm Stoffstärke erhalten, wenn er den Bedingungen, die man an ihn stellt, genügen soll. Für alle Gegenstände, auf deren Dichte und Reinheit durch die Absonderung von Oxydschichten, Garschaum und sonstige Ausscheidungen es insbesondere ankommt, wenn Wrackguß vermieden sein soll, ist die Anbringung verlorener Köpfe geboten und unentbehrlich, wie bei Dampf- und anderen Zylindern und hydraulischen Apparaten.

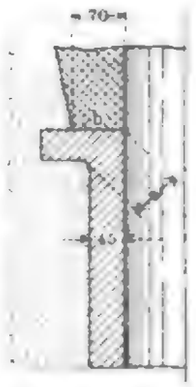


Abbildung 5.

III. Praktische Winke. Ist ein schweres Stück zu gießen, das keine besondere Höhe, jedoch eine bedeutende Längenabmessung besitzt,

Digitized by Google

so ist es, wie bereits erläutert worden, gleichgültig, ob man von oben oder unten gießt. Um aber die Form auf dem möglichst kürzesten Wege zu füllen, wird man zur Erreichung dieses Zweckes wohl meistens nicht mit einer einzelnen Pfanne und mit nur an einer einzigen Stelle angeordneten Einläufen gießen dürfen, sondern mit mehreren Pfannen und von mehreren Stellen aus zugleich, wie auch bei großen Gewichten nur selten mit einer Gießpfanne der Guß vollzogen werden kann. Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Pfannen bedingt dann meistens auch die Zahl der Gießtrichter und die Querschnitte, deren Einläufe durch den Inhalt der in Betracht kommenden Gießpfannen bestimmt werden. Die Anordnung und Stellung der Trichter, sowie die Stellen, von welchen aus das Stück gegossen werden soll, ist durch die Beschaffenheit des Formstückes selbst eine gegebene. Es muß beispielsweise ein Dampfmaschinen-Bajonettrahmen von 24 000 kg Gewicht gegossen werden und stehen dafür drei Gießpfannen von je 12 000, 10 000 und 5000 kg Inhalt zur Verfügung, deren Mehrinhalt von 3000 kg für die Trichter und zur Reserve bestimmt ist. Das Stück wird mit diesen drei Pfannen, von drei geeigneten Stellen aus, gegossen und befördern dieselben dann im Verhältnis ihres Inhaltes 10 700 kg, 8900 kg und 4400 kg flüssiges Eisen in die Form. Dementsprechend sind auch die Einguß- und Gießtrichter-Querschnitte für jede Pfanne zu wählen und zwar: 1. die Einläufe der Pfanne I zu 10 700 : 120 = etwa 90 qcm oder für vier angesetzte Einläufe zu 9 × 2,5 = 22,5 qcm; 2. die Einläufe der Pfanne II zu 8900 : 120 = etwa 75 qcm oder für drei gewählte Einläufe zu 10 × 2,5 = 25 qcm; 3. die Einläufe der Pfanne III zu 4400 : 120 = etwa 37 qcm oder für zwei gewählte Einläufe zu 9 × 2 = 18 qcm.

Für zweckmäßig gilt es, die Gießtrichter bezw. Einläufe dieser drei Pfannen in verschiedenen Höhen der Form anzuordnen. Es ist also jede Pfanne durch ihren eigenen Gießtrichter zu entleeren und muß der Guß in der Weise erfolgen, daß alle drei Pfannen in gleicher Zeit geleert sind. Bei einem schweren, massiven Gußstück, beispielsweise einer Hammerschabotte von geringer Ausdehnung und im Gewichte von etwa 10 000 kg, würde man das flüssige Eisen von den zur Verfügung stehenden Gießpfannen in einen gemeinschaftlichen Gießtümpel leiten und alsdann den Guß mit den dafür insgesamt richtig bemessenen Gießtrichtern und Einläufen vollziehen, nämlich mit 10 000 : 120 = etwa 83 qcm Einlaufquerschnitt oder zwei Einläufen von je 21 × 2 = 42 qcm.

Über die Höhe der verlorenen Köpfe haben sich, gleichwie bei den Trichtern, besondere Verhältnisse als sehr zweckmäßig ergeben und bestens bewährt. Muß ein verlorener Kopf die Stärke a der früheren Skizze erhalten, so bemesse man, als vorteilhaft und Sicherheit gewährend, dessen Höhe H nach der folgenden Skala für stärkere Abmessungen:

a = 100 — 120 — 140 — 160 — 180 — 200 mm
H = 300 — 325 — 350 — 400 — 450 — 500 mm

Um die beim Erstarren des Kopfes sich in dessen Inneren bildende Saugstelle möglichst in den oberen Teil des Kopfes zu drängen, wird dessen Querschnitt nach oben hin erweitert, man gestaltet ihn konisch und wählt dafür meist für je 100 mm Höhe etwa 20 mm Erweiterung, so daß ein Kopf von a = 100, H = 300, eine obere Stärke von a = 160 mm erhält. Gemeinhin wird angenommen, daß das Anbringen verlorener Köpfe die Gußstücke wesentlich verteuere. Das ist jedoch nicht der Fall, wie sich nach der folgenden Kalkulationsmethode ergibt.* Ein Preßzylinder von 8000 kg Gewicht erfordere einen verlorenen Kopf von 1200 kg. Die aufgewandten Selbstkosten für diesen Kopf bilden mithin den Verlust oder die Verteuerung des Zylinders abzüglich dessen Brucheisenwert. Nehmen wir den Roheisenpreis zu 70 ℳ f. d. Tonne an und den Preis für Brucheisen zu 65 ℳ, so erhält man:

1200 kg Roheisen zu 70 ℳ f. d. Tonne	84,00 ℳ
Abbrand 8 %	6,72 „
Schmelzprozeß und Tagelohn 10,50 ℳ f. d. Tonne	12,60 „
Putzerlohn und Unkosten	7,00 „
Zerkleinern mittels Fallbär 1,50 ℳ f. d. Tonne	1,80 „
Abstechen auf der Drehbank nebst Unkosten	3,00 „
	115,12 ℳ
Davon ab Brucheisenwert: 1200 kg zu 65 ℳ f. d. Tonne	78,00 ℳ
	37,12 ℳ

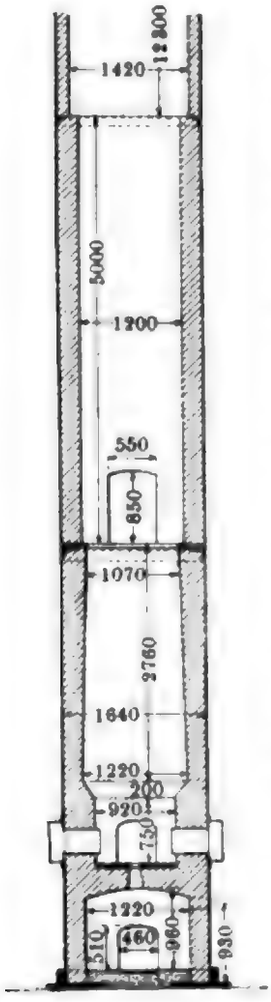
Der Preßzylinder würde demnach mit verlorenem Kopfe um 37,12 ℳ teurer sein, als ohne diesen, was einem Mehrpreis von 4,64 ℳ f. d. Tonne entspricht, der sich auch nicht wesentlich dadurch ändert, wenn es sich um kleinere Gewichte handelt, da ein gewisses Größenverhältnis zwischen den Köpfen und den Formstücken besteht. Es steht diese Erhöhung aber sicherlich in keinem Verhältnis zu dem Werte des Objektes, wenn dadurch für dichten, porenfreien Guß eine Gewähr geboten wird, während andernfalls durch einen einzigen Wrackguß eines ohne Kopf gegossenen Stückes der kleine hierdurch erzielte Gewinn mehrfach wieder verloren gehen kann, ganz abgesehen davon, daß ein solches Stück auch unter Umständen Bearbeitungskosten erfordert hat, die sich beim Ergeben einer späteren Undichtigkeit und Unbrauchbarkeit als verloren erweisen wird, auch dann, wenn es nur Reparaturkosten sein sollten.

* A. Messerschmitt: Kalkulation in der Eisengießerei, Band I. G. D. Baedeker, Essen a. d. R.

Digitized by Google

Kupolöfen mit Vorherd.

In Abbildung 1 und 2 sind zwei Kupolöfen zu sehen, deren Eigentümlichkeit darin besteht, daß einige Zentimeter unterhalb der Formen durch ein Gewölbe der Schmelzschacht abgeschlossen ist. Durch dieses in den Schacht eingebaute Gewölbe wird der Sammelraum für das flüssige Eisen und die Schlacke von dem Schmelzraum getrennt. Ein in dem Gewölbe angebrachtes Traufelloch von 115 auf 155 mm Durchmesser gestattet dem flüssigen Eisen den Eintritt in den Herd. Von dem gewöhnlichen (Ibrügger) System unterscheiden sich die beiden abgebildeten Öfen insofern, als das Herdinnere während des Schmelzens von außen nicht zugänglich ist, so daß Stahl und andere Zusätze nicht direkt in den Herd gegeben werden können. Die beiden Öfen haben verschiedenen Schachtdurchmesser und verschiedenartige Windführung. Der in Abbild. 1 gezeigte Ofen besitzt einen nach unten sich erweiternden Schacht, der in der Schmelzzone wieder zusammengezogen ist. Unterhalb der Gicht ist der Durchmesser 1070 mm, er erweitert sich auf 1220 mm, um sich sodann auf 920 an den Formen zu verengen. Der in Abbildung 2 dargestellte Ofen hat einen Schacht von 870 mm Durchmesser. Derselbe ist in der Formebene nicht zusammengezogen. Bei Ofen I strömt der Wind durch zwei große einander gegenüberliegende Öffnungen von 305 × 505 mm Abmessung in den Ofen, während bei Ofen II die Windzuführung durch vier Formen geschieht, deren Durchmesser je 163 mm beträgt; außerdem sind bei diesem Ofen nach dem Greiner und Erpfschen System noch zwölf Windeinströmungsöffnungen von je 10 mm Durchmesser vorhanden. Der Vorherd wird am Abend vor dem Guß mit einer Kiepe Holzkohlen gefüllt und angeheizt. Die Erwärmung wird dadurch aber nur soweit geführt, daß der etwa reparierte Herd ausgetrocknet und vorgewärmt wird. Über dem Gewölbe wird reichlich Füllkoks aufgegeben, das Stichloch bleibt beim Anblasen offen, so daß der Vorherd durch die hindurchstreichenden Gase zur Aufnahme des geschmolzenen Eisens vorbereitet wird. Die Menge des Füllkoks beträgt bei Ofen I 700 kg, die Größe der Eisengicht 1000 kg. Bei Ofen II sind die entsprechenden Zahlen 325 kg und 500 kg. Die Schmelzleistung des ersten Ofens stellt sich stündlich auf 5½ bis 6½ t, diejenige des zweiten auf 3 bis 3,5 t. Der Koksverbrauch beträgt ohne Füllkoks 12,5 % und 11,5 %, es wird westfälischer Koks von Zeche Zentrum verwendet. Zur Deckung des Windbedarfs sind drei Kapselgebläse von verschiedenen Firmen vorhanden. Ein Enke-Gebläse bewahrt sich am besten. Der Winddruck wird auf 550 bis 600 mm Wassersäule gehalten.



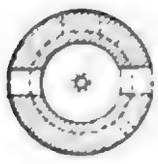


Abbildung 1.

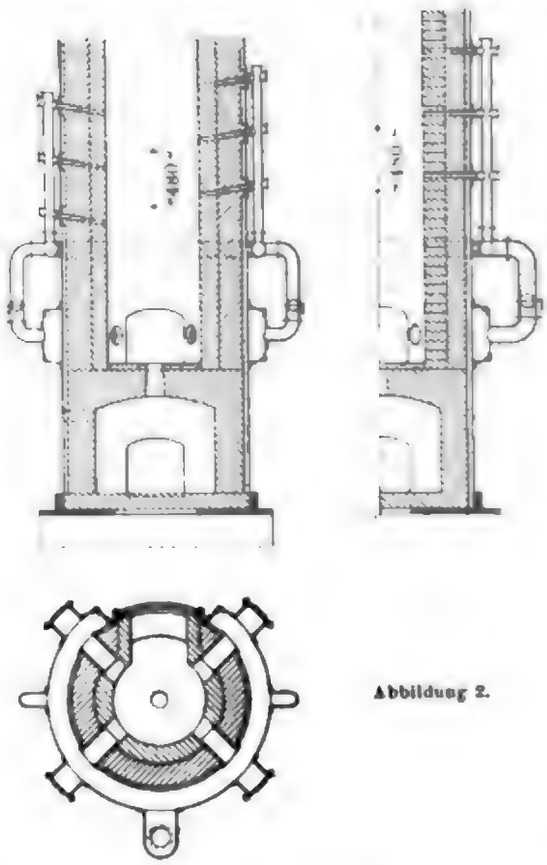


Abbildung 2.

Die Größe der Abstiche beträgt in Ofen I 5,5 t in Ofen II 2,5 t.

Der Ofen II wird auch zum Schmelzen von Hämatitroheisen und Stahlabfällen für einen Kleinbessemerkonverter verwendet. Es werden bis zu 40 % Stahlabfälle zugesetzt, deren Einzelgewicht sich auf 60 bis 150 kg beläuft. Trotzdem ist das Eisen sehr heiß und gut zu verblasen.

Ein ununterbrochenes Verfahren zum Gießen von Wagenrädern.

In der Nummer vom 9. Februar 1905 der Zeitschrift „The Iron Trade Review" unterwirft G. K. Hooper-New York das in Heft 6 S. 350 ff. beschriebene Shermansche kontinuierliche Verfahren für Räderguß einer Kritik. Er führt darin aus, daß bereits seit zehn Jahren derartige Vorrichtungen auch für andere Zwecke als Räderguß im Betrieb seien, er selbst habe erst vor kurzem noch eine vollständige Einrichtung für eine bedeutende Gießerei ausgeführt. Das Shermansche Verfahren leide vor allem sozusagen an einer vollständigen Unelastizität. Die Zeiten für die einzelnen Operationen seien so bemessen, daß, wenn irgendwo eine Störung auftrete, gleich das ganze davon betroffen werde, es fehle am nötigen „Spiel-

raum". Einsender hält es daher für angebracht, die Vorrichtung in einzelne Gruppen, von denen jede für sich arbeitet, zu teilen. Es wäre sehr interessant, zu erfahren, wie viel Arbeitszeit durchschnittlich bei dem Verfahren verloren gehe. Auch müsse sich die tägliche Leistung — zehn Räder für einen Mann — dann auf 15 erhöhen lassen. Daß Formen durch Vibration und Schütteln der angeführten Apparate zerstört werden, sei vollständig unrichtig, da von ihm diesbezüglich auch während des Gießens angestellte Versuche vollkommen gute Ware lieferten. Auch die Shermansche Sandtransportvorrichtung sei in anbetracht der backenden Eigenschaften des Sandes verfehlt, und müsse die ganze Handhabung des Sandes vom übrigen Betrieb vollständig unabhängig werden.

Vergleichende Ausfuhrstatistik für die Eisenindustrie.

Deutsche Eisenausfuhr.

	1900	1901	1902	1903	1904
	t	t	t	t	t
Roheisen	191 000	304 000	516 000	527 000	316 000
Rohstahl	68 000	232 000	672 000	699 000	452 000
Eisenbahnbedarf	242 000	273 000	463 000	498 000	332 000
Stabeisen und Fassoneisen	388 000	672 000	743 000	770 000	672 000
Bleche	175 000	264 000	284 000	293 000	273 000
Drahterzeugnisse	220 000	306 000	292 000	309 000	331 000
Röhren und Verschiedenes	54 000	64 000	72 000	82 000	88 000
Grobe Eisenwaren	168 000	187 000	221 000	247 000	244 000
Feine Eisenwaren	41 000	44 000	46 000	53 000	61 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	1 356 000	2 042 000	2 793 000	2 951 000	2 453 000
Sa. einschließlich Roheisen	1 547 000	2 346 000	3 309 000	3 478 000	2 769 000

Aus der vorstehend dargestellten Bewegung der letzten fünf Jahre geht hervor, daß die deutsche Ausfuhr im Jahre 1903 den Höhepunkt erreicht hatte; sie ist im letzten Jahre beträchtlich zurückgeblieben, in ganz- und halbfertiger Ware um rund ½ Million Tonnen, einschließlich Roheisen um mehr als 700 000 t. Der Rückgang beruht wesentlich auf den groben Erzeugnissen, Roheisen, Rohstahl und Eisenbahnbedarf, und zwar vorwiegend auf dem Ausfall nach den Vereinigten Staaten und nach England. Bei den ersteren hatte im Jahre vorher die Ziffer für Roheisen und Rohstahl fast 210 000 t betragen und ist auf wenig über 20 000 t zurückgegangen, ebenso ist die im Vorjahre nicht unbeträchtliche Ausfuhr von Eisenbahnbedarf gleichfalls nahezu ganz verschwunden. Die wenn auch nicht gerade erhebliche Roheisenausfuhr nach England hat im Vorjahre ebenfalls fast ganz aufgehört, die an Rohstahl ist von nahezu 400 000 t auf knapp 220 000 t zurückgegangen, ebenso wurden an Eisenbahnbedarf nach dort 45 000 t weniger ausgeführt. Der Gesamtrückgang nach Amerika beträgt damit etwa 250 000 t, der nach England einschließlich der sonstigen Artikel nahezu 300 000t, im ganzen ungefähr 550 000 t; der gesamte Ausfall beruht demnach wesentlich auf dem Rückgang nach jenen beiden Ländern.

In Eisenbahnbedarf speziell haben diese zusammen 100 000 t weniger erhalten, der Rückgang um 165 000 t in diesem kommt also hauptsächlich von dem Ausfall nach dort her. Auch in Stab- und Fassoneisen sind im ganzen rund 100 000 t weniger ausgeführt, der Absatz nach England ist daran mit nahezu 40 000 t beteiligt. In Blechen ist der Rückgang nicht so groß; für Drahterzeugnisse, wo der sonstige Weltmarkt die Hauptrolle spielt, ist sogar eine Zunahme eingetreten und mit rund 330 000 t die höchste je dagewesene Ziffer erreicht. Auch die übrigen Walz- und Gußwaren haben die hohen vorjährigen Ziffern annähernd gehalten, oder noch etwas überschritten. Das Kennzeichen der ganzen Verhältnisse des letzten Jahres war eben ein wiedererstarkender Bedarf des Inlandes, der für Träger z. B. so bedeutend war, daß der Absatz im Jahre 1904 den des Jahres 1901 um volle 60 % überschritten hat. Es brauchte damit der Ausfuhr nicht mehr in demselben Maße wie vorher nachgegangen zu werden, die Ziffer auf Roheisen umgerechnet absorbiert mit 3 587 000 t nur noch 35½ % der Produktion von 10 104 000 t, während im Jahre 1902 nahezu die Hälfte ausgeführt werden mußte.

Was die Werte der Ausfuhr angeht, so liegt für die in der obigen Tabelle enthaltenen Waren zwar ein Rückgang gegen das Vorjahr von 658¼ Millionen Mark auf stark 606¼ Mill. Mark vor, dagegen wird die Wertziffer des Jahres 1902 mit etwas über 603¼ Millionen Mark noch überschritten, obgleich damals die Mengen auch erheblich größer waren; für ganz- und halbfertige Ware um 340 000 t, einschließlich Roheisen sogar um 540 000 t. Es waren aber eben damals Roheisen mit 200 000 t, Rohstahl mit 220 000 t stärker beteiligt, so daß also im letzten Jahre der verhältnismäßig

Digitized by Google

größere Anteil wertvollerer Ausfuhrware zur Geltung kommt und auch die Preise im Durchschnitt besser gewesen sein müssen. Zu diesen Ausfuhrzahlen der groben und Walzwerkserzeugnisse gesellt sich nun aber auch noch eine beträchtliche Maschinenausfuhr, die einschließlich der sonstigen Maschinen und Maschinenteile, also gewissermaßen Halberzeugnisse der Maschinenfabrikation, im Jahre 1903 450 000 t, im Jahre 1904 485 000 t betragen hat. Die entsprechenden Werte waren 1903 nahezu 383½ Mill. Mark, 1904 nahezu 418½ Mill. Mark, bleiben also gegen die bezüglichen englischen Zahlen auch nicht zu weit zurück.

Englische Eisenausfuhr.

	1900	1901	1902	1903	1904
	t	t	t	t	t
Roheisen	1 521 000	924 000	1 206 000	1 065 000	814 000
Rohstahl	308 000	213 000	301 000	27 000	4 000
Eisenbahnbedarf	464 000	575 000	717 000	728 000	689 000
Stabeisen und Fassoneisen	157 000	118 000	125 000	271 000	289 000
Bleche	151 000	127 000	140 000	220 000	256 000
Verzinkte Bleche	247 000	250 000	331 000	352 000	385 000
Weißbleche	279 000	272 000	312 000	293 000	360 000
Drahterzeugnisse	38 000	47 000	55 000	95 000	98 000
Röhren und Verschiedenes	?	?	?	96 000	87 000
Grobe Eisenwaren	339 000	322 000	342 000	167 000	174 000
Feine Eisenwaren	42 000	52 000	49 000	165 000	110 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	2 019 000	1 976 000	2 372 000	2 414 000	2 452 000
Sa. einschließlich Roheisen	3 540 000	2 900 000	3 578 000	3 479 000	3 266 000

Die letztjährigen Ziffern für England zeigen ein etwas anderes Bild. Zwar ist die Roheisenausfuhr auch um rund 250 000 t zurückgegangen, weil der vorjährige große Absatz nach den Vereinigten Staaten nachgelassen hatte. Dagegen ist die Gesamtziffer für ganz- und halbfertige Ware etwas größer als im Jahre vorher und zufälligerweise mit der entsprechenden deutschen fast genau gleich, wobei aber wieder die Reserve gemacht werden muß, daß eine Reihe von Artikeln, etwa 200 000 t im Gewicht entsprechend, in der englischen Statistik nur unter den Wertzahlen erscheinen. Eisenbahnbedarf hat gegen die zwei letzten Jahre einen kleinen Rückgang, aber doch immer noch eine vergleichsweise gute Ziffer, wenn man von den früheren Zeiten absieht, als England darin den Markt noch fast ganz beherrschte. Dagegen zeigen die übrigen Artikel, die seit dem Jahre 1903 erst wirklich vergleichsfähig sind, eine teilweise nicht unerhebliche Zunahme, abgesehen von feinen Eisenwaren, die in der statistischen Begrenzung auch noch nicht fest zu geben sind. Die Aufnahmefähigkeit des Weltmarktes ist, danach zu schließen, eine etwas größere geworden, besonders wenn man noch die steigenden, nachher zu erwähnenden amerikanischen Ziffern in Rücksicht zieht. Die Ausfuhr der drei Posten, in denen Bleche, und zwar ganz vorwiegend dünne, in jeder Art verarbeitet vorkommen, ergibt zusammen nicht weniger als rund 1 Million Tonnen, gegen 865 000 t im Jahre vorher und damit die höchste je erreichte Ziffer. Insonderheit sind auch die Zahlen für Weißblech wieder ungefähr so hoch, wie sie vor dem Inslebentreten der amerikanischen Weißblechindustrie gewesen sind. Dem entsprechen auch die Werte; sie ergeben für die gröberen in der Wertstatistik enthaltenen Waren rund 610 Millionen Mark, nahezu 50 Millionen Mark gegen das Vorjahr mehr, für die feineren einschließlich Maschinen dagegen nur 480 Mill. Mark gegen etwas über 500 Millionen Mark im Vorjahre, entfernen sich in Summa also nicht zu weit von den betreffenden deutschen Zahlen.

Demgegenüber steht eine neuerdings recht beträchtliche Eiseneinfuhr nach England, die sich in Summa mit rund 1 310 000 t fast auf der bis dahin höchsten Ziffer des Vorjahres von 1 320 000 t gehalten hat, während die deutschen ziemlich genau auf dem gegen früher sehr niedrigen Stand der Vorjahre geblieben sind. In den einzelnen Artikeln der Einfuhr zeigt sich allerdings teilweise eine beträchtliche Verschiebung. Die an Roheisen ist mit etwas über 150 000 t ziemlich gleich geblieben, die an Rohstahl dagegen um etwa 250 000 t auf über 520 000 t gestiegen. Da, wie oben erwähnt, die Ausfuhr von Deutschland darin um rund 170 000 t zurückgegangen ist, so muß von anderer Seite eine beträchtliche Mehreinfuhr stattgefunden haben, und die betreffenden amerikanischen Zahlen zeigen ja auch, von wo dieselbe gekommen ist. Die Einfuhr an Eisenbahnbedarf hat um rund 35 000 t abgenommen, hier dürften die rückgängigen deutschen Ziffern das Gegenbild bieten. Wenn außerdem die Einfuhr an Walzeisen und Trägern aller Art um etwa 200 000 t auf 320 000 t zurückgegangen ist, so ist in den betreffenden deutschen Ziffern der Ausfall nicht ganz zu erklären und angesichts der gestiegenen belgischen erst recht nicht. Möglicherweise sind doch gewisse grobe Walzwaren früher irrtümlich unter Stabeisen und Trägern aufgeführt worden, während sie jetzt sachgemäß unter Rohstahl vorkommen, wie denn ja auch das auffallende Nachlassen in der Aus-

Digitized by Google

fuhr von Rohstahl mit dem Jahre 1903 und das gleichzeitige Anschwellen der Ausfuhr von Stab- und Fassoneisen damals darauf hindeutet, daß man umgekehrt fälschlicherweise schwere Träger usw. unter Rohstahl geführt hat. In den übrigen eingeführten Warenposten zeigt sich keine durchschlagende Änderung, auch ist der Gesamtwert gegen die Vorjahre naturgemäß nicht sehr verschieden, spielt aber mit rund 470 Millionen Mark doch eine recht beträchtliche Rolle.

Belgische Eisenausfuhr.

	1900	1901	1902	1903	1904
	t	t	t	t	t
Roheisen	52 000	46 000	69 000	82 000	70 000
Rohstahl	2 000	1 000	4 000	6 000	5 000
Eisenbahnbedarf	115 000	149 000	205 000	314 000	221 000
Stabeisen und Fassoneisen	270 000	274 000	325 000	366 000	418 000
Bleche	75 000	71 000	80 000	84 000	91 000
Drahterzeugnisse	21 000	25 000	26 000	33 000	35 000
Grobe Eisenwaren	28 000	25 000	27 000	19 000	15 000
Feine Eisenwaren	80 000	70 000	90 000	84 000	95 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	591 000	615 000	757 000	906 000	880 000
Sa. einschließlich Roheisen	643 000	661 000	826 000	988 000	950 000

Die belgische Ausfuhr zeigt gegen das Vorjahr in den Gesamtziffern keine sehr große Änderung, wohl aber eine gewisse in den Einzelheiten. Die an Eisenbahnbedarf hat über 90 000 t nachgelassen, sie spürt, wie übrigens die deutsche und die englische auch, das Wiedererscheinen der Amerikaner im vorigen Jahr. Dagegen weist die fortlaufende Steigerung in Stab- und Fassoneisen mit fast 420 000 t, der höchsten je erreichten Ziffer, auch auf eine verstärkte Aufnahmefähigkeit des Weltmarktes hin. Dabei zeigen Träger mit rund 60 000 t gegen das Vorjahr einen kleinen Rückgang, die Zunahme entfällt also ganz auf das eigentliche Stabeisen. Wenn da die belgische Statistik für Schweißeisen speziell eine Zunahme von fast 45 000 t gibt, so dürfte dies auf einer irrtümlichen Deklaration beruhen und tatsächlich ein großer Teil in weichem Flußeisen bestehen. Es ist nicht wohl anzunehmen, daß angesichts der Konkurrenz dieses letzteren Materials das qualitativ nicht hochstehende belgische Schweißeisen noch eine Zunahme in der Verwendung finden sollte. Die übrigen Sorten zeigen keine durchgreifende Veränderung; die Zugehörigkeit zu groben und feinen Eisenwaren geht denen der anderen Länder gegenüber nicht ganz parallel. Nicht unerwähnt bleiben darf für Belgien die Bewegung der Einfuhr, die in Roheisen mit 385 000 t im Mittel der beiden letzten Jahre kaum eine Änderung zeigt. Dagegen hat die Einfuhr von Flußeisen-Blöcken und -Knüppeln von rund 150 000 t weiter auf fast 185 000 t zugenommen; die steigende Ausfuhr in belgischer Walzware wird also zum beträchtlichen Teil aus fremdem Halbfabrikat hergestellt. Dabei ist weiter bemerkenswert, daß der französische Anteil an dieser Einfuhr, der im Jahre 1902 überhaupt erst ganz klein anfing, sich von wenig über 40 000 t auf fast 90 000 t im Vorjahr gehoben hat; die Einfuhr aus dem Zollverein ist mit nicht ganz 100 000 t im letzten Jahr also nahezu dieselbe geblieben.

Es wird überhaupt der französischen Ausfuhr für die Zukunft in einer Übersicht der Weltversorgung ebenfalls ein Platz eingeräumt werden müssen, leider ist sie in ihrer statistischen Aufstellung nicht durchsichtig genug. Die Gesamtziffer hat von 1903 mit 434 000 t auf 460 000 t zugenommen, dabei ist Roheisen um 4000 t auf 191 000 t zurückgegangen, Schweißeisen-Walzware um 16 000 t auf 64 000 t gestiegen, Stahl um 14 000 t auf 205 000 t. Darunter müssen sich aber zunehmende Mengen von Rohstahl befinden, denn die Ausfuhr an letzterem hat nach Belgien allein im Vorjahr um 46 000 t zugenommen. Diesen Ausfuhren steht als wesentlicher Posten nur eine Roheiseneinfuhr in den freien Verkehr von 126 000 t im Jahr 1903, 146 000 t im Vorjahr gegenüber, die zur Veredlung eingeführten Mengen an Roheisen und Walzware gleichen sich mit der betreffenden Ausfuhr ziemlich genau aus.

Amerikanische Eisenausfuhr.

	1900	1901	1902	1903	1904
	t	t	t	t	t
Roheisen	334 000	95 000	37 000	28 000	76 000
Rohstahl	108 000	29 000	2 000	5 000	314 000
Eisenbahnbedarf	362 000	319 000	68 000	31 000	416 000
Stabeisen und Fassoneisen	163 000	100 000	85 000	68 000	114 000
Bleche	58 000	33 000	32 000	20 000	63 000
Drahterzeugnisse	130 000	127 000	158 000	174 000	184 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	821 000	608 000	345 000	298 000	1 091 000
Sa. einschließlich Roheisen	1 155 000	703 000	382 000	326 000	1 167 000

Digitized by Google

Ausschlaggebend für die ganze Ein- und Ausfuhrbewegung des Vorjahres waren indessen die amerikanischen Verhältnisse. Mit dem Zusammenbruch der Konjunktur dort gegen Schluß des Jahres 1903 hat die Einfuhr rasch nachgelassen, so in Roheisen und Brucheisen von rund 680000 t auf wenig über 90000 t, Rohstahl von reichlich 260000 t auf kaum 11000 t, Eisenbahnbedarf von fast 100000 t auf nicht ganz 40000 t; in Summa ein Rückgang von nahezu 1180000 t auf wenig über 265000 t, es sind damit die normalen Ziffern der stillen Jahre vorher ungefähr wieder eingetreten. Genau umgekehrt hat sich die Ausfuhr bewegt, diese hat mit fast 1170000 t die Höhe des günstigen Jahres 1900 sogar wieder etwas überschritten. Dabei ist bemerkenswerterweise Roheisen kaum beteiligt, es hat zwar mit 76000 t die Ziffer des Vorjahres mehr als verdoppelt, bleibt aber gegen 1900 noch weit zurück. Anders verhält sich Rohstahl, der mit reichlich 300000 t mehr als im Vorjahr, fast das Dreifache der Zahl von 1900 erreicht. Auch Eisenbahnbedarf hat um nahezu 400000 t gegen das Vorjahr mehr und überholt die Ziffer von 1900 erheblich. In Stabeisen wird diese allerdings nicht erreicht, in Blechen etwas überschritten, für Drahterzeugnisse zeigt sich eine bemerkenswerte stetige Zunahme, die mit 184000 t im letzten Jahr den höchsten je dagewesenen Stand erreicht. Dieser Rückgang in der amerikanischen Einfuhr um stark 900000 t, bei gleichzeitiger Zunahme der Ausfuhr um fast 850000 t, hat naturgemäß die starken Verschiebungen in der Weltversorgung hervorgebracht, die in den Ausfuhrziffern der übrigen Länder, namentlich Deutschlands, ihr Spiegelbild finden. Abzuwarten bleibt, inwieweit die gegenwärtige Hochkonjunktur in den Vereinigten Staaten wieder einen Wechsel nach der andern Richtung geben wird. Im übrigen ist auch bei den amerikanischen Ziffern nicht zu übersehen, daß beträchtliche Mengen nur in der Wertstatistik vorkommen, die namentlich auch in Deutschland mit in der Gewichtsstatistik erscheinen. So ist denn der Gesamtwert der amerikanischen Ausfuhr nur von etwas über 400 Millionen Mark auf 540 Millionen Mark gestiegen, weil beidemal ein sehr großer Anteil der Ausfuhr von höherwertigen Waren darin enthalten ist, der auch in den Vorjahren kaum zurückgegangen war. Der Wert der Einfuhr dagegen ist allerdings von 175 Millionen Mark auf ungefähr 90 Millionen gefallen. *C. S-k.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. März 1905. Kl. 10a, P 16353. Brennereinrichtung für liegende Koksöfen mit senkrechten Heizzügen, bei welcher das Gas aus Wandsohlkanälen und die Luft aus Kammersohlkanälen mittels herausnehmbarer Düsen in jeden Heizzug eingeführt werden. Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 10a, S 17662. Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels für die Verkokung schlecht backender Kohlen und für Briketts durch Einwirkung von Alkalien oder Erdalkalien auf Kohlenwasserstoffe. Société Anonyme des Combustibles Industriels, Haine-St. Paul, Belgien; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Patent-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 24e, V 5675. Gaserzeuger; Zus. z. Anm. 5184. Vereinigte Anthrazit-Werke, G. m. b. H., Dresden-A.

Kl. 24f, R 17824. Feuerung mit Schlackenspalt. Gebr. Ritz & Schweizer, Schwäb. Gmünd.

Kl. 31c, D 14224. Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern durch Einpressen eines Dornes in flüssiges Metall. Reiner M. Daelen, Düsseldorf, Kurfürstenstraße 7.

Kl. 31b, R 19423. Kernformmaschine, bei welcher das Formen der Kerne durch Aufeinanderschlagen der mit Formsand gefüllten Kernbüchsenhälften bewerkstelligt wird. Eduard Rogge, Gr.-Ottersleben.

13. März 1905. Kl. 7a, T 9620. Maschine zum Querwalzen nahtloser Rohre mit Außen- und Innenwalze. Balfour Fraser Mc Tear, Rainhill, England; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 7c, M 25253. Abkantvorrichtung für Bleche mit kreisbogenförmig in der unteren Einspannwange geführter Biegewange. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz A.-G., Weingarten, Württemberg.

Kl. 10a, H 31557. Verfahren, gasreiche Brennstoffe durch Austreibung der leichtestflüchtigen Bestandteile mittels Durchleitens heißer Gase zu verbessern. Otto Hörenz, Dresden-A., Pfotenhauerstr. 43.

Kl. 19a, C 12759. Werkzeug zum Ausrichten von Eisenbahnschienen. Dominik Czaykowski und Adam Fetzer, Kulmsee.

Kl. 24e, C 12644. Verfahren zur Konstanterhaltung des Heizwertes von Sauggas bei verschiedener Belastung des Motors. Emil Capitaine, Frankfurt a. M., Mainzerlandstraße 151/53.

Kl. 24e, Sch 21974. Verfahren zur Erzeugung von kohlensäurearmem, teerfreiem Gas. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 24k, H 33576. Schutzvorrichtung gegen das Austreten von Gasen aus Gaserzeugern und dergl. während des Schürens unter Verwendung eines zerteilten Dampfstrahls. Justus Hofmann, Witkowitz, Mähr.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 31c, P. 15689. Verfahren, das Schrumpfen von Gußstücken durch Zerstörung der Form zu ermöglichen. Carl Piehler, La Louvière, Belgien, und

Digitized by Google

Dr. Wilhelm Borchers, Aachen; Vertr.: Max Piehler, Planen i. V.

Kl. 31c, St 8970. Vorrichtung zum Festhalten der Blockform und Ausstoßen des Blocks sowie zum Einsetzen des Blocks in die Ausgleichgrube. Firma Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

20. März 1905. Kl. 31c, E 9921. Modellpuder; Zus. z. Anm. E 9445. Firma W. Eitner, Berlin.

Kl. 49b, A 10933. Kreisschere zum allseitigen Beschneiden von Blechtafeln. James Abbott, Newport; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 49b, S 19850. Messer für Blechscheren. Hugo Sack, Rath b. Düsseldorf.

Gebrauchsmustereintragungen.

13. März 1905. Kl. 7a, Nr. 245036. Walzwerk-Druckspindel mit Nute als Sicherung gegen Verdrehung. Ernst Hoffmann, Niederschlema.

Kl. 10a, Nr. 245175. Koksofen-Verschlußtür mit auswechselbarem Bord. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Prinz Georgstr. 81.

Kl. 24f, Nr. 245029. Roststabträger für Roststäbe für Unterwindfeuerungen aus zwei miteinander verbundenen Teilen. Otto Hörenz, Dresden, Pfotenhauerstr. 43.

Kl. 24k, Nr 245052. Schürlochverschluß für Gaserzeuger zum Vermeiden des Gasaustritts während des Schürens durch Einblasen von Dampf in die Schüröffnungen. Dango & Dienenthal, Siegen.

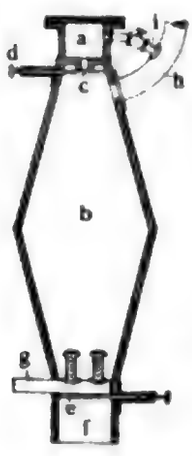
20. März 1905. Kl. 31a, Nr. 245791. Verschiebbare Holz-, Kohlen- oder Koksfeuerung für Schmelzöfen. Julius Probst und Ernst Töbing, Reichenbach in Schlesien.

Kl. 31c, Nr. 245789. Formkasten mit am oberen Rande angebrachten Ausklinkungen zur Aufnahme von Haken. Otto Riedel, Leipzig-Stötteritz, Mittelstraße 48.

Kl. 31c, Nr. 245790. Formkasten für Gießereien, bestehend aus Doppel-⌐-Eisen. W. Röper, Malstatt-Burbach.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18a, Nr. 157446, vom 27. Oktober 1903. Wassily von Ischewsky in Kiew, Rußland. *Verfahren und Vorrichtung zur Winderhitzung unter Ausnutzung der Wärme zerteilter Schlacken.*

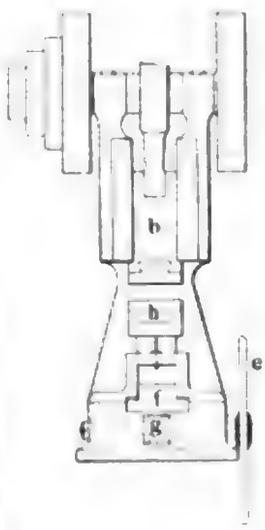


Die flüssige Schlacke wird einem Sammelraum *a* zugeführt, unter welchem der Winderhitzungsraum *b* liegt. In dem Boden von *a* sind Öffnungen *c* vorgesehen, deren Freigabe nach Größe und Anzahl durch Schieber *d* geregelt wird. Im unteren Teile des Erhitzungsraumes *b* ist ein Doppelschieber *e* vorgesehen, durch welchen der Raum *b* von dem Raum *f* zur Abführung der abgekühlten Schlacke abgetrennt werden kann. Die Zuführung des zu erhitzenden Windes erfolgt entweder dem Schlackenregen entgegen durch die Rohre *g* oder von oben durch Rohr *h*. Letzteres ist durch Rohr *i* mit dem Schlackensammelraum *a* verbunden, um, wenn erforderlich, auf die Oberfläche der Schlacke einen Druck auszuüben, der den Gegendruck im Raume *b* unschädlich macht.

Kl. 31c, Nr. 157065, vom 3. April 1904. Ferdinand Gothot und Leo Hemmer in Mülheim a. d. Ruhr. *Verfahren zum Trocknen von Gußformen, insbesondere Röhrengußformen, mittels Heizgase, erhitzter Gebläseluft oder dergl.*

Röhrengußformen pflegt man vor dem Einsetzen des Kernes durch Hindurchleiten von Heizgasen oder erhitzter Gebläseluft zu trocknen. Um deren Wirkung zu erhöhen, wird vorgeschlagen, in die Form während des Durchleitens des Trockenmittels eine möglichst nahe an die Wandung der Form heranreichende und ihre ganze Höhe einnehmende Schraubenfläche einzusetzen. Diese zwingt die Heizgase, länger in der Form zu verweilen und in innigere Berührung mit der Formmasse zu treten.

Nach beendeter Trocknung einer Form wird die Blechschraube zweckmäßig sofort in eine andere Form eingesetzt, um die in ihr aufgespeicherte Wärme nicht verloren gehen zu lassen.

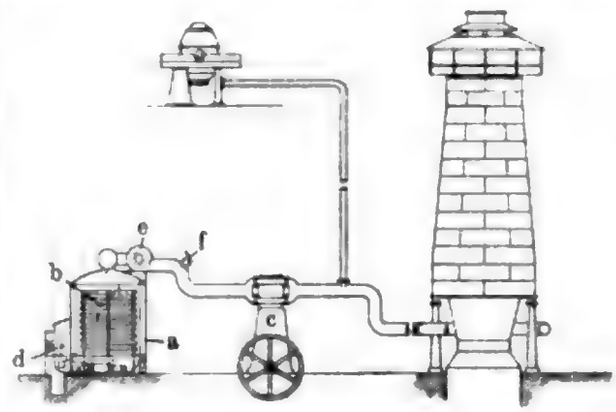


Kl. 49c, Nr. 155607, vom 8. März 1904. Heinrich Pieper in Barmen. *Schmiedemaschine mit Exzenterantrieb.*

Der in dem Maschinenständer geführte, senkrecht verschiebbare Amboß *h* ruht auf einem Keilstück *f*, welches auf der Unterseite mit einem Zahntrieb versehen ist und bei seitlicher Verschiebung auf seiner schrägen Auflagefläche durch das mit Zahnrad *g* verbundene Handrad *e* den Amboß hebt oder senkt, um denselben je nach Form des Schmiedestückes gegen den Hammer *b* genau einzustellen.

Kl. 18a, Nr. 156153, vom 19. Oktober 1903. James Gayley in New York. *Anlage zum Speisen metallurgischer Öfen und dergleichen mit durch Abkühlung getrockneter Luft.*

Vor oder hinter, oder vor und hinter der Trockenkammer *a*, in welcher die Luft durch Kühlrohre *b* von



ihrem Wassergehalt befreit wird, sind zur Unterstützung der Gebläsemaschine *c* Hilfsgebläse *d* und *e* angeordnet.

Außerdem ist ein Ventil *f* vorgesehen, welches bei einem Stillstande der Gebläsemaschine geöffnet wird, um mittels der Hilfsgebläse einen gelinden Luftstrom durch die Kühlkammer *a* zu führen, der die Kühlvorrichtung in normalem Betrieb erhält und das Einfrieren der Kühlrohre *b* verhindert.

Digitized by Google

Kl. 18b, Nr. 154589, vom 5. Juli 1903. Tolmie John Tresidder in Sheffield. *Mangan- und kohlenstoffhaltiger Nickelstahl.*

Die Erfindung bezweckt die Erzeugung eines Nickelstahls, welcher bei geeigneter Behandlung rasch Fasergefüge annimmt und dasselbe auch unter Umständen beibehält, welche für gewöhnlich kristallinisches Gefüge hervorrufen, z. B. insbesondere bei dem plötzlichen Abschrecken von sehr hoher Temperatur, wie es zur Oberflächenhärtung nach vorhergegangener Zementierung erforderlich ist.

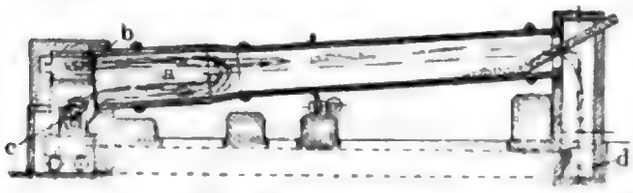
Ein solcher Stahl wird dadurch erhalten, daß man Nickelstahl neben dem stets vorhandenen Gehalt an Kohlenstoff und Mangan einen Zusatz von Wolfram gibt, und zwar entfallen auf 100 Gewichtsteile Stahl

Kohlenstoff . .	0,28 bis 0,32	Gewichtsteile,
Mangan . . .	0,25 „ 0,30	„
Nickel	2,25 „ 2,50	„
Wolfram . . .	0,28 „ 0,32	„

das übrige Eisen mit den in der Praxis unvermeidlichen Verunreinigungen aus Silizium, Schwefel, Phosphor, Kobalt, Arsen, Kupfer und dergleichen. Silizium darf in Menge von 0,1 bis 0,15 Hundertteilen zugegen sein, während die übrigen Fremdstoffe, wenn ihre Gegenwart unvermeidlich ist, nur in möglichst geringer Menge geduldet werden dürfen.

Kl. 18a, Nr. 156709, vom 23. Februar 1904. Aktien-Gesellschaft für Chemische Industrie in Gelsenkirchen. *Verfahren, feinkörnige oder beim Erhitzen feinkörnig werdende Erze verhüttungsfähig zu machen.*

Es ist bereits vorgeschlagen worden, feinkörnige Erze mit einem Zuschlag von Koksklein in einem schrägliegenden drehbaren Flammofen durch Sinterung verhüttungsfähig zu machen (vergl. die Patentschrift 113863).*



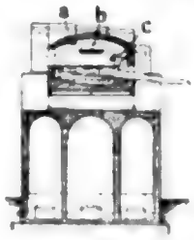
Um bei einem derartigen Verfahren die Sinterung der Erze stets nur an der richtigen Stelle, das ist am unteren Teile des Drehofens, zu erzielen, soll dieser Teil wesentlich stärker als der übrige Ofenraum beheizt werden. Dies läßt sich durch die Anordnung eines Fuchses *c* neben, unter oder über der Flammeneinteilsöffnung *b* erreichen, indem der Fuchs *c* so reguliert wird, daß durch ihn ein Teil der Heizgase, nachdem sie den unteren Ofenraum *a* durchzogen haben, abgeführt und nur der Rest der Heizgase durch den ganzen Ofen geleitet wird und durch den Fuchs *d* abzieht.

Kl. 18b, Nr. 155267, vom 14. Januar 1903. Victor Defays in Brüssel. *Flammofen zur Erzeugung von Stahl.*

Gas und Luft werden durch drei in verschiedener Höhe liegende Kanäle *a b* und *c* in den Ofen eingeleitet, und zwar die Heißluft durch den unteren und den obersten Kanal, das Heizgas durch den mittleren Kanal *b*. Hierdurch wird einerseits eine sehr gute Verbrennung erzielt, anderseits aber erreicht, durch Regulierung der unteren und oberen Luftkanäle die auf das Metallbad wirkenden Teile der Flamme in ihrer chemischen Wirkung zu regeln und sie nach Bedarf reduzierend, neutral, schwach oder stark oxydierend zu halten.

* „Stahl und Eisen" 1901 S. 240.

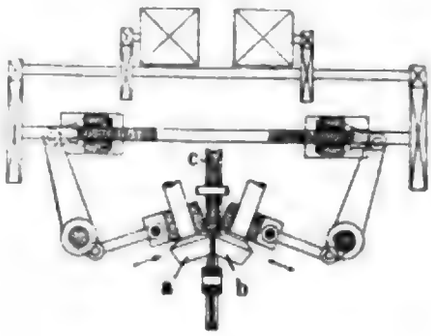
Wenn dem Ofen flüssiges Roheisen unmittelbar von einem Hochofen zugeführt wird, so ist die Temperatur zu Anfang ungefähr 1200 bis 1400°. Da aber die Entkohlung und die Entphosphorung nur bei höheren Temperaturen, zwischen 1650 und 1700°, stattfinden, so muß man vor allem das Bad auf diese Temperatur bringen. Zu Anfang des Vorgangs beschäftigt man sich nur mit dem Heizen und nicht mit dem Frischen. Dies wird erzielt, indem man eine nahezu



gleiche Luftmenge unter das Gas und über das Gas durch die Kanäle *a* und *b* eintreten läßt, um die Flamme möglichst heiß zu erhalten. Sobald die gewünschte Temperatur erreicht ist, beginnen die Entkohlung und die Entphosphorung. Zu diesem Zweck läßt man weniger Luft über den Gasstrom und anderseits einen Überschuß an stark erhitzter Luft unter den Gasstrom treten. Man erhält auf diese Weise, was bei den bisher bekannten Anordnungen unmöglich war, einen Überschuß an Luft auf der ganzen Ausdehnung der unteren Fläche der Flamme in Berührung mit dem Bad.

Wenn die Oxydation des Kohlenstoffs und des Phosphors sich genügend vollzogen hat, unterdrückt oder vermindert man durch Einstellung der Klappe den Luftstrom am unteren Teil der Flamme; diese wird mithin so wenig oxydierend als möglich, und man vermeidet auf diese Weise die nutzlose Oxydation des Eisenbades.

Kl. 7f, Nr. 155726, vom 26. September 1902. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges. in Benrath b. Düsseldorf. *Walzwerk zum Auswalzen von Scheibenrädern und Radreifen.*

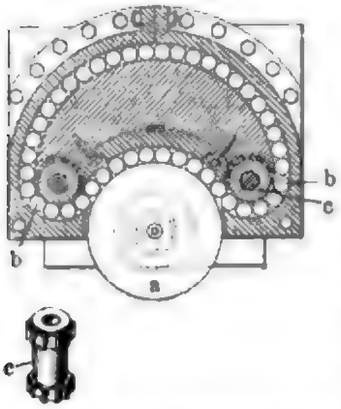


Das Scheibenräderwalzwerk* bekannter Art, bei dem das Auswalzen der Scheibenräder durch die beiden seitlichen Walzen *a* und *b* sowie die Schleppwalze *c* erfolgt, wird durch Austauschen dieser drei Walzen gegen solche von geeigneter Profilierung *d e* und *f* zum Auswalzen von Radreifen *g* brauchbar gemacht.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 659.

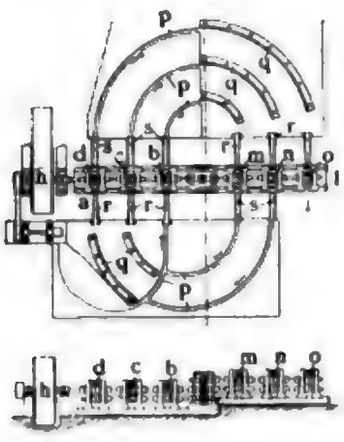
Digitized by Google

Kl. 7a, Nr. 156505, vom 9. Dezember 1902. Raymond dee York in Portsmouth, Ohio, V. St. A. *Lagerrollenführung für die senkrecht zu den Hauptwalzen angeordneten Seitenwalzen von Walzwerken.*



Bei diesem Walzwerk werden die senkrechten Seiten- oder Nebenwalzen *a* durch Lagerrollen *b* gestützt, welche sich in einer endlosen Bahn bewegen. Um ein Verklemmen der sich bewegenden Rollen *b* zu verhindern, sind gemäß vorliegender Neuerung an den Ecken der mondsichelförmigen Bewegungsbahn sich drehende zahnradförmige Führungskörper *c* vorgesehen, die die einzelnen Rollen beim Vorbeirollen in senkrechter Stellung halten.

Kl. 7a, Nr. 156330, vom 14. Januar 1903. Victor Everett Edwards in Worcester, V. St. A. *Walzwerk.*



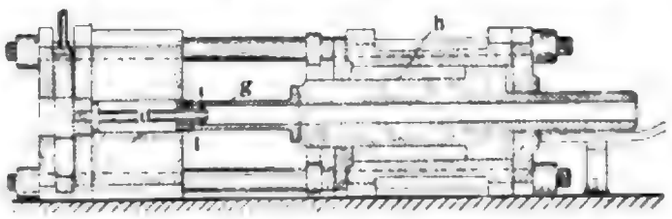
a und *l* sind zwei Satze von einkalibrigen Walzenpaaren, die in einer Reihe aufgestellt sind, aber in entgegengesetzter Richtung laufen und gemeinsamen Antrieb von der Riemscheibe *h* erhalten. Die inneren Walzen, denen das Walzgut durch Rinne *p* und Leitrinne *r* zugeführt wird, besitzen das größte Kaliber; durch Leitrinne *s*, Rinne *p*, Leitschiene *q* und Leitrinne *r* wird es den Walzen *m b*, von diesen durch ähnliche Hilfsmittel den Walzen *c n d* und *o* zugeführt, von wo es das Walzwerk verläßt.

Kl. 18c, Nr. 157206, vom 22. Juli 1903. Otto Prochnow in Wüstungstein b. Lausigk. *Verfahren zum Glühen von Metallen und Metallfabrikaten mit Hilfe schmelzflüssiger Bäder.*

Erfinder schlägt für das Ausglühen oder Erhitzen solcher Metalle, die, wie z. B. Stahl, für das Härten auf eine genau innezuhaltende Temperatur erhitzt werden müssen, vor, die hierfür bereits verwendeten schmelzflüssigen Bäder, aus Metallsalzen, Metalloxyden oder dergleichen bestehend, durch den elektrischen Strom zu erhitzen unter Hinweis auf die bequeme und sichere Regelung der Hitze durch Regulierung des elektrischen Stromes.

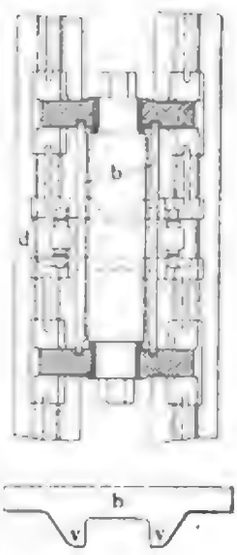
Kl. 7b, Nr. 156666, vom 8. Februar 1903. R. & G. Schmöle in Menden i. W. und Arnold Schwieger in Berlin. *Hydraulische Rohrpresse.*

Diese Rohrpresse gehört zu jener Gattung von Pressen, bei denen das aus dem gepreßten Material sich bildende Rohr seinen Weg durch den hohlen Preßstempel *g* und den hohlen Kolben *h* nimmt. Hiervon unterscheidet sich die vorliegende dadurch, daß in der Preßkammer ein unbeweglicher Dorn *d* auswechselbar befestigt ist, über welchen die Matrize *l* von dem Preßstempel gegen das auf dem Dorn befindliche Werkstück bewegt wird. Letzteres seinerseits



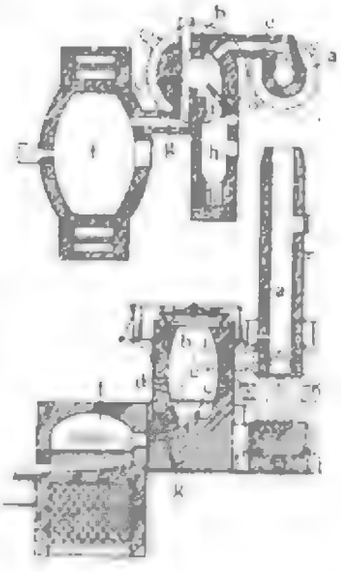
erfährt eine Streckung entgegengesetzt zur Bewegung des Preßstempels. Der Dorn wird anfänglich mittels eines losen Ringes *i* zentrisch geführt, wodurch ein genau gleich starkwandiges Rohr erhalten wird.

Kl. 7a, Nr. 156149, vom 10. Oktober 1903. H. Sack in Rath b. Düsseldorf. *Hundebalken für Blechwalzwerke.*



Die Trag- oder Hundebalken *b* für die Abstreifmeißel sind in der Mitte mit Vorsprüngen *v* versehen, mit denen sie in einem Block *d* eingespannt werden, welcher sich zwischen den Walzenständern auf den Fundamentlinealen befindet. Durch diese mittlere Stützung wird den Hundebalken, die sehr schmal gehalten sein müssen, wesentlich mehr Widerstandsfähigkeit gegen seitliche Durchbiegungen verliehen.

Kl. 18b, Nr. 156615, vom 25. Dezember 1901. Henry Johnson in Braunschweig, Vict., Austr., und George William Frier in Glenferrie, Vict., Austr. *Aus einem Schachtofen, einem Bessemerofen und einem Martinofen bestehende Anlage zur ununterbrochenen Erzeugung von Flußeisen und Stahl.*



a ist der Schmelzofen, in dem Roheisen unter Zufuhr von Wind geschmolzen wird, *b* ein feststehender Bessemerofen mit Düse *c* und Schlackenauslassen *d*, in den das in *a* geschmolzene Eisen durch den Kanal *e* abgestochen wird. Hier wird es gefrischt und dann durch Kanal *g* in den Herdofen *f* übergefuhrt, wo es fertiggemacht wird.

Neu an dieser Ofenanlage ist die Anordnung eines zweiten Schmelzofens *h*, der durch die Öffnung *i* mit dem Bessemerofen verbunden und mit einem Schornstein *k* versehen ist. Durch diesen Ofen soll die Abhitze des Bessemerofens geführt und unter Ausschaltung des Schmelzofens *a* zum Schmelzen von Rohmetall benutzt werden.

Digitized by Google

Britische Patente.

Nr. 28178 vom Jahre 1902. Karl Koller in Salgotarjan, Ungarn. *Verfahren, Flußeisen oder Flußstahl von ihren Oxyden zu befreien.*

Die durch den Frischprozeß im Flußeisen entstandenen Oxyde des Eisens, die bisher gewöhnlich durch Zusatz von Ferromangan, Ferrosilizium, Aluminium usw. zersetzt wurden, sollen durch Zentrifugieren des flüssigen Metallbades abgeschieden werden. Dasselbe soll nach beendetem Frischen in einem feuerfest ausgekleideten kippbaren Gefäß, welches um seine senkrechte Achse drehbar gelagert ist, einer so schnellen Rotation unterworfen werden, daß infolge der auftretenden Fliehkraft das schwerere Metall mehr als die leichteren Oxyde nach außen (vom Zentrum fort) strömen, während sich letztere mehr um die Mittelachse des Gefäßes ansammeln. Ein bis zwei Minuten sollen genügen, eine genügende Scheidung nach dem spezifischen Gewicht in dem Metallbade herbeizuführen. Die um seine Mittelachse angesammelten Oxyde steigen beim Anhalten des Zentrifugierens hoch, scheiden sich auf der Oberfläche des Bades ab und werden entfernt.

Nr. 8101 vom Jahre 1903. Frank Emery Young in Canton, V. St. A. *Frischverfahren.*

Das geschmolzene Eisen wird auf einem langlichen überwölbten Herde der Wirkung von Gebläseluft (0,2 bis 0,4 Atm. Pressung) ausgesetzt. Dieselbe wird an der einen Schmalseite des Herdes durch unter schwachen Winkel zur Herdoberfläche angeordnete Düsen auf die Oberfläche des Metalles geleitet. Hierdurch soll dem Eisen eine rollende Bewegung erteilt werden, die stets neue Metallteilchen und die Schlacke an die Badoberfläche bringt. Die Schlacke wird durch den Wind sofort beseitigt, indem er sie nach der gegenüberliegenden Schmalseite des Herdes treibt, wo sie durch eine schlitzartige Öffnung austritt. Die Oberfläche des Bades ist somit während des Blasens stets frei von Schlacken, wodurch das Frischen sehr schnell vonstatten geht.

Der Gebläseluft können geeignete Verschlackungsmittel zugeselit werden, desgleichen brennbare Gase, sofern eine Beheizung des Ofens sich als notig herausstellen sollte.

Nr. 15032 vom Jahre 1903. John Watson Spencer in Newburn, Newcastle one Tyne, Engl. *Verfahren zur Herstellung von Stahl.*

Weichem und mittelhartem Stahl, der für Kesselbleche, Schiffsplatten, Schmiedearbeiten usw. benutzt werden soll, wird bei seiner Herstellung ein größerer Zusatz von Silizium, als bisher für gleiche Zwecke gebräuchlich, gegeben und zwar 0,75 bis 2 %. Hierdurch soll die Zugfestigkeit vergrößert und die Elastizitätsgrenze des Stahles ohne Verminderung seiner Dehnbarkeit wesentlich erhöht werden.

Nr. 3235 vom Jahre 1904. Hugo Schulte-Steinberg in Düren bei Stockum, Deutschl. *Verfahren zum Einbinden von mulmigen Erzen und dergl. für das Verschmelzen im Hochofen.*

Hochofenschlacke, insbesondere weiße, wird zerkleinert und in einem dampfdicht verschließbaren Gefäß durch Dampf von hoher Spannung aufgeschlossen, wodurch sie ein Bindemittel von hoher Bindekraft wird. Die Schlacke wird dann dem Erz in Mengen von etwa 10 % zugesetzt und gründlich durchgemischt. Hierauf wird die Masse brikettiert. Die erhaltenen Erzbriketts sollen sich bei genügender Festigkeit durch Porosität auszeichnen, wodurch sich ihre Reduktion im Hochofen günstig gestaltet. Außerdem soll der verhältnismäßig tiefliegende Schmelzpunkt der Hochofenschlacke ein Zerfallen der Briketts im Hochofen verhüten, indem nämlich die aufgeschlossene Schlacke eine unmittelbare Aufeinanderfolge der hydraulischen Bindung und der Bindung durch Fritten aufweist.

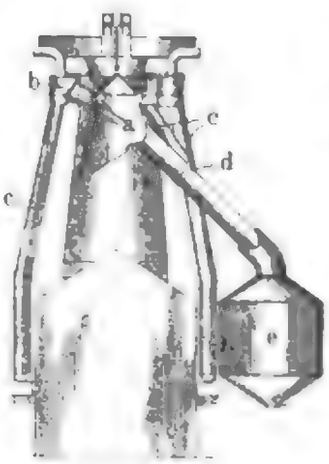
Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 746281. Charles V. Burton in Fulham (England). *Verfahren zum Kohlen von Stahl.*

Durch das im Herdofen oder der Birne erhaltene Flußeisen wird Azetylengas, und zwar, um Explosionen zu verhüten, in Gemeinschaft mit einem weniger explosiven Gase (Kohlenoxyd) getrieben. Die abziehenden, aus Wasserstoff, Kohlenoxyd und unzersetztem Azetylen bestehenden Gase können zu beliebigen Heizzwecken, eventuell im Prozeß selbst, verbraucht werden.

Es soll gelingen, einen sehr hochgekohlten Stahl zu erhalten.

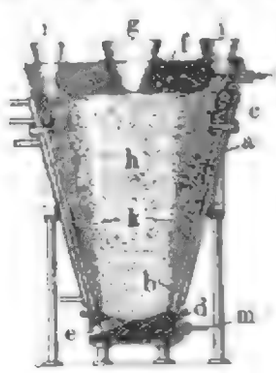
Nr. 739966. George Windston in Chicago, Illinois. *Hochofen.*



Die Explosionsöffnungen *a*, welche durch Klappen *b* verschlossen sind, sind mit abfallenden Rohren *c* verbunden, die unten für gewöhnlich durch Schieber oder dergl. abgeschlossen gehalten werden. Diese Einrichtung hat den Zweck, bei einer Hochofenexplosion ein Herumfliegen der herausgeschleuderten Massen zu verhindern und sie in den Rohren *c* wiederzugewinnen. *d* ist das Gasabzugsrohr, *e* ein Staubsammler.

Zu Pat. **Nr. 750093, 750095, 750096.** Alfred H. Cowles in Cleveland, Ohio. *Elektrischer Widerstandsofen.*

Der Ofenmantel besteht aus einer wassergekühlten Eisenschale *a* mit feuerfester Ausfütterung *b* im unteren Teil und einem Kohlenring *c* im oberen Teil. Der Herd ist ein eisenummantelter Kohlenblock *d* mit Abstich *e*, der Deckel eine Kohlenplatte *f*. Durch einen mittleren Fülltrichter *g* wird die Charge *h*, durch periphere Trichter *i* Koks- oder Kohlengrus *k* eingegeben; beide Stoffe bleiben im Abwärtsgleiten gesondert. Die Stromleiter *l m* sind an den Ring *c* und den Herd *d* angeschlossen. Der Strom durchfließt in erster Linie die Grusschicht. Da deren Querschnitt nach unten abnimmt, ist unten auch die Stromdichte und Temperatur am höchsten.



Digitized by Google

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Februar		Ausfuhr Januar/Februar	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Erze:				
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	751 666	666 729	576 206	592 653
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	141 421	134 666	3 469	2 813
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	18 458	17 299	20 907	18 553
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Bruch-eisen und Eisenabfälle	9 281	7 240	9 164	13 238
Roheisen	20 206	15 601	34 480	49 752
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	266	895	81 281	71 711
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	29 753	23 736	124 925	134 701
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	133	85	48 431	46 575
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	3	3	6 573	16 804
Unterlagsplatten	3	2	820	1 095
Eisenbahnschienen	1	97	30 737	38 431
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	3 169	3 052	50 201	42 546
Platten und Bleche aus schiedbarem Eisen, roh .	271	417	39 691	36 333
Desgl. poliert, gefirnißt etc.	199	150	2 307	2 401
Weißblech	2 479	3 905	11	27
Eisendraht, roh	936	978	28 001	26 472
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	198	219	18 991	17 317
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	7 392	8 908	225 763	228 001
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	1 071	1 325	6 536	9 741
Ambosse, Brecheisen etc.	82	131	1 135	1 269
Anker, Ketten	158	171	164	203
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	935	2 306
Drahtseile	24	28	515	576
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	21	11	546	1 702
Eisenbahnachsen, Räder etc.	42	148	8 381	6 264
Kanonenrohre	1	3	5	61
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	3 298	3 068	11 253	10 953
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	4 697	4 885	29 470	33 075
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	875	920	19 827	19 528
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	20	—
Drahtstifte	2	4	10 569	11 108
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	—	53
Schrauben, Schraubbolzen etc.	54	180	969	1 083
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	36	23	—	—
Waren, emaillierte	50	32	4 000	3 886
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	881	962	13 524	14 627
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	26	16	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	33	32	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	56	51	468	438
Grobe Eisenwaren im ganzen	2 013	2 220	49 377	50 723
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	130	127	1 610	1 621
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	1	3	37	223
Waren aus schmiedbarem Eisen	264	302	3 959	3 992
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	430	311	1 176	1 221
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	35	41	682	880

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

Digitized by Google

		Einfuhr Januar, Februar		Ausfuhr Januar Februar	
		1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.		t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)		7	5	11	14
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten		17	18	1 375	1 559
Schreib- und Rechenmaschinen		29	26	20	27
Gewehre für Kriegszwecke		—	—	27	264
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile		18	25	23	22
Nah-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln		2	1	219	216
Schreibfedern aus unedlen Metallen		18	21	9	11
Uhrwerke und Uhrfurnituren		8	8	107	153
Eisenwaren, unvollständig angemeldet		—	—	55	57
Feine Eisenwaren im ganzen		959	888	9 310	10 260
Maschinen:					
Lokomotiven		72	80	532	4 006
Lokomobilen		34	132	401	744
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen		2	4	435	322
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen		103	145	161	262
Desgl., andere		5	11	41	62
Dampfkessel mit Röhren		12	25	871	847
„ ohne „		13	53	218	286
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen		561	829	1 353	1 318
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen		9	7	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge		21	26	66	81
Andere Maschinen und Maschinenteile:					
Landwirtschaftliche Maschinen		610	626	1 395	1 387
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)		11	14	574	585
Mullerei-Maschinen		88	123	1 191	1 190
Elektrische Maschinen		202	174	2 392	2 210
Baumwollspinn-Maschinen		1 867	1 711	478	344
Weberei-Maschinen		827	894	1 217	1 560
Dampfmaschinen		655	457	3 693	3 284
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation		51	40	1 044	1 448
Werkzeugmaschinen		638	662	3 783	4 103
Turbinen		39	16	334	488
Transmissionen		66	22	565	620
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle		59	205	981	804
Pumpen		195	147	1 379	1 316
Ventilatoren für Fabrikbetrieb		5	19	106	122
Gebläsemaschinen		58	16	31	83
Walzmaschinen		115	86	1 517	1 498
Dampfhämmer		5	—	54	34
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen		89	79	626	538
Hebemaschinen		115	173	1 162	1 265
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken		1 640	2 210	10 778	11 969
Maschinen, unvollständig angemeldet		8	2	—	—
Maschinen, überwiegend aus Holz		*240*	*226*	*302*	*322*
„ „ „ *Gußeisen*		*6 250*	*6 372*	*26 159*	*27 995*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*		*768*	*919*	*6 615*	*6 248*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*		*75*	*156*	*224*	*282*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen		8 170	8 988	37 378	42 776
Andere Fabrikate:					
Eisenbahnfahrzeuge	Stück	4	5	3 444	4 355
Andere Wagen und Schlitten	Stück	20	23	10	16
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	Stück	4	3	2	5
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	Stück	—	2	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz	Stück	7	7	18	24
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen	t	52 984	49 625	476 223	499 536
Zusammen: Eisen und Eisenwaren	t	44 814	40 637	438 845	456 760

Digitized by Google

Eisenverbrauch im Deutschen Reiche einschliesslich Luxemburg bis 1904.

(Nach einer Mitteilung vom Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.)

	1899 t	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
1. Hochofenproduktion	4 658 451	8 520 541	7 880 088	8 529 900	10 085 634	10 103 941
2. Einfuhr:						
a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen .	405 627	827 095	293 866	215 668	265 422	288 726
b) Materialeisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren einschl. Maschinen aus Eisen	143 169	254 235	174 468	144 687	156 668	189 677
Zuschlag zu letzterem behufs Reduktion auf Roheisen 33 1/3 % . . .	47 723	84 745	58 156	48 229	52 223	63 226
Summe der Einfuhr	596 519	1 166 075	526 490	408 584	474 313	541 629
Summe der Produktion und Einfuhr	5 254 970	9 686 616	8 406 578	8 938 484	10 559 947	10 645 570
3. Ausfuhr:						
a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen .	181 850	190 505	303 846	516 994	527 814	316 255
b) Materialeisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren einschl. Maschinen aus Eisen	864 127	1 589 079	2 250 168	3 011 623	3 202 098	2 721 042
Zuschlag 33 1/3 %	288 042	529 693	750 056	1 003 874	1 067 366	907 014
Summe der Ausfuhr:	1 334 019	2 309 277	3 304 070	4 532 491	4 797 278	3 944 311
Einheimischer Verbrauch (1+2—3) . . .	3 920 951	7 377 339	5 102 508	4 405 993	5 762 669	6 701 259
Pro Kopf Kilo	81,7	131,1	89,4	76,0	97,9	112,2
Eigene Produktion pro Kopf Kilo	97,1	151,4	138,0	147,2	171,4	169,2

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

Wie durch ein Rundschreiben des Vorstandes bekanntgegeben wird, findet die Sommerversammlung vom 21. bis 24. Mai in Danzig statt. Unter den auf die vorläufige Tagesordnung gesetzten Vorträgen seien folgende erwähnt:

„Die Entwicklung der Schichauschen Werke in Elbing, Danzig und Pillau." Von Ingenieur und Prokurist A. C. Th. Müller, Elbing.

„Die neuere Entwicklung der Mechanik und ihre Bedeutung für den Schiffbau." Von Professor Dr. H. Lorenz, Danzig.

„Große Schweißungen mittels Thermit im Schiffbau." Von Dr. Hans Goldschmidt, Essen-Ruhr.

Im Anschluß an die Tagung sind Ausflüge nach der Kaiserlichen Werft und der Schichauwerft, sowie nach Marienburg und Elbing geplant.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Frühjahrsversammlung findet am 11. und 12. Mai in London statt. Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge:

1. Versuche über die Schmelzbarkeit der Hochofenschlacken. Von O. Boudouard, Paris.
2. Neuere Entwicklung des Bertrand-Thiel-Verfahrens. Von J. H. Darby, Brymbo und G. Hatton, Brierley Hill.
3. Anwendung von trockenem Gebläsewind in der Eisendarstellung. Von James Gayley, New York. Nachtrag zu dem am 26. Oktober 1904 gehaltenen Vortrag.
4. Wirkung der Temperatur von flüssiger Luft auf die mechanischen und anderen Eigenschaften des Eisens. Von R. A. Hadfield, Präsident.
5. Reinigung von Hochofengas. Von Axel Sahlin, London.
6. Bruch eines Eisenbleches infolge „Übermüdung". Von S. A. Houghton, London.
7. Das kontinuierliche Stahlschmelzverfahren im feststehenden Martinofen. Von S. Surzycky, Czenstochau, Polen.
8. Unfälle infolge Asphyxie von Hochofenarbeitern. Von B. H. Thwaite, London.
9. Verhalten des Koksschwefels im Hochofen. Von Professor Dr. F. Wüst, Ph. D., und P. Wolff, Aachen.

Die Herbstversammlung wird, wie wir bereits früher berichtet haben,* am 25. bis 29. September in Sheffield abgehalten werden.

American Institute of Mining Engineers.

Angesichts des langen Zeitraumes zwischen der am Lake Superior im vergangenen September abgehaltenen und der im Juli dieses Jahres in British Columbia stattfindenden Versammlung hat der Vor-

* „Stahl und Eisen" Heft 4 S. 243.

Digitized by Google

stand beschlossen, für den 2., 3. und 4. Mai d. J. in Washington eine Versammlung des Institute einzuberufen. Unter den auf die Tagesordnung gesetzten Vorträgen seien erwähnt:

„Hochofenanlage der Elba Società Anonima e di miniere ed alti forni in Porteferraio, Insel Elba". Von Cav. Carlo Massa.

„Besondere Form eines Schlackenwagens". Von L. J. W. Jones und B. H. Bennets.

„Arbeitsparende Vorrichtungen im Werkslaboratorium". Von Edward Keller.

„Automatischer Registrierapparat zur Messung der Beschickungshöhe in Hochöfen". Von J. E. Johnson jr.

„Bemerkungen über die physikalischen Wirkungen des Hochofens". Von J. E. Johnson jr.

„Erzeugung und Eigenschaften des Schweißeisens". Von James P. Roe.

Bericht über die Geologie des Oberen Seebezirks mit besonderer Berücksichtigung neuerer Untersuchungen der eisenerzführenden Schichten. Ferner werden noch zahlreiche Diskussionen über früher gehaltene Vorträge stattfinden.

Die British Columbia-Versammlung wird in Victoria am 3., 4. und 5. Juli abgehalten werden. Im Anschluß an diese Versammlung ist ein Ausflug nach Alaska vorgesehen.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

In einem von Fr. Berger, dem mit Führung der Präsidialgeschäfte betrauten Vorstandsmitglied, und von dem Sekretär E. Reitler unterzeichneten Rundschreiben wird mitgeteilt, daß der Vorstand beschlossen hat, von der Abhaltung eines Kongresses im laufenden Jahr abzusehen und den IV. Kongreß im Jahr 1906 nach Brüssel einzuberufen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Das basische Martinverfahren hat in den Vereinigten Staaten in dem letztverflossenen Jahrzehnt eine sehr bedeutende Ausbreitung erfahren. In Amerika wurde es zuerst im Jahre 1895 in Pittsburg in Anwendung gebracht, und zwar zu dem Zweck, die Abfälle der Bessemerstahlerzeugung mit Hilfe des sehr billigen Roheisens aus den südlichen Staaten zu verarbeiten. Die Verhältnisse haben sich jedoch im Laufe der Zeit verschoben; die basische Martinstahlerzeugung, anstatt wie früher als Mittel zur Verwertung von Abfällen zu dienen, entwickelte sich zu einer selbständigen Industrie, und das basische Roheisen wurde nicht länger nach Pittsburg eingeführt, sondern in Alabama selbst verarbeitet, ungeachtet des Umstandes, daß in den Südstaaten Schrott in erforderlichen Mengen nicht zu erhalten ist, da der Stahlverbrauch daselbst bis vor kurzem ein verhältnismäßig geringer war. Wie sehr die Erzeugung von basischem Martinstahl in den letzten Jahren gewachsen ist, erhellt aus der folgenden Angabe: Im Jahre 1896,* in welchem zum erstenmal eine gesonderte Statistik für den basischen Martinstahl aufgestellt wurde, betrug die Erzeugung von Blöcken 788676 t, während acht Jahre später (1904) 5 188 869 t oder mehr als das Sechsfache des genannten Betrages hergestellt wurde. In früheren Jahren betrachtete man das basische Martinverfahren hauptsächlich als ein bequemes Mittel, den damals sehr billigen Schrott vorteilhaft zu verarbeiten. Jetzt ist dagegen infolge der raschen Zunahme der Martinwerke der Schrott sehr teuer geworden. Es liegt dies einerseits daran, daß die Roheisenerzeugung längst nicht in dem Maße gestiegen ist, wie die Gewinnung von Martinstahl, – sie hat sich in den letzten neun Jahren kaum verdoppelt —, anderseits fällt auch ins Gewicht, daß ein geringerer Anteil der hergestellten Roheisenerzeugung als Schrott in den Kreislauf der Eisenverhüttung zurückkehrt. Die Erzeugung von Schienen, welche bekanntlich den meisten Schrott liefern, bildet einen von Jahr zu Jahr abnehmenden Prozentsatz der Gesamtproduktion, dagegen wird ein stetig wachsender Anteil des Roheisens zu leichteren Fabrikaten wie Draht, Feinblech, Weißblech, Bandeisen usw. verarbeitet, welche naturgemäß weniger Schrott liefern. Es hat demnach den Anschein, als ob in Zukunft der für die Durchführung des basischen Martinprozesses erforderliche Schrott immer knapper werden und man mehr und mehr auf das im Betrieb fallende neue Material (Abfallenden usw.) angewiesen sein wird. Man versuchte daher verschiedentlich den

Martinstahlprozeß ohne Verwendung von Schrott

nach dem Talbot-, Monell- und anderen Verfahren in bekannter Weise durchzuführen, hat aber nicht verhindern können, daß der Schrottpreis den Preis für Roheisen erreicht und in einigen Fällen überstiegen hat. Insbesondere haben die führenden Stahlgesellschaften in den letzten Monaten umfangreiche Schrottkäufe abgeschlossen. Da sich der Schrottmangel naturgemäß in den Südstaaten besonders lebhaft fühlbar macht, ist es nicht zu verwundern, daß man gerade hier den Bestrebungen, ohne Schrott zu martinieren, ein lebhaftes Interesse entgegenbringt und zu Versuchen in großem Maßstabe geneigt ist. Am weitesten ist man mit den diesbezüglichen Versuchen in Ensley, Alabama,* gediehen, wo eine Anlage zur Martinstahlerzeugung aus flüssigem Roheisen im Betrieb steht. Dieselbe wurde vor etwa einem Jahr errichtet und umfaßt außer der eigentlichen Martinanlage einen sauer zugestellten, kippbaren Martinofen von 250 t Rauminhalt, der als Mischer dient, und einen normalen 15 t-Bessemerkonverter. Die ordentliche Martinanlage, welche der Alabama Steel and Shipbuilding Company gehört und an die Tennessee Coal, Iron and Railroad Company verpachtet ist, besteht aus zehn 50 t basisch zugestellten Martinöfen, von denen neun Kippöfen sind. Der zehnte, feststehende Ofen ist mit abnehmbarem Gewölbe versehen, um das Einsetzen sehr großer Stücke, wie Walzen usw. zu gestatten. Das vom Hochofen kommende Metall wird zunächst dem Mischer zugeführt, in welchem ein Teil des Siliziums und Kohlenstoffs entfernt wird, wird alsdann im Konverter vorgeblasen und schließlich im Martinofen fertiggemacht. Über die Kosten des Verfahrens** werden keine genauen Angaben gemacht.

* „Iron Age" vom 16. März 1905 S. 934.

* „Iron Trade Review" vom 23. Februar 1905.

** „Iron and Steel Magazine" vom März 1905 Seite 271.

Digitized by Google

es ist aber bekannt, daß in der genannten Anlage seit Monaten basische Martinstahlschienen hergestellt werden, welche allen Anforderungen entsprechen; ferner weiß man, daß der im Betrieb erzeugte Schrott (Abfallenden usw.) im Norden als phosphorarmes Material zu einem Preise verkauft wird, der nicht nur die Frachtkosten, welche bis Pittsburg 4,85 ℳ betragen, deckt, sondern noch einen guten Nutzen läßt. —

Mit einer neuen Gasreinigungsanlage, welche auf einem Hochofenwerk der Cherry Valley Iron Co. in Leetonia eingerichtet ist, sollen nach der „Iron Trade Review“ vom 16. Februar sehr gute Ergebnisse erzielt worden sein. Den Hauptbestandteil derselben bildet ein

Mullenscher Gaswascher.

Derselbe ist an einen Trockenreiniger von großem Rauminhalt, in dem die Abscheidung des groben Staubes erfolgt, angeschlossen und soll dazu dienen, eine möglichst weitgehende Reinigung der Hochofengase zu bewirken. Das vom Hochofen kommende Gas wird zu diesem Zweck, je nach der Größe des

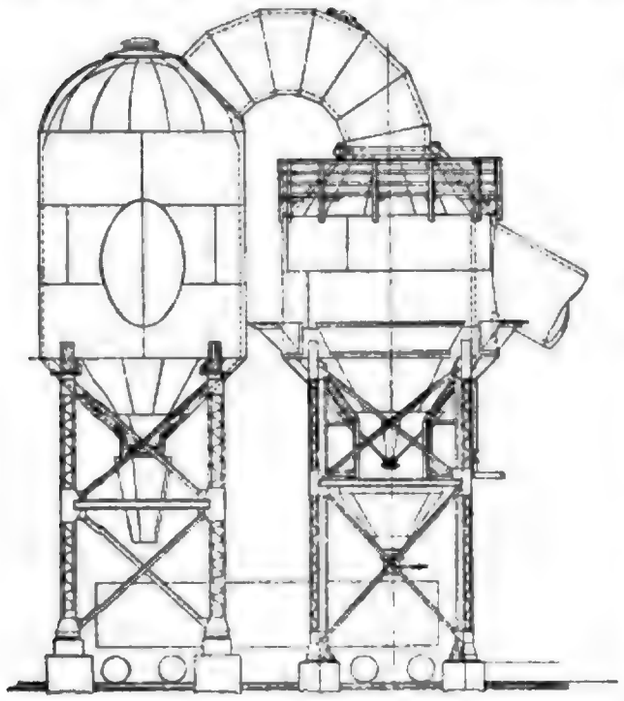


Abbildung 1.

Waschers, in 200 bis 250 Teilströme zerlegt, deren jeder durch ein besonderes Rohr dem Waschwasser zugeführt wird. Da die Wasseroberfläche nur zwei bis vier Zoll von den Enden der Rohre entfernt ist, erscheint es nahezu ausgeschlossen, daß das Gas seine Richtung ändert, ohne gegen das Wasser zu treffen. Das Wasser wird etwa vier Zoll unter der Oberfläche eingeführt, so daß die letztere kühl bleibt und die Verdampfung vermindert wird. Der Wasserabfluß findet an der Oberfläche statt, so daß das heißeste Wasser beständig abläuft und durch kaltes Wasser ersetzt wird. Ein wesentliches Hindernis für diese Art der Gasreinigung bildete der Umstand, daß sich auf der Wasseroberfläche eine Schicht feinen Staubes ablagert, welcher zu leicht ist, um niederzusinken, und die Berührung des Gases mit dem Wasser verhindert. Diesem Übelstand hat der Erfinder dadurch zu begegnen versucht, daß er an dem äußeren Mantel des Gaswaschers Öffnungen anordnet. Wenn ein im Boden des Apparates befindliches Glockenventil geöffnet wird, sinkt die Wasseroberfläche auf das Niveau der Öffnungen herab, worauf die auf dem Wasser schwimmende Staubschicht durch das Gas beseitigt und in den außen befindlichen Trog befördert wird. Auf diese Weise behält das Wasser immer eine reine Oberfläche, so daß die Gasreinigung eine möglichst vollkommene bleibt. Abbildung 1 zeigt die Wascheranlage in Verbindung mit einem Trockenreiniger, wie sie in Leetonia ausgeführt ist. Wascher und Trockenreiniger sind so hoch angeordnet, daß ein Eisenbahnwagen zur Aufnahme des Staubes unter dieselben gefahren werden kann und keine Handarbeit erforderlich ist. Abbildung 2 zeigt einen Vertikalschnitt durch den Wascher und einen in der Ebene B B gelegten Horizontalschnitt, welcher die Anordnung der Rohre erkennen läßt. Der Wascher besteht aus den zylindrischen (Außen- und Innen-) Mänteln D und K, dem kegelförmigen Oberteil mit dem Gaseinlaß, und dem trichterförmigen Boden, in dessen Spitze ein Glockenventil zum Entleeren des Apparates angebracht ist. An dem Boden des inneren Mantels befindet sich ein Winkeleisen, auf welchem die Röhrenplatten aufruhen. Ferner werden die letzteren von zwei kräftigen Hängerohren L L getragen, durch welche das Waschwasser eingeführt wird. Die Rohre haben 152 mm Durchmesser. Unterhalb des Gaswaschers befindet sich ein Trichter H, in den der im Wascher niedergeschlagene Staub in Zwischenräumen von 1½ bis 2 Stunden entleert wird. Wenn der Trichter H voll ist, wird der Inhalt in einen daruntergefahrenen Eisenbahnwagen abgestürzt.

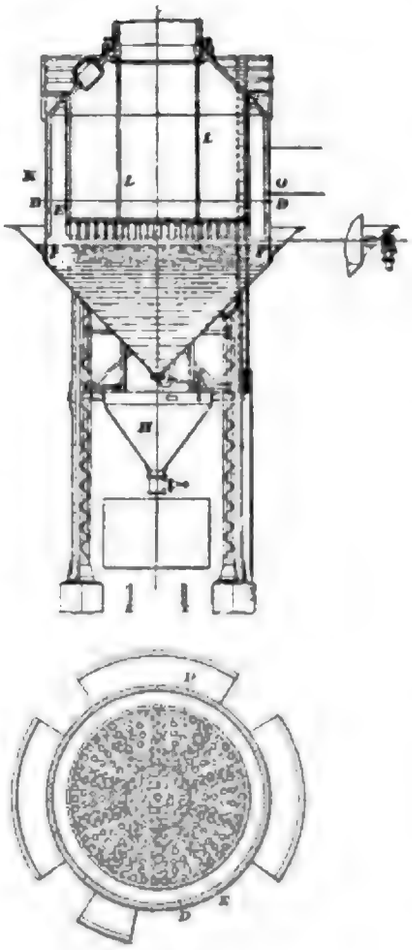


Abbildung 2.

Die Reinigung des Gases vollzieht sich nun auf folgende Weise: Das Gas tritt von oben in den Gaswascher ein, zieht durch die Verteilungsrohre, stößt nach dem Verlassen derselben auf die Oberfläche des Wassers, steigt dann zwischen den Rohren wieder in die Höhe (der Raum zwischen denselben ist um 20 % größer als derjenige des Einlaßrohres) trifft gegen den ringförmigen Mantel D, an welchem das Gas nochmals nach unten zieht und auf das Wasser trifft, durchzieht alsdann den ringförmigen Raum E und entweicht durch das Rohr O nach den Kesseln und Winderhitzern. F ist der Punkt, an welchem der auf dem Wasser schwimmende Schaum in den Trog abgeführt wird. Die Temperatur des abfließenden Wassers beträgt bei dem in Leetonia in Betrieb stehenden Apparat 100° Fahrenheit (etwa 38° C.). Der Unterschied in der Temperatur des Gases vor und nach dem Passieren des Apparates soll angeblich kaum bemerkbar sein. —

Bei der ausschlaggebenden Bedeutung, welche die Tätigkeit des amerikanischen Stahltrustes für das gesamte Eisenhüttenwesen der Vereinigten Staaten besitzt, bildet der vor kurzem veröffentlichte Jahresabschluß dieser Gesellschaft ein Dokument von hervorragender wirtschaftlicher Wichtigkeit, das zu zahlreichen Kommentaren in der amerikanischen Fachpresse Anlaß gegeben hat. Die wesentlichsten Zahlen der Bilanz

Digitized by Google

sind an einer andern Stelle dieses Heftes aufgeführt; im nachstehenden soll nur auf einige

Bemerkenswerte Tatsachen aus dem Jahresbericht der United States Steel Corporation

hingewiesen werden, welche das Interesse weiter Kreise verdienen. Daß das vergangene Geschäftsjahr gegenüber den früheren Jahren ungünstig gewesen ist, ergibt sich ohne weiteres aus dem Umstande, daß auf die Stammaktien der Gesellschaften im Jahre 1904 keine Dividende bezahlt worden ist, während die Stammaktionäre im Jahre 1902 4 % und im Jahre 1903 noch 2½ % Dividende erhielten. Doch reichen diese Zahlen nicht aus, den Rückgang des Jahres 1904 genügend zu kennzeichnen; es muß dafür vielmehr noch in Betracht gezogen werden, daß man auch auf die Vorzugsaktien die vorgeschriebene Dividende von 7 % nicht hätte bezahlen können, wenn man dieselben Rückstellungen wie im Vorjahr für Unterhaltung und Erneuerung der Anlagen gemacht hätte. Der nach Zahlung der 7 % Dividende auf die Vorzugsaktien verbleibende Überschuß betrug 5 047 852 $ gegenüber 12 304 916 $ im Jahre 1903, entsprechend einer Verminderung von 7 257 064 $. Selbst dieses Ergebnis ist nur dadurch erreicht worden, daß man jede Rückstellung für den für Neu- und Umbauten geschaffenen Spezialfonds unterlassen hat, dem im Jahre 1903 10 Millionen Dollar überwiesen wurden. Die für Abschreibungen, Amortisation und außerordentliche Umbauten zurückgestellten Summen sind gegenüber dem Vorjahr ebenfalls um 1 300 000 $ vermindert worden. Rechnet man hierzu noch die dem Tilgungsfonds für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften überwiesenen Beträge, so ergibt sich, daß die für Stärkung und Verbesserung des Unternehmens verausgabten Summen nur 14 157 328 $ gegenüber 25 495 365 $ betragen haben. Es ist daher nicht zu verwundern, daß Stimmen laut geworden sind, welche behaupten, die verteilte Dividende sei teilweise nicht verdient worden.

Die Ausgaben für Unterhaltung und Reparatur, für außerordentliche Umbauten sowie für Neubauten und Erwerb neuen Eigentums bilden überhaupt ein sehr interessantes Kapitel. Der Umfang dieser Ausgaben gibt einerseits einen guten Begriff von der Größe des Morganschen Riesenunternehmens, anderseits aber auch von den ungeheuren Summen, welche heutzutage in der Eisenindustrie aufgewendet werden müssen, um die Wettbewerbsfähigkeit der Werke zu erhalten. Bei Verteilung der für diesen Zweck gemachten Ausgaben befolgt die Corporation jetzt das Prinzip, nur vollständige Neubauten und den Erwerb neuen Eigentums auf das Kapitalkonto zu schreiben, während alle Umbauten und Verbesserungen bestehender Betriebe von den laufenden Einnahmen bestritten werden, selbst wenn, wie der Bericht sagt, „solche Umbauten die Erzeugungsfähigkeit der Anlagen erhöhen und die Gewinnungskosten herabsetzen". Nachstehende Zusammenstellung zeigt die für die genannten Zwecke in den letzten drei Jahren verausgabten Summen.*

	1904	1903	1902	9 Monate 1901
	$	$	$	$
Ordentliche Unterhaltung und Reparaturen .	18 155 498,48	21 845 413,38	21 230 218,13	—
Außerordentliche Umbauten	8 102 873,79	12 939 777,83	7 926 792,60	—
Kapitalausgaben	17 957 946,17	31 042 135,97	16 586 531,77	16 956 868,63
	44 216 318,39	65 827 327,18	45 743 542,50	—

Aus diesen Angaben geht hervor, daß seit Bildung der Steel Corporation bis zum Ende des Jahres 1904, also in einem Zeitraum von drei Jahren und 9 Monaten 82 543 482,54 $ für Neubauten und Erwerb neuen Eigentums verausgabt sind, wovon allein 10 004 238,03 $ auf die Vollendung der Hochöfen, Stahl- und Walzwerke der Union Steel Co. in Donora und Sharon und die Entwicklung der zugehörigen Kokereien, Kohlenzechen u. a. entfallen. Die Ausgaben für ordentliche Unterhaltung und Reparatur sowie für außerordentliche Umbauten sind in den neun Monaten des Jahres 1901 nicht getrennt gebucht worden, die gesamten für diese Zwecke gemachten Ausgaben stellen sich indessen in den drei letzten Jahren auf 90 200 574,16 $. Es sind daher seit dem 1. April 1901 für Unterhaltung und Erweiterung der Anlagen der Corporation über 172 000 000 $ verausgabt worden.

Über die Produktion der United States Steel Corporation gibt folgende Zusammenstellung Auskunft:

Eisenerzförderung Bezirke	1904 t	1903 t
Marquette	949 464	1 435 000
Menominee	1 205 082	2 140 146
Gogebic	1 292 180	1 897 742
Vermilion	1 073 333	1 949 281
Mesaba	6 151 077	8 186 999
Insgesamt	10 671 136	15 609 168
Kokserzeugung	8 790 740	8 796 925
Nicht verkokte Kohle .	2 029 968	1 138 665
Kalkstein	1 415 439	1 289 232

Hochofenerzeugnisse:		
Roheisen	7 325 612	7 237 022
Spiegeleisen	101 625	123 727
Ferromangan und Ferrosilizium	60 094	34 960
Insgesamt	7 487 331	7 395 709
Bessemerblöcke	5 514 827	6 290 727
Martinblöcke	3 026 053	3 023 920
Zusammen	8 540 880	9 314 647
Walzerzeugnisse und andere Fertigfabrikate:		
Schienen	1 262 528	1 965 264
Vorgewalzte Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen usw.	946 941	501 185
Grobbleche	410 893	528 028
Konstruktionseisen . . .	318 799	368 569
Handelseisen, Rohrstreifen, Bandeisen usw. .	586 622	644 987
Röhren	722 137	721 924
Stäbe	86 293	103 326
Draht und Drahtfabrikate	1 246 236	1 144 631
Feinbleche, Schwarzbleche, verzinkte und Weißbleche	747 250	775 889
Eisenkonstruktionen . .	363 208	477 207
Winkel, Laschen usw. .	73 630	140 928
Nägel, Bolzen, Muttern, Nieten	46 739	54 111
Achsen	63 989	121 631
Verschiedene Eisen- und Stahlerzeugnisse . . .	26 200	30 540
	6 901 465	7 578 220

* „Iron Trade Review" vom 23. März 1905.

Digitized by Google

Vergleicht man die von der United States Steel Corporation erzielten Produktionen in den letzten drei Jahren mit der Gesamtproduktion der Ver. Staaten für einige der wichtigsten Erzeugnisse, so kommt man zu folgenden Ergebnissen:*

	Anteil der Corporation in %		
	1902	1903	1904
Eisenerzförderung a. Oberen See	60,4	58,8	48,1
Roheisen	44,7	40,4	43,6
Bessemerstahlblöcke	73,9	72	69
Martinstahlblöcke	52,4	51	50,4
Schienen	65,4	65,6	54,4

Nach den angeführten Zahlen kann man von einer Monopolstellung der Steel Corporation auf dem amerikanischen Eisen- und Stahlmarkt kaum sprechen. Hierbei ist auch noch der Umstand zu berücksichtigen, daß, abgesehen von dem scharfen Rückgang des Anteils der Corporation an der gesamten Bessemer- und Martinstahlerzeugung, 1 038 019 t Knüppel und Fertigerzeugnisse gegen einen sehr geringen Betrag im Vorjahr ins Ausland ausgeführt wurden, so daß ihr Anteil am Inlandsgeschäft dementsprechend geringer war als in früheren Jahren.

Der Bestand der Werke wird auf 91 Hochöfen, 36 Bessemerkonverter, 160 Herdöfen für Stahlerzeugung, 55 Walzenstraßen zur Herstellung von Halbfabrikat, 6 Walzenstraßen zur Herstellung von Schienen und 14 Grobblechstrecken angegeben. Die Anzahl der Angestellten betrug in den letzten beiden Jahren:

	1904	1903
Eisengewinnung und -Verarbeitung	110 864	123 397
Kohlen- und Koksgewinnung	15 654	17 873
Eisenerzbergbau	8 477	13 768
Transportwesen	10 595	11 033
Verschiedene Arbeiten	1 753	1 638
	147 343	167 709

Auch diese Zahlen lassen den ungünstigen Geschäftsgang des Jahres 1904 erkennen, da die Gesamtzahl der Angestellten um über 20 000 zurückgegangen ist, während die Gesamtsumme der Löhne sich von 120 763 896 $ auf 99 778 276 $, also um fast 21 Mill. Dollar, vermindert hat.

Die Zahl der Aktionäre betrug:

	1904	1903	Abnahme
Vorzugsaktien	39 654	42 720	3 066
Stammaktien	27 868	37 237	9 369
	67 522	79 957	12 435

Gegen Ende des Jahres 1904 hat man wie in früheren Jahren den Angestellten der Corporation und der Teilgesellschaften das Vorrecht des Bezugs von Vorzugsaktien eingeräumt. Hiervon machten 8429 Angestellte Gebrauch, welche insgesamt 17973 Aktien zu einem Preise von 87,50 $ für die Aktie nahmen. —

England. Ein interessantes Seitenstück zu dem Jahresbericht der United States Steel Corporation bildet die in der Londoner Zeitschrift „The Iron and Coal Trades Review“ unter dem 31. März 1905 veröffentlichte Zusammenstellung der im Jahre 1904 erzielten

Gewinne der wichtigsten englischen Eisen- und Stahlgesellschaften.

Die Zeitschrift weist bei Gelegenheit ihres Berichts auf die Schwierigkeiten hin, welche es unter den heutigen Zeitverhältnissen bietet, ein großes Eisenwerk mit Erfolg zu leiten, Schwierigkeiten, deren Umfang ein Außenstehender selten nach Gebühr würdigen könne, die aber durch den Ausspruch Carnegies: „Der Eisenindustrielle ist gewöhnlich entweder ein Fürst

	Kapital und Anleihen	Gewinne	Dividenden in den letzten Jahren			
	£	£	1901	1902	1903	1904
Baldwins', Ltd.	1 050 000	58 565	—	—	—	—
Barrow Hematite Steel Co., Ltd.	1 281 000	74 166	4	3	—	—
Bell Bros., Ltd.	1 210 000	99 849	6	12½	10	—
Bolckow, Vaughan & Co., Ltd.	3 510 000	199 641	8	5	5	5
Cammell, Laird & Co., Ltd.	2 513 000	164 670	15	10	7½	5
Coltness Iron Co., Ltd.	850 000	126 646	15	8	13	10
Consett Iron Co., Ltd.	1 250 000	250 066	50	30	25	25
Dorman, Long & Co., Ltd.	1 909 000	23 566	8½	6	4	—
Guest, Keen & Nettleford, Ltd.	4 535 000	404 022	10	10	10	10
Harvey United Steel Co., Ltd.	408 000	110 742	17½	15	15	15
Jas. Dunlop & Co., Ltd.	549 000	35 599	5	6	4	4
John Lysaght, Ltd.	1 000 000	121 548	10	10	10	—
Kayser, Ellison & Co., Ltd.	255 000	20 550	10	10	10	10
Measures Bros. Ltd.	385 000	19 639	7½	5	5	—
Merry & Cunningham, Ltd.	315 000	29 144	10	20	20	—
Moss Bay Hematite Steel Co.	398 000	25 482	3	4	5	3
Pease & Partners, Ltd.	1 633 000	55 607	17½	8	8	—
Rhymney Iron Co.	1 330 000	40 992	7½	5	3½	2
Sheffield Forge & Rolling Co., Ltd.	80 000	7 320	6	6	7	5
Shott's Iron Co., Ltd.	244 000	15 352	20	30	30	15
Steel Co. of Scotland	662 180	52 276	1⅜	2½	2½	2½
South Durham Steel & Iron Co.	850 000	80 100	10	—	—	—
Stewarts & Lloyds, Ltd.	1 750 000	188 075	10	10	10	9
Summerlee and Mossend Iron & Steel Co.	600 000	53 949	27½	15	20	10
Walter Scott, Ltd.	827 000	48 930	8¾	12½	9	5
Tredegar Iron Co., Ltd.	1 027 000	70 059	7½	5	5	5
Weardale Steel & Coal Co., Ltd.	1 141 000	71 216	6	6	6	6
Wm. Cooke & Co., Ltd.	127 000	9 287	7½	7½	7½	7½
Wm. Jessop & Co., Ltd.	507 480	38 302	6¹²⁄₁₃	7½	7½	5
Workington Iron Co., Ltd.	125 000	16 186	10	7½	6	8¾

* „Iron Age“ vom 23. März 1905 S. 1009.

Digitized by Google

oder ein Bettler", nicht unzutreffend charakterisiert seien. Nach Ansicht der „Iron and Coal Trades Review" muß ein industrielles Unternehmen in Anbetracht des mit demselben stets verbundenen Risikos eine jährliche Dividende von mindestens 10 % abwerfen, wenn es als gesund bezeichnet werden soll. Gegenüber den in Deutschland stellenweise vorgebrachten Lehren, nach denen das Verdienen bei industriellen Unternehmungen beinahe unter die Todsünden gehört, dürfte dieser Hinweis auf die Anschauungen englischer Fabrikanten vielleicht Beachtung verdienen.

Wie ein Blick auf die vorstehende Zusammenstellung zeigt, ist die erwähnte Normaldividende im Jahre 1904 nur von sieben der aufgeführten Firmen erreicht bezw. überschritten worden, und auch bei diesen kann der erreichte Gewinn nicht ohne weiteres der Eisenindustrie gutgeschrieben werden, da einige derselben ihr Kapital durch wiederholte Zusammenlegung auf die Hälfte der ursprünglichen Höhe reduziert haben, während andere, unter ihnen Guest, Keen & Company, die Coltness Iron Co., die Shotts Iron Co., die Consett Iron Co. und Merry & Cunningham ihren Gewinn in erster Linie ihren Kohlenzechen verdanken. Der Aufsatz schließt mit einer Klage darüber, daß, obgleich das englische Eisengewerbe im Jahre 1904 nicht gerade besonders günstige Ergebnisse erzielt habe, das Hauptorgan der Freihandelsliga von großen Gewinnen und glänzenden Aussichten für die Zukunft spräche. Demgegenüber müsse aber festgestellt werden, daß die Gewinne im allgemeinen nicht ausnahmsweise groß seien und in den wenigen Fällen, in welchen dies so erscheine, die oben geschilderten besonderen Umstände vorgewaltet hätten. *E. Bahlsen.*

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. März	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	3 109	6 675
Roheisen	29 823	32 412
Eisenguß*	—	430
Schmiedestücke*	—	137
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	32 220	20 719
Bandeisen und Röhrenstreifen	3 360	3 893
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	9 081	9 730
Desgl. unter ⅛ Zoll	6 572	4 438
Walzdraht	4 049	7 959
Drahtstifte	6 312	9 304
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	3 914	3 181
Schrauben und Muttern	1 294	1 232
Schienen	9 900	9 964
Radsätze	136	287
Radreifen und Achsen	1 186	691
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	26 572	23 526
Stahlhalbzeug	131 579	148 214
Stahlguß*	—	409
Stahlschmiedestücke*	—	2 289
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	25 894	10 994
Träger	28 849	27 730
Insgesamt	323 850	324 214
Im Werte von £	1 972 532	1 991 152

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. März	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	32 522	35 988
Roheisen	191 421	180 487
Schmiedestücke*	—	1 455
Eisenguß*	—	164
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	27 309	31 286
Gußeisen, nicht besond. gen.	12 906	9 966
Schmiedeisen, „ „ „	17 154	9 961
Schienen	111 150	133 586
Schienenstühle und Schwellen	7 782	15 996
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	15 603	14 681
Draht	14 285	8 886
Drahtfabrikate		9 559
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	24 116	28 787
Desgl. unter ⅛ Zoll	7 727	10 586
Verzinkte usw. Bleche	97 031	101 801
Schwarzbleche zum Verzinnen	14 607	18 484
Panzerplatten	—	101
Verzinnte Bleche	82 050	95 659
Bandeisen und Röhrenstreifen	9 419	7 953
Anker, Ketten, Kabel	6 562	6 736
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	38 506	20 372
Desgleichen aus Gußeisen		18 363
Nägel, Holzschrauben, Nieten	4 940	6 334
Schrauben und Muttern	3 843	4 741
Bettstellen	3 822	4 069
Radsätze	6 936	4 880
Radreifen, Achsen	3 812	3 148
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	977	1 221
Stahlschmiedestücke*	—	213
Stahlguß*	—	220
Stahlstäbe, Winkel, Profile	26 478	30 860
Träger	11 198	15 173
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	16 131	17 047
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	788 287	843 763
Im Werte von £	6 805 927	7 290 882

Schienenerzeugung in den Vereinigten Staaten im Jahre 1904.

Die Erzeugung aller Arten von Schienen stellte sich nach den Ermittlungen der Iron and Steel Association im Jahre 1904 auf 2 321 266 t gegen 3 040 357 t im Jahre 1903, entsprechend einer Abnahme von 719 091 t oder 23,6 %. Die folgende Zusammenstellung zeigt den Anteil Pennsylvaniens an der Schienenerzeugung:

	Bessemerstahlschienen t	Martinstahlschienen t	Schweißeisenschienen t	Zusammen t
Pennsylvanien	814484	20778	—	835262
Andere Staaten	1357681	127439	885	1486005
	2172165	148217	—	2321267

Die Erzeugung von Bessemerstahlschienen betrug im Jahre 1904 2 172 165 t gegen 2 993 904 t im Jahre 1903, demnach 821 739 t oder 27,4 % weniger. In

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Digitized by Google

der folgenden Tabelle sind die Erzeugungen von Bessemerstahlschienen in den letzten vier Jahren zusammengestellt, wobei die aus gekauften Blöcken gewalzten sowie die wiederverwalzten Schienen eingeschlossen sind:

	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Pennsylvanien .	1428504	1166800	1205264	814484
Andere Staaten	1488245	1815558	1788640	1357681
	2916749	2982358	2993904	2172165

Die Gesamterzeugung von Martinstahlschienen betrug im Jahre 1904 148217 t gegen bezw. 45775 t, 6125 t, 2126 t und 1354 t in den Jahren 1903, 1902, 1901 und 1900. Fast alle im Jahre 1904 erzeugten Martinstahlschienen wurden in Alabama hergestellt. Von der Gesamtheit der erzeugten Schienen aller Art entfielen 296553 t auf solche unter 22,3 kg, 1341809 t auf solche zwischen 22,3 und 42,1 kg und 682905 t auf solche über 42,1 kg auf das laufende Meter.

Die Tätigkeit der Königlichen Technischen Versuchsanstalten im Etatsjahre 1903.

Mechanisch-technische Versuchsanstalt. Während des Rechnungsjahres 1903 waren an der Versuchsanstalt neben dem Direktor tätig: 4 Abteilungsvorsteher, 4 ständige Mitarbeiter, 21 Assistenten, 26 technische Hilfsarbeiter, 1 Bureauvorsteher, 1 Registrator, 1 Materialienverwalter, 2 Kanzlisten, 6 Kanzleihilfsarbeiter, 1 Anstaltsmechaniker, 2 Bureaudiener, 1 Pförtner, 27 Gehilfen, Handwerker und Arbeiter, 1 Maschinist, 2 Heizer, 5 Laboratorienburschen, 5 Gehilfen und Arbeiter der mechanischen Werkstatt der Technischen Hochschule, 3 Frauen, zusammen 114 Personen.

Was die Arbeiten der Anstalt anbelangt, so wurden in der Abteilung für Metallprüfung insgesamt 321 Anträge (376 im Vorjahre) erledigt, von denen 47 auf Behörden und 274 auf Private entfallen. Diese Anträge umfassen etwa 3000 Versuche und zwar: 1455 Zugversuche, davon u. a. 491 mit Stahl und Eisen, 92 mit Gußeisen und Temperguß, 32 mit Kupfer, 79 mit Legierungen, 15 mit Aluminium, 51 mit Ketten und Kettengliedern, 57 mit Drahtseilen, 362 mit Drähten, 7 mit Konstruktionsteilen. Außerdem 23 mit Legierungen bei höheren Wärmegraden. 233 Druck- und Knickversuche, davon 17 mit Gußeisen und Temperguß, 42 mit Legierungen, 5 mit Konstruktionsteilen. 95 Biegeversuche, davon 57 mit Gußeisen und Temperguß, 6 mit Stahl, 12 mit Legierungen. 48 Stauchversuche, davon 19 mit Gußeisen und Temperguß, 29 mit Legierungen. 1 Schlagbiegeversuch mit einer Schiene. 12 Verdrehungsversuche, davon 4 mit Stahl, 8 mit Legierungen. 29 Versuche auf inneren Druck, davon 3 mit Gasflaschen, 2 mit Preßzylindern. 5 Scherversuche mit Legierungen. 691 technologische Proben, davon 226 Biege-, 18 Schlagbiege-, 10 Schmiede-, 12 Verwinde-, 10 Loch-, 50 Ausbreite-, 20 Härte-, 6 Bruchproben, 236 Biegeproben bei höheren Wärmegraden, 8 Biegeproben nach vorherigem Schweißen, 64 Biege- und 61 Verwindeproben mit Drähten. 57 Versuche auf Haftfestigkeit von Eisen in Beton. 2 Kugelproben nach Brinell. Außerdem wurden 9 Gutachten abgegeben.

Die gegen das Vorjahr verminderte Inanspruchnahme der Abteilung ist zum Teil durch die in den Monaten Oktober und November 1903 erfolgte Übersiedelung nach dem Neubau zu Groß-Lichterfelde West veranlaßt. Die im Neubau aufgestellten neubeschafften Festigkeitsprobiermaschinen mußten vor ihrer Benutzung auf ihren Zuverlässigkeitsgrad untersucht und berichtigt werden. Wenn auch während dieser Zeit noch die alten Einrichtungen der Abteilung in Charlottenburg für Versuche mitbenutzt werden konnten, so war es doch nicht möglich, die eingegangenen Prüfungsaufträge in gewohnter Weise zu erledigen. Hierzu kommt noch der Umstand, daß die technischen Behörden und die Industrie mit der wachsenden Bedeutung des Materialprüfungswesens sich immer mehr selbst mit Laboratorien und Prüfungsmaschinen versehen und die einfachen Prüfungsarbeiten selbst ausführen. Der Abteilung fielen vorwiegend die schwierigeren, meistens zeitraubenden Arbeiten zu, darunter besonders die Prüfung der Festigkeitsprobiermaschinen in den Anstalten der Behörden und industriellen Werken. Im verflossenen Rechnungsjahr wurden wieder 11 Festigkeitsprobiermaschinen untersucht. Außerdem sind im letzten Rechnungsjahr 2 Kontrollstäbe und 7 Meßapparate geprüft worden.

Die Anstalt hat seit vielen Jahren in Gutachten, Schriftwechsel und Veröffentlichungen den Wert der Streckgrenze für die Bedeutung der Materialeigenschaften aus dem Festigkeitsversuch immer wieder hervorgehoben, aber auch auf die Schwierigkeiten und Unsicherheiten ihrer Bestimmung aufmerksam gemacht. Nicht immer tritt der plötzliche Abfall der Wage, oder das plötzliche Vorgehen des Formänderungsanzeigers ein, wie es beispielsweise Bauschinger in seinen Arbeiten hervorhob, oder Pohlmeyer, wohl zum erstenmal, in einem von der Maschine selbst gezeichneten Schaubilde zeigte. Um die bei undeutlich ausgeprägter Streckgrenze auftretenden Schwierigkeiten zu beseitigen, schlug die Anstalt schon vor mehreren Jahren vor, diejenige Spannung, die eine zwischen bestimmten Grenzwerten ($\delta = 0{,}2$ bis $0{,}5$ %) liegende bleibende Dehnung erzeugt, als Streckgrenze zu bezeichnen. Die Bedeutung der Streckgrenze für die Materialbeurteilung ist vom Konstrukteur immer noch nicht genügend gewürdigt, obwohl sie in der Literatur seit Jahren besprochen und hervorgehoben wurde. Bach hat erst kürzlich wieder die Bedeutung des plötzlichen Abfalls der Spannung an der Streckgrenze besonders schlagend beleuchtet und hat die Notwendigkeit der Auseinanderhaltung der höchsten und niedrigsten Spannung, bei der das eigentliche Fließen stattfindet, nachdrücklich betont. Die Erfahrungen und Beobachtungen der Anstalt werden demnächst zusammenfassend besprochen werden.

Von sonstigen Untersuchungen seien hier noch diejenigen mit Blechen auf ihr Verhalten bei Einwirkung von Ammoniak- und Schwefligsäuredämpfen erwähnt. Es wurden geprüft: kupferplattiertes Flußstahlblech, Zinkblech, Eisenblech (sog. Schwarzblech), verzinktes Eisenblech, verbleites Eisenblech und Kupferblech. Hierbei wurden 200 und 400 mm lange und 40 mm breite Blechstreifen im geraden und nach verschiedenen Krümmungshalbmessern gebogenen Zustand den Dämpfen ausgesetzt und die Gewichtsveränderungen nach verschieden langer Einwirkung der Dämpfe festgestellt. Außerdem wurden Untersuchungen angestellt bezüglich des Verhaltens von Mennigeanstrich auf rohen Blechen und solchen, die vorher 1. mit dem Sandstrahlgebläse, 2. mit der Bürste gereinigt waren, 3. vom Zunder durch Hin- und Herbiegen befreit waren. Festgestellt wurden die Gewichtsveränderungen durch Reinigen und Streichen der Proben, die Veränderungen im Aussehen der den Witterungseinflüssen ausgesetzten Proben und das Haftvermögen der Farbe auf den drei verschiedenartig hergerichteten Flächen. Ferner wurden im Betriebe gebrochene Konstruktionsteile: Bohrgestänge, Schraubenwellen, Schwungräder, Schienen, Kesselbleche, Pleuelstangenschrauben und der Rumpf eines Steinbrechers geprüft, um die Materialeigenschaften festzustellen. In mehreren Fällen konnte die Ursache des Bruches auf mangelhaftes Material zurückgeführt werden. Bei einem Material, dessen Zugfestigkeit und Dehnung den Vorschriften entsprach, sollte begutachtet werden, ob auch die Biegbarkeit

Digitized by Google

nach dem Abschrecken noch genügte. Hierbei machte sich der Einfluß der verschiedenen Hitzegrade, aus denen abgeschreckt wurde, ganz besonders geltend. Vorgeschrieben war, daß bei „Rotglut" abgeschreckt werden sollte. Da jedoch nicht zweifelsfrei feststeht, welcher Wärmegrad mit „Rotglut" gemeint ist, so konnte nicht entschieden werden, welches Ergebnis der bei verschiedenen Abschreckwärmen ausgeführten Versuche als maßgebend anzusehen sei. Versuche mit Schweißeisenstaben, aus alten Gitterbrücken entnommen, lieferten 27 bis 34 kg/qmm Zugfestigkeit bei 8 bis 27 % Dehnung. Bei Kaltbiegeproben erwies das Material sich ebenfalls als außerordentlich verschiedenartig, während sich die Stücke bei den Warmbiegeproben, mit einer einzigen Ausnahme, vollständig zusammenschlagen ließen. Die Untersuchung des Gefüges und der chemischen Zusammensetzung ergab an Schlackeneinschlüssen reiches Material mit phosphorhaltigen Schichten. Die Versuche betreffend die Haftfestigkeit von Beton am Eisen lieferten folgende Werte:

Haftfestigkeit . .	3–5	6–10	10–15	kg/qcm
Zahl der Versuche	8	12	16	
Haftfestigkeit . .	15–20	20–25	25–30	33 kg/qcm.
Zahl der Versuche	6	2	5	1

Wie außerordentlich unsicher die Annahme einer bestimmten Haftfestigkeit ist, davon zeugt eine Versuchsreihe mit neun Proben gleicher Fertigung, wobei sich ergab:

Haftfestigkeit . .	7,5	11–19	23–28	33 kg/qcm.
Zahl der Versuche	1	4	6	1

Das metallographische Laboratorium war im Betriebsjahre mit folgenden Untersuchungen beschäftigt: Einfluß verschiedener Umstände auf den Angriff des Eisens durch Wasser (Fortsetzung); Untersuchungen über den Einfluß von Beimengungen zum Kupfer auf das Gefüge; Beobachtung des Gefuges von Eisen-Nickellegierungen (Fortsetzung); Ausbildung von Verfahren zur schnellen Ermittlung der Art von Seigerungserscheinungen in Flußeisen.

Bei Gelegenheit des V. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie hielt der Leiter des Laboratoriums einen Vortrag: „Die Metallographie im Dienste der Hüttenkunde", der nachträglich in Form einer Broschüre erschienen ist.

Für die Abteilung für Metallprüfung wurden 33 Anträge erledigt. Zu den einzelnen auf Grund von Anträgen erledigten Arbeiten ist im Bericht folgendes bemerkt: 1. Für feinere Festigkeitsuntersuchungen, insbesondere zur Aufklärung von Bruchererscheinungen hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, die Probeentnahme auf Grund einer vorherigen Gefügeuntersuchung vorzunehmen. In vielen Fällen, namentlich bei Flußeisen, ist das Gefüge innerhalb eines Querschnitts durch das Material verschieden, es zeigen sich Zonen, und dann ist es angezeigt, aus den verschiedenen Zonen heraus gesondert Probematerial für die Festigkeitsprüfung zu entnehmen; alsdann werden in der Regel verschiedene Zahlenwerte gefunden. Insbesondere ist diese Art der Probeentnahme von Wichtigkeit, wenn an gewissen Stellen des zu untersuchenden Probekörpers durch Eindrehen, Gewindeschneiden usw. die innere Zone bloßgelegt ist, also nicht mehr die Festigkeitseigenschaften des gesamten Querschnitts, sondern nur die der inneren Zone in Frage kommen. Besonders auffällig sind die Verschiedenheiten im Verhalten der Zonen bei der Schlagbiegeprobe an eingekerbten Stäben; sie zeigen sich aber auch bei der Zerreißprobe vielfach deutlich. Auf diese Weise läßt sich eine ganze Reihe von Erscheinungen erklären, namentlich auch Abweichungen in den Analysenergebnissen, die sonst nur als gesetzlose Unregelmäßigkeiten wahrgenommen werden. 2. Durch metallographische Untersuchung sind vielfach Aufschlüsse zu erlangen über die Vorbehandlung des Materials. So ließ sich auf Grund der Gefügeänderung feststellen, daß die Ausbeulung von Siederohren infolge örtlichen Glühens eingetreten war. Gleichzeitig ergab das Mikroskop Aufschluß darüber, daß die Wandstärke von Rohren unter der Einwirkung der Feuergase stellenweise durch Umwandlung des Eisens in Schwefeleisen stark geschwächt war. 3. Vielfach genügen die üblichen Abnahmevorschriften für Kesselbleche nicht, um minderwertiges Material auszuschließen. Ein Material kann z. B. den Würzburger Normen genügen, und doch derart spröde sein, daß ein daraus hergestelltes Blech beim Herunterfallen aus geringer Höhe zerspringt. Man sollte auch bei Kesselmaterial sich in einfacher Weise durch Schlagversuch davon überzeugen, ob es besonderen Grad von Sprödigkeit zeigt oder nicht. Die Sprödigkeit kann bedingt sein durch Überhitzung des Bleches; sie kann aber auch infolge schlechter Materialbeschaffenheit eintreten. So zeigte z. B. ein solches sprödes Flußeisenblech starke Schnüre von hochphosphorhaltigen Einschlüssen; sie ließen sich durch eine einfache Ätzprobe mit Kupferammonchloridlösung bereits feststellen; durch analytische Untersuchung wurde weitere Gewißheit gewonnen. In Zerreißstäben machen sich solche phosphorreiche Ausseigerungen im Flußeisen, sobald sie durch die Probebearbeitung an die Oberfläche gelangen, als sogenannte „Härteadern" bemerkbar.

In der Chemisch-Technischen Versuchsanstalt wurden im genannten Etatsjahr 535 Analysen, von diesen für Reichsbehörden 32, Staatsbehörden 118 und Private 385 ausgeführt; ferner entfallen auf Metalle und Metallegierungen 109; Erze, Mineralien, Schlacken, Oxyde 56. Von den 109 Analysen von Metallen und Metallegierungen entfallen auf Roheisen, Eisen, Stahl und Stahllegierungen 46; Kupfer 7; Zinn 13; Zink 3; Messing 3; Bronze 16; andere Metalle 7; andere Metallegierungen 14.

Ausdehnung oder Zusammenziehung des Eisens beim Erstarren?

Durch seine Versuche zur Gewinnung von Diamanten in Gußeisenschmelze veranlaßt, hat Moissan mit seinem elektrischen Ofen, welcher ihm gestattet, sowohl reines, nämlich schwedisches Eisen (im Magnesiatiegel) als auch Gußeisen in nur wenigen Minuten einzuschmelzen und letzteres dabei mit Kohlenstoff zu übersättigen, auch obengenannte Frage experimentell geprüft. Der mit Abbildungen ausgestattete Bericht darüber findet sich in den „Comptes rendus" der Pariser Akademie vom 25. Januar d. J. Dort gibt Moissan zunächst einen kurzen Überblick über die einschlägigen älteren Versuche, von denen eine bekanntlich schon sehr umfangreiche Literatur berichtet, deren deutscher Teil ihm jedoch fast ganz unbekannt geblieben zu sein scheint; so ist ihm u. a. auch entgangen, daß schon vor Wrightson, der 1880 die Ausdehnung des Gußeisens beim Erstarren von 15,28 auf 15,378 Zoll feststellte, nämlich 1876 (s. N. Jahrb. f. Min.), auf Veranlassung des Berichterstatters nach zwei verschiedenen Methoden angestellte Messungen die unter sich und auch mit jener wohl übereinstimmende lineare Ausdehnungsgröße zu 5 Promille ergeben hatten; die danach bei der Abkühlung bis zu gewöhnlicher Temperatur eintretende Zusammenziehung wurde zu 11,5 Promille gefunden. — Das Ergebnis, zu dem Moissan gelangt, ohne jedoch genaue Messungen anführen zu können, ist, daß reines oder nur wenig (weniger als 1 %) Kohlenstoff enthaltendes Eisen beim Erstarren sein Volumen vermindert, mithin an Dichte zunimmt, mit Kohlenstoff gesättigtes Eisen aber (also die Eisenkarbide in Gußeisen und Stahl) sein Volumen dabei vergrößert. *O. L.*

Digitized by Google

Bruno Kerl †.

Das deutsche Hüttenwesen hat durch den am 25. März in Groß-Lichterfelde erfolgten Tod des Geh. Bergrat Professor Bruno Kerl einen herben Verlust erlitten. Durch seine rastlose Tätigkeit als Forscher und Lehrer und durch seine bedeutenden Publikationen auf dem Gebiete der Hüttenkunde und der chemischen Technologie hat sich der Dahingeschiedene um die Entwicklung der metallurgischen Wissenschaft die ausgezeichnetsten Verdienste erworben.

Im Jahre 1824 in Andreasberg am Oberharz geboren, besuchte Kerl in den Jahren 1840 bis 1843 die Königliche Bergschule (spätere Bergakademie) in Clausthal und studierte von 1844 ab in Göttingen Chemie, Technologie und Mineralogie. Nach Beendigung seiner Studien wurde er 1846 zum Hüttenmeister und Lehrer der Metallurgie und Chemie an der Bergschule zu Clausthal ernannt, und ward nachher Leiter des dortigen chemischen Laboratoriums. In dieser Stellung wurde Kerl im Jahre 1858 Bergamtsassessor und 1862 Professor. 1867 ging er als Dozent für Hüttenkunde, Probierkunst und chemische Technologie an die Königl. Bergakademie zu Berlin, wo er länger als ein Menschenalter hindurch mit ausgezeichneten Erfolgen wirkte, bis ihn sein hohes Alter an der Fortsetzung seiner Lehrtätigkeit verhinderte. Von 1870 bis 1892 war der Verblichene Mitglied der Königl. Techn. Deputation für Gewerbe, von 1877 bis 1885 Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes. Seit dem Jahre 1859 war er Mitredakteur der vor kurzem eingegangenen Berg- und Hüttenmännischen Zeitung. Kerls Hauptwerk ist sein großangelegtes „Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde", das in den Jahren 1855 und 1856 in drei Bänden zu Freiberg erschien; die zweite Auflage dieses verdienstvollen Werkes kam 1861 bis 1865 in vier Bänden heraus und zwar gleichzeitig in Freiberg und Leipzig. Unter den anderen Arbeiten Kerls seien folgende hervorgehoben: Der Oberharz, ein Wegweiser zum Besuch der Oberharzer Gruben usw., Clausthal 1852; Der Kommunion-Unterharz, Freiberg 1853; Anleitung zum Studium der Harzer Hüttenprozesse usw., Clausthal 1857; Die Rammelsberger Hüttenprozesse am Kommunion-Unterharz, zweite Auflage, Clausthal 1860; Die Oberharzer Hüttenprozesse, zweite Auflage, Clausthal 1860; Leitfaden bei qualitativen und quantitativen Lötrohruntersuchungen, zweite Auflage, Clausthal 1862; Nachtrag 1867; Metallurgische Probierkunst, Leipzig 1866, zweite Auflage 1882; Fortschritte in der metallurgischen Probierkunst, Leipzig 1887; Grundriß der Eisenhüttenkunde, Leipzig 1875; Grundriß der Eisenprobierkunst, Leipzig 1875. Mit Professor Stohmann in Leipzig bearbeitete er Muspratts Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe in sieben Bänden. — Im Jahre 1897 trat der Verstorbene von seinem Lehramt zurück, nachdem er seine übrigen Ämter schon vorher aufgegeben hatte. Leider waren seine letzten Lebensjahre durch anhaltende Krankheit getrübt, so daß ihm der Tod ein Erlöser aus langen schweren Leiden war, der ihm die langersehnte Ruhe brachte.

R. I. P.

Bücherschau.

Dr. A. Riedler, Königl. Geh. Regierungsrat und Prof.: *Großgasmaschinen.* München und Berlin 1905. Verlag von R. Oldenbourg. 10 *M*.

Viertakt oder Zweitakt, Gasmaschine oder Dampfmaschine und noch andere strittige Fragen werden in dem Werke Großgasmaschinen aufs eingehendste und mit der Geheimrat Prof. Dr. Riedler eigenen Stilistik und Dialektik erörtert.

Es besteht hier nicht die Absicht, sich für und wider diese Zeit- und Streitfragen zu erklären. Widerspruch hat ja Riedler allenthalben schon erleben müssen, starker Widerspruch wurde ihm bei allem Beifall schon gelegentlich seiner, dasselbe Thema behandelten Vortrags auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Frankfurt. Gewisse Meinungsverschiedenheiten haben sich bis in die letzte Zeit fortgepflanzt und werden wohl auch nicht gleich verschwinden.

Man mag den Riedlerschen Ausführungen zustimmen oder sie aus irgend einem Grunde ablehnen, so ist doch — wie in all seinen literarischen Arbeiten, oder wenn Riedler das Wort ergreift — zu konstatieren, mit welcher Schärfe und Klarheit, Gründlichkeit, Fachkenntnis und wissenschaftlicher Vertiefung der Verfasser ans Werk geht. Gleich eingangs seiner Arbeit fällt diese Art angenehm auf, wo er Stellung dazu nimmt, welcher Standpunkt bei der Beurteilung von Gasmaschinen und Maschinen überhaupt einzunehmen ist. In großen Zügen schildert er dann die historische Entwicklung der Gasmaschine und verbreitet sich zugleich darüber, warum die einzelnen Systeme ohne dauernden Erfolg sein mußten, weist aber anderseits dabei auf die Bedeutung und die besonderen Eigenheiten dieser Systeme anerkennend hin. Bei der Aufräumung mit vielfach gerade im Gasmaschinenbau eingebürgerten Schlagwörtern und nichtssagenden Be-

Digitized by Google

griffen kommt er dann auf den springenden Punkt: Er erörtert zunächst das Vier- und Zweitakt-Verfahren zum Unterschied von Vier- und Zweitaktmaschinen und geht dabei auf die wesentlichen Unterschiede zwischen Zweitakt und Viertakt ein, wobei er allerdings dem Viertaktverfahren und der Viertaktmaschine die Siegespalme zuspricht.

Besonders interessant ist das Kapitel „Einfluß von Patenten", wie ja überhaupt oft gelegentliche, das eigentliche Thema gar nicht berührende Bemerkungen eine Fundquelle von sicherem Urteil über technische, industrielle und allgemeine Dinge sind. In besagtem Kapitel werden die Begriffe „Vorbekannt" und „Priorität" einer den tatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Beurteilung unterzogen und auf die Nebenwirkungen, welche Monopolpatente, Patentstreitigkeiten usw. ausüben, eingegangen. Es wird mit vollem Recht darauf hingewiesen, daß derjenige der eigentliche Erfinder ist, der eine patentfähige Idee erfolgreich dermaßen ausgestaltet, daß diese in die Wirklichkeit umgesetzt werden kann. Schließlich erwähnt er noch, daß durch das „Erfinden um jeden Preis", durch die übermäßige Bedeutung, die man Patenten zugesprochen hatte, die Entwicklung mancher wichtigen Errungenschaft geradezu gehindert wurde, und weist noch darauf hin, daß durch die ganze Manier, die Geschichte der Technik an der Hand der Patentbeschreibungen zu schildern, ein höchst unvollkommenes und falsches Bild geschaffen wurde.

Die Viertakt- und Zweitaktmaschinen bespricht Riedler aufs eingehendste: die konstruktive Ausgestaltung, die Betriebsgrundlagen, die bauliche Gestaltung unter Hinweis der prinzipiellen Unterschiede zwischen Zweitakt und Viertakt usw. Ganz besonders macht er aber auf die von Grund aus fälschliche Übertragung der bei Kleinmaschinen gesammelten Erfahrungen auf Großmaschinen aufmerksam. Die einzelnen Konstruktionstypen kritisiert er an der Hand vieler Zeichnungen und Skizzen und kommt dann schließlich auf die Vorteile der mustergültig ausgeführten Viertaktmaschinen der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg zu sprechen. Bei den Zweitaktmaschinen wiederholt er nochmals, wie stark eingewurzelt die falsche Beurteilung des Zwei- und Viertaktes ist, und faßt schließlich die wesentlichen Vorteile und Unterschiede beider Systeme zusammen, wobei allerdings beim Verfasser die Viertaktmaschine Liebkind ist. In diesem Kapitel nimmt er zugleich wieder Gelegenheit, die verschiedenen Schlagworte wie gegenläufige Kolben, ventillose Maschinen usw. einer Kritik zu unterziehen, und bespricht schließlich unter Zugrundelegung von Zeichnungen, Skizzen, Druckdiagrammen usw. die Oechelhauser-Gasmaschine, von A. Borsig ausgeführt, die Oechelhäuser-Gasmaschine in Zwillingsanordnung und die Zweitaktmaschine von Körting. Hierauf widmet er zwei umfangreiche Kapitel der M.-A. Nürnberg; das eine behandelt die doppeltwirkende Viertakt-Gasmaschine, das andere die Groß-Gasmaschinen-Anlagen. Diese beiden Abschnitte sind mit reichlichen Detail-Zeichnungen und Gesamtansichten versehen und bei aller Knappheit erschöpfendbearbeitet; es werden die wesentlichsten Konstruktionszwecke kritisch erörtert, deren Erfüllung daraus hinausläuft, daß eine vollständige Neugestaltung aller Formen und Konstruktionsteile der Gasmaschine in Erscheinung treten mußte, vielfach vor allem auch dadurch beeinflußt, den Forderungen eines allseitig gesicherten Betriebes gerecht zu werden. Als die wichtigsten Teile der Nürnberger Gasmaschine werden an Hand von Konstruktionszeichnungen besonders genannt und kritisch beleuchtet: Arbeitszylinder mit den Steuerungsventilen, die Kolben und Kolbenstangen, die Steuerung und der Zusammenbau.

Bei den Groß-Gasmaschinen-Anlagen werden eingehend die Betriebsverhältnisse und Versuche mit einigen von der M.-A. Nürnberg gelieferten neuen Gasmaschinen erörtert, hieran schließen sich — was von besonderem Interesse — die Berichte über verschiedene Unfälle an Gasmaschinen und Bemerkungen über Materialprüfungsmethoden an.

Um einen Vergleich der Wärmeausnutzung, des mechanischen Wirkungsgrades und der Leistung von Gasmaschinen und anderen Maschinen wirksam vorzuführen, werden an der Hand von Diagrammen auf Grund sorgfältig gemachter Versuche Erörterungen gepflogen und die daraus zu ziehenden Schlüsse gewonnen. Auch werden über die Wirtschaftlichkeit, den Betrieb und Betriebserfahrungen, also über Gasreinigung, Instandhaltung, Kühlung, Schmierung, Ölverbrauch, Betriebsbereitschaft, die Betriebskosten und vor allem die Betriebssicherheit erschöpfende Angaben gemacht.

Das Werk schließt mit einem Abschnitt über „Die Berechnung des mechanischen Wirkungsgrades und der Leistung von Gasmaschinen". Diese Zeilen befassen sich ausschließlich mit einer von Prof. Dr. Eugen Meyer angewandten Methode, die Dr. Riedler für unzulässig und irreführend erklärt.

Die Fülle des gebotenen Stoffes, die Gründlichkeit und Klarheit, mit der dieser verarbeitet ist, empfehlen schon allein das Werk, ganz abgesehen von der Aktuellität, die es nebenbei hat; die scharfe Kritik, deren sich der Verfasser auch bei dieser Arbeit bedient, kann kaum jemanden ernstlich veranlassen, dem Werke seine verdiente Anerkennung nicht zu zollen.

E. Werner.

Nürnberger Gasmaschinen. **Mitteilung Nr. 9 der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G.**

Schon die vielen, in mustergültiger Weise vervielfältigten Gesamtansichten sprechen eine beredte und überzeugende Sprache von der Bedeutung und Vollkommenheit Nürnberger Gasmaschinen. Die vielfach wiedergegebenen Konstruktionseinzelheiten und die Bearbeitungsweisen, wobei man zugleich einen Einblick in die einen übersichtlichen und zweckentsprechenden Eindruck machenden Werkstätten gewinnt, lassen dieses Urteil, insbesondere unter Zuhilfenahme des erklärenden und erläuternden Textes, zu. Das harmonische, mit den Einzelheiten vollkommen im Einklang stehende Gesamtbild in Anordnung und Ausgestaltung ist sicherlich auch ein Maßstab für die Vollkommenheit und sachgemäße Konstruktion der Nürnberger Gasmaschinen samt ihren Anlagen.

Neben den rein praktischen und konstruktiven Angaben finden sich auch solche über die Wirtschaftlichkeit, die Gaserzeugung (mit einer sehr übersichtlichen und leicht verständlichen bildlichen Darstellung) u. a. m. Von der Leistungsfähigkeit der genannten Firma zeugt eine tabellarische Zusammenstellung, die genauere Angaben über die bis 1. Dezember 1904 gelieferten und in Ausführung begriffenen Nürnberger Gasmaschinen von insgesamt 114 070 effekt. P. S. enthält. Von besonderem Interesse sind schließlich noch die Diagramme und Versuchsergebnisse Nürnberger Gasmaschinen, namentlich diejenigen, welche an Maschine Nr. IV der Gesamtanlage der Rombacher Hüttenwerke, Rombach in Lothr., vorgenommen wurden. *E. W.*

The Mechanical Engineering of Collieries. **By T. C. Futers. Vol. I. Illustrated by 294 Diagrams. London 1905, The Colliery Guardian Co. Limited, 30 & 31, Furnival Street. Holborn, E. C. 7 s. 6 d.**

Bei diesem Werke handelt es sich um eine Reihe von Aufsätzen über Tiefbohren, Abteufen, Förder- und Schachteinrichtungen, die einzeln im „Colliery

Digitized by Google

Guardian" erschienen und nun in Buchform gesammelt herausgebracht worden sind, ohne eigentlich einen inneren Zusammenhang zu haben. Recht vollständig ist der Abschnitt über Tiefbohrung, in dem vorwiegend an Hand amerikanischer Ausführungen gutes Material mitgeteilt und mit Hilfe guter Zeichnungen dem Leser nähergerückt wird. Im übrigen ist das Buch recht charakteristisch für einen Engländer, insofern als festzustellen ist, daß über die großen Fortschritte, die in Deutschland auf dem beregten Gebiete gemacht worden sind und die hauptsächlich durch den Namen der Internationalen Bohrgesellschaft und der Zeche Rheinpreußen repräsentiert werden, der Verfasser nichts gehört zu haben scheint.

Die Abhandlung über Schachtabteufen fängt mit den Elementen an und verbreitet sich sehr ausführlich über einen Apparat von Walker, genannt „Patent Sinking Frame", der dazu dient, mittels pneumatischer Motoren die Schießlöcher zu bohren. Der Apparat kann wohl nur bei ganz besonderen Gebirgsverhältnissen zur Anwendung kommen. Für deutsche Verhältnisse ist jedenfalls das Bohren der Schießlöcher nicht die Hauptsache beim Schachtabteufen. Auch dürfte bei erheblichen Wasserzugängen die Benutzung des Apparates kaum möglich sein.

Nachdem dann noch einige gute Abteufpumpen sowie Förderkabel beschrieben sind, wird das Kapitel der Schachtauskleidung mit Tübbings und die Anwendung einiger eiserner Spundwände gestreift, in einer Weise, die wiederum für deutsche Verhältnisse recht veraltet anmutet.

Weiter wird in 13½ Zeilen die Kind-Chaudronsche Schachtbohrmethode abgetan und das Gefrierverfahren etwas ausführlicher dargelegt an Hand von Material, das von einer bekannten deutschen Firma herrührt. Der Rest des Buches, der Schachteinteilungen, Fördergerüste und Seilscheiben behandelt, bietet für den deutschen Fachmann nichts Neues.

Das Ganze dürfte hauptsächlich deshalb Interesse in Deutschland erwecken, weil es geeignet erscheint, einen Anhalt dafür zu geben, wie die einschlägigen Verhältnisse heute in England liegen. *Riemer.*

Der Handels- und Schiffahrts-Vertrag zwischen Deutschland und Rußland und der Zusatzvertrag vom 15./28. Juli 1904. Die russischen Zolltarife. Handelsstatistik. Herausgegeben vom Deutsch-Russischen Verein zur Pflege und Förderung der gegenseitigen Handelsbeziehungen.

Das 176 Quartseiten starke Heft ist von der Geschäftsstelle des genannten Vereins zu Berlin S. W., Hallesches Straße 1, zum Preise von 3 ℳ zu beziehen. Es bietet eine erschöpfende Darstellung der Änderungen in den Zollsätzen und in den allgemeinen Bestimmungen und gibt ferner eine vollständige systematische Übersicht des deutschen Außenhandels mit Rußland.

Außerdem gingen bei der Redaktion nachstehende Werke ein, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Weinstein, Professor Dr. B.: *Thermodynamik und Kinetik der Körper.* Dritter Band, erster Halbband. — Die verdünnten Lösungen. — Die Dissociation. — Thermodynamik der Elektricität und des Magnetismus (erster Theil). Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. 12 ℳ.

Das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897 mit Ausschluß des Seerechts, erläutert von Samuel Goldmann, Justizrat. Elfte Lieferung, II. Band 7. Lief. Aktien-Gesellschaft. (§§ 250—287). Berlin 1905, Verlag von Franz Vahlen. Preis 2,60 ℳ.

Kataloge: Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis,
1. Verladevorrichtungen, Krane, Drahtseilbahnen, Elektro-Hängebahnen;
2. Haldendrahtseilbahnen, D. R. P. 150197.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Januar, Februar, März 1905.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die niederrheinisch-westfälische Montanindustrie wurde im ersten Vierteljahr 1905 auf das stärkste beeinflußt durch den großen Bergarbeiterstreik im Ruhrbecken, da wegen Kohlenmangels auch Betriebseinschränkungen und -Einstellungen bei den Eisen- und Stahlwerken eintraten. Da indessen der Koksversand nicht wesentlich beeinträchtigt wurde und ferner die Werke zum Teil sehr große Opfer brachten, um sich mit ausländischen Brennstoffen zu versorgen, so waren die Störungen auf den Eisenwerken nicht so groß, als man nach der Dauer des Streiks und der Zahl der Streikenden annehmen sollte.

Nach endlicher allgemeiner Wiederaufnahme der Arbeit machte sich auf dem Eisenmarkte erhöhte Nachfrage geltend, die teilweise auf den Produktionsausfall während des Streiks zurückzuführen ist, teilweise aber auch als wirklicher Mehrbedarf aufgefaßt werden muß, also als ein erfreuliches Zeichen für zunehmende Gesundung der inländischen Verhältnisse. Auch die Nachfrage vom Auslande hat sich belebt, da der Wettbewerb Nordamerikas infolge stark zugenommenen Bedarfs in den Vereinigten Staaten auf dem Weltmarkt zurücktritt und der deutschen Eisen- und Stahlindustrie dadurch vermehrte Arbeit zugeführt wird.

Kohlenbergbau. Die Tätigkeit fast sämtlicher Ruhrzechen wurde durch den großen Bergarbeiterausstand über drei Wochen lang lahmgelegt. Da nach Beendigung des Ausstandes die Förderung überall gleich voll einsetzte, so haben sich rascher, als man erwartet hatte, normale Verhältnisse auf den Gruben wieder eingestellt, so daß die in der Not des Ausstandes abgeschlossenen ausländischen Kohlenmengen vielfach überflüssig wurden.

Auf dem Roheisenmarkt war der Abruf recht flott, und da die Erzeugung durch den Streik litt, so konnte die Nachfrage teilweise nicht voll befriedigt werden. Die Vorräte haben sich daher verringert.

Die Verhältnisse auf dem Siegerländer Eisenerzmarkte haben sich seit unserm letzten Bericht wesentlich günstiger gestaltet. Zwar wurden sowohl Förderung wie Versand durch den im Januar ausgebrochenen Streik im Industriebezirk schwer betroffen, indessen hat sich nach Beendigung desselben

Digitized by Google

in Spateisenstein ein lebhaftes Geschäft entwickelt. Die Siegerländer Hütten waren — namentlich durch Hereinnahme von Spiegeleisen-Aufträgen — in der Lage, die Produktion zu erhöhen. Auch sind verschiedene rheinisch-westfälische Werke, welche längere Zeit ausländische Manganerze verarbeitet hatten, wieder zu Siegerländer Rost zurückgekehrt, da letzterer einen vorteilhafteren Betrieb ermöglicht. Die für das II. Quartal seitens des Eisensteinvereins verkauften Mengen übersteigen die volle Förderziffer der Gruben und konnte daher die Fördereinschränkung am 1. April aufgehoben werden. Eine Preisveränderung für die f. d. 1. Semester 1905 getätigten Abschlüsse hat nicht stattgefunden.

Vom Stahlwerks-Verband erfahren wir:

„Zu Beginn dieses Jahres war die Geschäftslage in Ansehung der Jahreszeit eine recht befriedigende. Der Auftragsbestand in Produkten A (Halbzeug, Eisenbahn-Oberbaumaterial und Formeisen) war derart, daß für das erste Jahresviertel mit einer Überschreitung der Beteiligungsziffern gerechnet werden konnte. Leider hinderte der Ausbruch des Streiks die Verwirklichung dieser Aussicht. An Stelle einer Mehrlieferung über die Beteiligungsziffer hinaus trat im Januar eine Minderlieferung von etwa 10000 t und im Februar eine solche von etwa 65000 t Produkte A ein. Der Stahlwerks-Verband konnte trotz des Ausstandes seinen Lieferungsverpflichtungen voll und ganz nachkommen, weil ein Teil der Abnehmer ebenfalls zu Betriebseinschränkungen gezwungen war und die Eisenbahnverwaltungen auf Lieferungen nicht drängten. Nach Beendigung des Streiks setzte eine lebhafte Kauflust ein, die vielleicht noch dringlicher geworden wäre, wenn nicht der Stahlwerks-Verband seine Absicht kundgegeben hätte, keine Preisänderung für das II. Quartal eintreten zu lassen.

Im einzelnen ist zu bemerken: Das Inlandsgeschäft in Halbzeug hat sich günstig entwickelt; der Bedarf bewegte sich im allgemeinen in steigender Richtung. Trotz des Ausstandes war die Abnahme im Januar mit 127081 t Rohstahl eine entsprechend gute zu nennen, besonders im Vergleich zum Januar 1904, in welchem der Versand nur 108971 t betrug. Gegen den Dezemberversand — 137762 t — wies der Januar mit 127081 t eine Abnahme von 10681 t auf, der Versand im Februar mit 121905 t gegen den Monat Januar eine solche von 5176 t. Der Verkauf für das II. Quartal wurde Mitte Februar unter Beibehaltung der seitherigen Preise und der bisher gewährten Ausfuhrvergütung aufgenommen. Die Ausfuhr wurde nicht vernachlässigt, wobei hinsichtlich der Preisstellung größere Festigkeit gezeigt wurde. Eine Preisermäßigung ist seit Dezember nicht eingetreten. Im Februar und in der ersten Märzhälfte war das Ausfuhrgeschäft stiller, hauptsächlich weil der Bedarf für das 1. Semester größtenteils gedeckt war. Doch liefen gegen Ende März wieder größere Anfragen ein.

Das Geschäft in Eisenbahnmaterial bewegte sich in ruhigen Bahnen. Wenn auch die Preußische Staatsbahnverwaltung den Vertrag mit dem Verband für ein Jahr verlängert hat, und mit anderen deutschen Bahnen Verträge abgeschlossen wurden, so ließen doch die Staatsbahnaufträge, die sonst zu Jahresanfang in größerem Umfange herauszukommen pflegten, dieses Jahr länger auf sich warten. — Im Auslande wurden, mit Ausnahme von Rillenschienen, bessere Preise erzielt, jedoch waren auch hier die zur Ausschreibung gelangenden Mengen nicht sehr erheblich. Die Lieferungsaufträge überschritten die Beteiligungsziffern der Werke für den Januar und Februar erheblich, trotzdem war hauptsächlich infolge des Streiks ein Ausfall im Versand zu verzeichnen. Der Versand im Januar mit 112804 t blieb hinter dem Dezemberversand — 134781 t — um beinahe 42000 t zurück, der Versand im Februar mit 118701 t war um 5897 t höher als im Januar.

In Formeisen verlief das Inlandsgeschäft in zufriedenstellender Weise. Die Gewährung einer Lagerbonifikation für Lieferungen im Dezember und Januar führte dem Verband erhebliche Quantitäten zu, welche den Werken über die sonst stille Zeit im Trägergeschäft hinweghalfen. Der Eingang von Spezifikationen im Februar war befriedigend, und auch im März bestand noch gute Kauflust für das Frühjahr. Der Verkauf von Formeisen nach dem Inlande wurde Ende März zu den seitherigen Preisen eröffnet. Nach den bisher vorliegenden Aufträgen ist auch für das II. Quartal ein guter Absatz zu erwarten. Im Exportgeschäft hatte sich im Anfang des Jahres die allgemeine Lage freundlicher gestaltet, und die Stimmung war zuversichtlicher. Diese Aufwärtsbewegung hielt jedoch im Februar und März nicht an, besonders der englische Markt zeigte sich zu neuen Abschlüssen wenig geneigt. Immerhin ist der Gesamtabsatz in Formeisen der Jahreszeit entsprechend gut gewesen. Der Versand betrug im Dezember 80605 t; der Januarversand mit 137079 t überstieg den des Dezember um 56474 t, wogegen der Februar mit 80284 t hinter dem Januar um 56795 t zurückblieb.

Der Gesamtversand des Verbandes an Produkten A vom 1. März 1904 bis 28. Februar 1905 betrug 4533805 t; im März 1905 wurden insgesamt 470680 t versandt. Auf die einzelnen Produkte und Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
		t	t	t
1904	März	131635	245087	158417
„	April	123807		163075
„	Mai	137275	124217	162538
„	Juni	143348	139557	164146
„	Juli	117652	90788	140743
„	August	138454	90519	138371
„	September	144953	85504	121892
„	Oktober	142160	121290	99549
„	November	133566	131425	82736
„	Dezember	137762	134781	80605
1905	Januar	127081	112804	137079
„	Februar	121905	118701	80284
„	März	175482	147308	147890
	Zusammen	1775079	1541930	1677325

Davon entfallen auf das	Inland %	Ausland %
in Halbzeug	71,86	28,14
in Eisenbahnmaterial	74,44	25,56
in Formeisen	77,07	22,93

Infolge Eingehens zahlreicher Aufträge hat der Verband Ende März die Beteiligungsziffern der Werke in Produkten A um 5 % erhöht.“

Für Stäbe aus Flußeisen machte sich verstärkter Bedarf im In- und Auslande bemerkbar, und der Beschäftigungsgrad hat dadurch zugenommen. Die Preise sind aber noch immer sehr gedrückt und stehen andauernd in einem Mißverhältnis zu denjenigen der Rohstoffe: Kohlen, Roheisen und Halbzeug, weil ein Stabeisensyndikat nicht existiert, somit freier Wettbewerb obwaltet und der Großhandel noch immer auf Grund älterer Abschlüsse zu sehr niedrigen Preisen viele Aufträge an sich reißt. Schweißeisen wird auch etwas mehr nachgefragt, doch konnten die Preise wegen des Wettbewerbs von Flußstabeisen nicht erhöht werden.

In Walzdraht war der Absatz befriedigend, so daß der Verband von einer Produktionseinschränkung absehen konnte. Die Neubildung des Verbandes, unter gleichzeitiger Begründung eines Verbandes gezogener Drähte unter den gemischten Werken, welche mit Drahtwalzwerken auch Drahtziehereien betreiben, ist noch nicht erfolgt.

Die Verhandlungen wegen Erneuerung des Verbandes deutscher Grobblechwalzwerke sind bedauerlicherweise gescheitert. Es gelang zwar, obwohl

Digitized by Google

sich die vier oberschlesischen Werke und ein westfälisches Werk absonderten, den Verband noch für eine kurze Frist über den 31. Dezember hinaus, nämlich bis Ende Januar 1905, zu halten, um Zeit für neue Verhandlungen zu gewinnen. Schließlich mußten aber alle weiteren Bemühungen aufgegeben werden, da bei den widerstrebenden Interessen eine Verständigung ausgeschlossen erschien. Wenn sich bei Auflösung dieses Verbandes, der über 7½ Jahre bestanden und sich im großen und ganzen bewährt hat, für die Werke zunächst nachteilige Folgen nicht bemerkbar gemacht haben, so ist es nur darauf zurückzuführen, daß infolge der lange bestehenden Unsicherheit der Verbandserneuerung die Kundschaft sehr lange mit ihren Bestellungen zurückgehalten hat, der Bergarbeiterausstand einen ziemlichen Produktionsausfall verursachte und überhaupt im neuen Jahre allgemein eine starke Nachfrage sowohl im Inland als auch im Ausland aufgetreten ist. Die Werke sind infolge dieses Umstandes auf mehrere Monate hinaus gut beschäftigt, die Preise sind aber im allgemeinen nicht lohnend.

Nach der Auflösung des Feinblech-Verbandes wurden seitens der Konsumenten und Händler zu den ermäßigten Preisen große Quantitäten gekauft und es kann wohl, von einigen Ausnahmen abgesehen, der Anfangspreis, zu welchem Abschlüsse für das I. Quartal getätigt wurden, auf 115 ℳ Grundpreis ab Werk angesetzt werden. Den Bestrebungen der Konsumenten, sich zu diesem Preise auf möglichst lange Zeit zu decken, ist seitens der Werke nicht entsprochen worden, so daß die niedrigsten Preise nur für einen Teil des Arbeitsbedarfs für das I. Quartal Geltung haben und die Verkäufe für das II. Quartal durchweg erheblich höher zustande gekommen sind. Es schwanken hier die Preise auch zwischen den einzelnen Firmen nicht unbedeutend, man kann jedoch wohl als Durchschnittspreis 118 bis 120 ℳ Grundpreis annehmen; bei den Verkäufen für das III. Quartal dieses Jahres ist bereits ein höherer Preis, 122 bis 125 ℳ, erzielt worden. Die Spezifikationen gingen flott ein, so daß für sämtliche Werke reichliche Arbeit für das abgelaufene Quartal vorlag. Wenn die Preise, die die Werke jetzt erzielen, höher sind, als zu Zeiten des Feinblech-Verbandes im Kampf gegen Thale, so bleibt zu berücksichtigen, daß nach der Verständigung mit Thale, die bekanntlich im Dezember v. J. möglich erschien, auf der ganzen Linie ein angemessener Preis erzielt worden war, der mindestens um 10 ℳ höher sein konnte, als die heute erzielten Preise.

Eine beschränkte Anzahl reiner Walzwerke hat sich unter tatkräftiger Unterstützung des Stahlwerks-Verbandes zur Schwarzblech-Vereinigung, G. m. b. H. in Köln, zusammengeschlossen, um mit Hilfe der ihr gewährten Exportbonifikation den deutschen Werken ihren Anteil am Ausfuhrgeschäft zu erhalten und den Inlandsmarkt entsprechend zu entlasten. Diese Vereinigung hat ihren Mitgliedern bisher genügende Arbeitsmengen zuführen können, wobei indessen die Preise zunächst noch zu wünschen übrig ließen. Es ist indessen nicht zu verkennen, daß auch auf dem Weltmarkt eine etwas festere Stimmung Platz gegriffen hat, und wenn auch die belgischen und englischen Werke immer noch äußerst niedrige Notierungen für Feinbleche herausgeben, so ist es doch in neuester Zeit in einzelnen Fällen möglich gewesen, kleine Preisaufbesserungen für deutsches Fabrikat durchzusetzen. Für schlanke Spezifikationen, bei welchen der belgische und englische Wettbewerb in Frage kommt, müssen allerdings auch wieder Konzessionen in den Preisen eingeräumt werden, so daß von einer durchgängigen Preisaufbesserung immer noch nicht gesprochen werden kann. Der gegenwärtig für Auslandsgeschäfte in Frage kommende Grundpreis für Feinbleche dürfte sich unter Berücksichtigung der Abzüge für fixes Maß, Provisionen usw. auf 102 bis 108 ℳ f. d. Tonne ab Werk belaufen.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren war schwach, was jedoch auf die Witterungsverhältnisse zurückzuführen ist, weil Röhren im Winter nur selten verlegt und aus diesem Grunde bei den Werken nicht abgerufen werden.

Die in den Maschinenbauwerkstätten vorliegenden Aufträge gewährleisten eine normale Beschäftigung für die nächste Zeit. Die Preise lassen aber noch sehr zu wünschen übrig.

	Monat Januar	Monat Februar	Monat März
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75—10,25	9,75—10,25	9,75—10,25
Kokskohlen, gewaschen	9,50	9,50	9,50
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	15,00	15,00	15,00
„ „ Bessemerbetr.	—	—	—
Erze:			
Rohspat	9,50—9,70	9,50—9,70	9,50—9,70
Geröst. Spateisenstein	13,50	13,50	13,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen Nr. I	66,00	66,00	66,00
Preise ab Hütte „ III	64,00	64,00	64,00
Hämatit	67,00	67,00	67,00
Bessemer ab Hütte	—	—	—
Preise ab Siegen Qualitäts-Puddeleisen Nr. I	56,00	56,00	56,00
Qualit.-Puddeleisen Siegerl.			
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Casse	57,40—58,10	57,40—58,10	57,40—58,10
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	67,00	67,00	67,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	66,00	66,00	66,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg	45,00	45,00	45,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß-	125,00	125,00	125—127,50
„ Fluß-	108	108	110—115
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	130	130	130
„ secunda	120	120	120
„ dünne	—	—	—
Stahldraht, 5,5 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa besondere Qualitäten	—	—	—

I. V.: Dr. ing. *E. Schrödter.*

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die bereits mit Ablauf des letzten Vierteljahrs hervorgetretene zuversichtliche Grundstimmung, welche das gemeinsame Vorgehen der schlesischen Werke geschaffen, hatte sich im weiteren Verlaufe dieses Quartals erhalten und an Festigkeit zugenommen. Die Gründung des Oberschlesischen Stahlwerks-Verbandes und besonders die natürliche Zunahme der Beschäftigung durch den zurückgehaltenen, im Frühjahr stets wiederauftretenden Bedarf in allen Stahl- und Eisenerzeugnissen konnten ihre günstige Wirkung auf die Marktlage nicht verfehlen. Außergewöhnliche Ereignisse traten hinzu: die Streikbewegung im Ruhrkohlenrevier und die infolge der Arbeiterunruhen im benachbarten Russisch-Polen zeitweise gewährte zollfreie Einfuhr von Kohlen in Rußland haben die an sich für eine Aufwärtsbewegung bereits gestimmte Marktlage noch mehr begünstigt, so daß

Digitized by Google

die hieraus entstandene Nachfrage zu einer stärkeren Beschäftigung in fast allen Betriebszweigen geführt hat.

Kohlen. Der Kohlenversand war unter der Wirkung des westfälischen Bergarbeiterausstandes und der zollfreien Ausfuhr nach Rußland ein unerwartet reger. Obwohl die Anforderungen, welche an die Zechen gestellt wurden, außerordentlich hohe waren, konnte denselben ohne nennenswerte Produktionssteigerung dennoch in vollem Maße entsprochen werden, weil die aus dem Vorjahre in das neue Jahr hinübergenommenen Vorräte beträchtlich waren und nun abgestoßen werden konnten. Insbesondere wurden Kohlen aushilfsweise nach Mittel- und Süddeutschland und als Ersatz für Lieferungsausfälle des Westens an die Staatsbahn geliefert. Aber auch im normalen Absatzgebiete Oberschlesiens bestand rege Nachfrage nach Kohlen aller Art, weil im Januar kalte Witterung herrschte, die Industrie gut beschäftigt war und in weiten Kreisen der Verbraucher die Befürchtung vorlag, daß der Streik im Westen nach Oberschlesien übergreifen könnte. Verbraucher und Händler bezogen deshalb Kohlen weit über ihren Bedarf hinaus, so daß es nach Beendigung des Arbeiterausstandes im Ruhrgebiet zu einer erheblichen Abschwächung des oberschlesischen Kohlengeschäfts hätte kommen müssen, wenn nicht Anfang Februar der Arbeiterausstand in Polen ausgebrochen wäre, der schließlich zur teilweisen Zollfreiheit für Kohle und Koks führte. Die Verladung hätte unter ihrer Wirkung einen noch weit größeren Umfang annehmen können, wenn die russischen Grenzstationen prompter gearbeitet haben würden und die Stationen Kattowitz und Schoppinitz demzufolge wegen Überfüllung mit Gütern für den Verkehr nach Rußland mit kurzen Unterbrechungen nicht hätten gesperrt werden müssen. Im März traten durch Reparaturbedürftigkeit der Fürstenberger Schleusen und durch Hochwasser Störungen ein, durch welche einzelne Gruben zur Einlegung von Feierschichten gezwungen worden sind. Unter dem Zusammenwirken dieser Verhältnisse geriet der Absatz, namentlich in der zweiten Märzhälfte, wieder ins Stocken und erhöhten sich die Bestände am Schluß des Quartals, zumal die Verbraucher ihre Bestellungen mit Rücksicht auf die am 1. April in Kraft gesetzten Sommerpreise zurückhielten.

Die Kohlenverladungen zur Hauptbahn betrugen:

im 1. Vierteljahr	1905 . . .	5 266 260 t	
im 4. „	1904 . . .	4 809 650 t	
im 1. „	1904 . . .	4 203 450 t	
mithin mehr	9,4 %	gegen das 4. Vierteljahr	1904 und
	25,3 %	„ „ 1. „	1904.

Koks. Zu Beginn des abgelaufenen Vierteljahres schienen die Aussichten für die Lage des oberschlesischen Koksmarktes sich gebessert zu haben, da die Situation der Roheisen erzeugenden Werke in den hauptsächlich für den oberschlesischen Koks in Betracht kommenden Ausfuhrgebieten, d. h. Rußland und Ungarn, ein freundlicheres Aussehen gewann. Tatsächlich konnte auch, nachdem die Bestände in oberschlesischem Koks nahezu geräumt waren, die Produktion hierin eine kleine Erhöhung erfahren. Eine regelmäßige und fortschreitende Besserung der Absatzverhältnisse wurde aber durch die im Laufe des Vierteljahres eintretenden Störungen in Russisch-Polen, die einerseits in dem durch Arbeiterstreik veranlaßten Dämpfen einiger Hochöfen, anderseits in der Erschwerung des Grenzverkehrs bestanden, verhindert. Hierzu kam noch, daß infolge des allerdings nur kurze Zeit währenden Streiks auf der Königin-Luisegrube die Produktion der auf Verkokung dieser Kohle basierenden Anstalten eine geringe Unterbrechung erfahren mußte. Zum Schluß des Vierteljahres präsentiert sich die Situation für oberschlesischen Koks wieder etwas günstiger, da nun endlich zu hoffen ist, daß in Russisch-Polen normalere Verhältnisse eintreten. Der Kokskohlenpreis der Königin-Luisegrube blieb unverändert 6,50 ℳ f. d. Tonne.

Erzmarkt. Angesichts der guten Beschäftigung der Hochofenwerke versuchten die Erzhändler dauernd bessere Preise zu erzielen und hatten hiermit auch teilweise Erfolg. Die Preise für Schlacken, Sinter und Zuschlagsmaterialien blieben dagegen auf ihrem alten Stande. Die Zufuhr gestaltete sich ziemlich regelmäßig. Die Einfuhr der südrussischen Eisenerze, welche während der Monate Januar und Februar gestört war, besserte sich am Schluß des Quartals wieder.

Roheisen. Die Zunahme der Beschäftigung der Walzwerke hat naturgemäß für Roheisen eine günstigere Situation geschaffen, die sich nicht allein in dem größeren Verbrauch der Werke, sondern auch durch lebhaftere Abforderungen im allgemeinen äußerte. Der Bergarbeiterausstand im Ruhrgebiet war für den oberschlesischen Roheisenmarkt von günstiger Wirkung, welche dadurch in Erscheinung trat, daß in den gemeinsamen Konkurrenz-Absatzgebieten die Versorgung der Verbraucher mit westfälischem Roheisen durch die notwendig gewordene Einschränkung der Betriebe im westfälischen Revier in Frage stand und der Großkonsum zur teilweisen Deckung des Bedarfs bei den oberschlesischen Werken schritt. Die Folge davon war, daß größere Posten Gießereiroheisen in diesen entfernten Gebieten Absatz fanden und in Verbindung hiermit der größere Verbrauch der Walzwerke im eigenen Revier die fast vollständige Absorbierung der Lagerbestände nächst dem völligen Absatz der Gesamtproduktionen herbeiführte. Gleichwohl kam die günstige Wendung der Absatzverhältnisse nicht in gleicher Weise in der Aufbesserung der Erlöse zum Ausdruck, indem zum größeren Teil die Produktion zu den früheren noch wenig gewinnbringenden Preisen vorher bereits zum Verkauf gelangt, demnach nur für Neuverkäufe die Möglichkeit besserer Verkaufserlöse geboten war. Der Umfang der Gesamtproduktion bewegt sich am Schluß des Quartals noch auf derselben Höhe wie zu Beginn desselben. Auf einzelnen Werken ist eine Verstärkung der Produktion durch Inbetriebsetzung neuer Öfen geplant.

Stabeisen. Der Eingang an Aufträgen ließ noch immer zu wünschen übrig. Hauptsächlich war dies darauf zurückzuführen, daß im vorigen Herbst seitens der größeren westlichen Werke, besonders derjenigen im Saargebiet und in Lothringen, sehr erhebliche Mengen Stabeisen mit ausgedehnten Abnahmeterminen zu äußerst niedrigen Preisen nach einem großen Teil unseres Absatzgebietes verkauft worden waren. Die Preise haben sich im Laufe des Quartals etwas gebessert.

Draht. Nachdem es bis Mitte Dezember gelungen war, den Fortbestand des Walzdrahtverbandes zu sichern und den Drahtstiftverband vorläufig bis Ende Juni d. J. zu erneuern, befestigte sich das Vertrauen in die Beständigkeit der Preise auf dem Drahtmarkte. Die Kundschaft kaufte daher ihren Frühjahrsbedarf und gab umfangreiche Sorteneinteilungen zur Ergänzung der Lagerbestände, so daß die Werke in allen Betriebszweigen gut beschäftigt waren zu Preisen, welche ebenfalls als befriedigende zu bezeichnen sind.

Grobblech. Nach der am 31. Dezember 1904 erfolgten Auflösung des Deutschen Grobblechverbandes hat sich der Auftragseingang an Grobblechen wesentlich gehoben und erfuhren auch nach anfänglich erheblichen Rückgängen die Preise eine Befestigung und Aufwärtsbewegung. Für Schiffsbleche, für welche die englische Konkurrenz von Einfluß ist, haben sich die Erlöse im Laufe des Quartals um etwa 7 bis 8 ℳ f. d. Tonne gebessert. Am Quartalsschluß wurden

Digitized by Google

ausgedehntere Lieferfristen als seit langer Zeit gefordert.

Feinblech. Auch der Deutsche Feinblechverband erreichte am 31. Dezember 1904 sein Ende, nachdem er bis zuletzt zu billigen Verkaufspreisen den ausstehenden Werken gegenüber gezwungen war. Nach erfolgter Auflösung des Verbandes haben sich die Preise etwas gebessert; die Nachfrage ist allerdings nicht gestiegen und die Feinblechwalzwerke sind nur mit etwa 80 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Nur eine außergewöhnlich günstige Konjunktur würde das Mißverhältnis zeitweise ändern können, in welchem die Überproduktion der deutschen Feinblechwalzwerke zur Absatzmöglichkeit in diesem Artikel steht. Die Preise sind unlohnend.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. Die Beschäftigung der Eisengießereien war, wenigstens soweit es sich um Handels- und Bauguß handelte, bei steigenden Preisen eine gute; Maschinenguß wurde dagegen nicht so rege gefragt. Der Röhren- und Stahlformgußabsatz war nach wie vor befriedigend. Auch im Maschinenbau macht sich mehr Leben bemerkbar, jedoch sind hier die Verkaufspreise noch sehr gedrückt.

Preise:

Roheisen ab Werk:	ℳ f. d. Tonne		
Gießereiroheisen	57	bis	61
Hämatit	70	„	75
Qualitäts-Puddelroheisen	55		58
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—		59
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:			
Stabeisen	105	„	127½
Kesselbleche	140	„	150
Flußeisenbleche	125	„	135
Dünne Bleche	115	„	122½
Stahldraht	—	„	120

Gleiwitz, den 8. April 1905.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 7. April 1905.

Nach den seit Anfang dieses Jahres herrschenden Roheisenpreisen zu schließen, würde man unter früheren Verhältnissen, und unter Annahme des Grundsatzes, daß die Preise von Angebot und Nachfrage abhängen, den Eindruck gewinnen, als sei das Roheisengeschäft hier in einer günstigen Lage. Dies läßt sich leider nicht behaupten. Die Preise werden durch eine kapitalkräftige Spekulation in Warrants gehalten. Es wird fortwährend auf die Ausdehnung des Geschäfts in Amerika hingewiesen und geltend gemacht, daß die Vereinigten Staaten trotz ihrer Vergrößerung der Produktion nicht imstande sein werden, genügend für den eigenen Bedarf zu erzeugen. Es wurden einige Aufträge dahin gebucht, doch handelt es sich dabei um Roheisen zu bestimmten Zwecken, teilweise nach spezieller Analyse (Mangan und Spiegeleisen), und auch um Hämatit zur Herstellung von Schienen für Südamerika, worauf der Zoll den Hütten bis auf 1 % zurückvergütet wird. Bestellungen auf Gießereieisen, worauf das Warrantgeschäft basiert, sind nicht eingetroffen, und meine amerikanischen Freunde drücken sich dahin aus, daß trotz der bedeutenden Besserung im Stahlgeschäft in den letzten 6 bis 9 Monaten die Zeit nicht gekommen sei, um größere Mengen Eisen einzuführen, und daß man vor Ende d. J., und auch dann wohl schwerlich darauf rechnen dürfte. Seit Anfang d. J. sind im hiesigen Distrikt 5 Hochöfen neu angeblasen, davon 2 auf Hämatit. Trotz der vermehrten Erzeugung, wofür keine offizielle Statistik erhältlich war, sind Gießerei-Qualitäten knapp, weil die Warrantspekulation noch immer größere Vorräte erheischt. Die Hämatit-Fabrikanten verkaufen nicht für Einlieferung in die Lager, hingegen ist jetzt sehr viel Nr. 4 Gießereieisen hier für „Standard Warrants“ eingeliefert worden. Auf gleicher Ursache scheint die Vergrößerung der Warrantlager in Glasgow durch Einlagerung von Eisen aus Lincolnshire zu beruhen. Bei der jetzigen Lage hängt der Preis für Nr. 3 Eisen ganz vom Warrantgeschäft ab, und ist dadurch so hoch getrieben, daß die Ausfuhr besonders nach Deutschland fast nur in Erledigung alter Kontrakte geschieht, während auch Frankreich und Italien weniger kaufen, dagegen hat sich die direkte Verschiffung nach Japan bedeutend gebessert. Zu Anfang des Jahres war der Preis für Nr. 3 GMB Roheisen 50 6, hiesige Nr. 3 Warrants erreichten sogar 51/2, aber eine langsame Abschwächung trat ein bis ungefähr Mitte Februar auf 47/3, Warrants auf 47/5. Hierzu machten die Warrantspekulanten wiederum große Einkäufe und trieben die Preise für Warrants bis auf 50/3, Nr. 3 auf 49/6; Ende März ist der Preis wieder auf 48/6 zurückgegangen und hat sich soweit fest behauptet. Die Bücherrevision der Werke zur Lohnfeststellung ergab als Durchschnittspreis für das erste Vierteljahr Nr. 3 45/6 89 d gegen 48/4 59 d für das vorhergehende Quartal. Die Hütten waren genötigt, teilweise größere Mengen Warrants zu verkaufen, da sie keinen andern Absatz fanden und außerdem mehr dafür zu erhalten war, als wenn das Eisen für den Verbrauch genommen wurde, und andernfalls würden sie bei Zusammenbruch der künstlichen Hausse die günstigste Zeit verpaßt haben und mit großen Vorräten sitzen geblieben sein. Der Warrantpreis ist höher für spätere als für sofortige Lieferung. Gießereien und Händler können sich seit langer Zeit nicht zur Deckung ihres Bedarfs auf ausgedehnte Lieferzeit entschließen.

In Hämatit war das Geschäft geringen Schwankungen ausgesetzt. Trotz der guten Beschäftigung der Stahlwerke zeigten die Preise keine erhebliche Steigerung. Für Nr. 1, 2, 3 in gleichen Mengen begann das Jahr zu 54/3, und hoben sich die Preise bis Ende Januar auf 55/3, gingen dann aber Anfang Februar auf 54/9, Mitte Februar auf 54/6 zurück, bis in den letzten Tagen des März eine Bestellung von 20000 tons von Amerika eintraf und dadurch mehr Kauflust entstand, so daß der Preis auf 55/6 netto Kassa ab Werk steht.

Für Eisen mit 4 bis 5 % Silizium zu Gießereizwecken wächst die Nachfrage mehr und mehr. Außer nach Deutschland sollen einige größere Partien nach Italien gegangen sein. Die Preise schwanken sehr nach den jeweiligen Vorräten, augenblicklich wird 47/— bis 47 6 ab Werk verlangt.

Es stehen im hiesigen Bezirk 82 Hochöfen im Betrieb, davon 47 auf gewöhnliches Cleveland-Roheisen, 23 auf Hämatit und 12 auf Ferromangan, Ferrosilicon, Spiegeleisen, Thomaseisen usw.

Die Verschiffungen zeigen einen ganz erheblichen Rückgang gegen 1904. Sie betrugen im ersten Vierteljahr 1905 194548 tons (wovon 29990 tons nach Deutschland und Holland) gegen 263496 tons (wovon 41598 tons nach Holland und Deutschland) im ersten Vierteljahr 1904. Die Differenz enthält über 50000 tons nach Küstenhäfen und über 18000 tons im Export.

Die Roheisenvorräte bei den Hütten sind sehr gering und bestehen fast nur aus Puddeleisen. Die Warrantlager enthielten 192127 tons am 31. Dezember 1904 (wovon 300 tons Hämatit) und waren Ende März bis auf 335742 inkl. 300 tons Hämatit gestiegen, ein großer Teil der Warrantvorräte besteht aus Nr. 4 Gießereieisen.

Die Gießereien sind ziemlich gut beschäftigt, leiden aber ganz erheblich unter den ungewissen Preisverhältnissen des Roheisenmarktes.

Digitized by Google

Die Walzwerke für Stahlmaterial befinden sich im vollen Betrieb. Die Preise für Stahlplatten wurden weiter erhöht auf £ 5.17 6 und Winkel auf £ 5.10 — ab Werk. Die Bücherrevision ergab für die ersten zwei Monate bei den Schweißeisenwerken einen Durchschnittspreis von £ 5.17 6,76 gegen £ 5.16/4 im November Dezember. Es ist dies 3/— weniger als vor einem Jahr. Die einzelnen Preisveränderungen sind: Eisenschienen 2/8, Stabeisen 1/3, Winkel 2/8 mehr, Eisenplatten 8 Pence weniger f. d. ton seit Ende vorigen Jahres. Eines der größten hiesigen Werke für Träger und schwere Profile befindet sich im Umbau, der noch einige Zeit andauern wird. Bei den Schiffswerften hat die Nachfrage auf Neubauten seit einiger Zeit etwas nachgelassen.

Die Löhne der Arbeiter in den Eisen- und Stahlhütten wurden infolge der vorletzten Bücherrevision um 3 Pence f. d. ton für Puddler und 2½ % für Walzleute herabgesetzt, kommen aber nach der letzten Feststellung wieder auf die alte Höhe. Die Hochofenarbeiter erhalten eine Erhöhung von 2¾ % nach den Verkaufspreisen der Hütten, während an der Westküste die Erhöhung 4¼ % beträgt, da sich die Preise dort nach den Notierungen auf der Glasgower Börse richten. Die Leute der Eisengruben werden nächsten Montag mit den Inhabern der Gruben verhandeln. Im vorigen Jahr trat eine Ermäßigung trotz des Roheisenpreisfalles nicht ein, und es wurde ausbedungen, daß dies bei der nächsten Preissteigerung in Betracht gezogen werden sollte.

Die Bahnfrachten für Eisenerz richten sich ebenfalls nach der Preisfeststellung und wurden um 2 % erhöht. Die Seefrachten zeigten während der kurzen Periode des deutschen Kohlenstreiks eine vorübergehende Besserung, sind aber auf die früheren Raten zurückgegangen. Es wird gegenwärtig bezahlt: Antwerpen 4/—, Rotterdam 3/6 bis 3/9, Geestemünde 4/9, Hamburg 4/— und Stettin 4,6.

Die Preisschwankungen betrugen:

	Januar		Februar		März	
Middlesbrough Nr. 3 GMB	50/6	47/9	48/3	47/3	49/6	48/6
Warrants-Kassa-Käufer:						
Middlesbrough Nr. 3 . .	51/2	47/7½	47/5	48/9	48/4½	50/3½
do. Hämatit	nicht notiert		nicht notiert		nicht notiert	
Schottische M. N.	nicht notiert		53/1½	52/7½	53/—	54/9
Cumberland Hämatit .	58/—	57/9	56/9	57/—	58/7½	58/—

Heutige Preise (7. April) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough	Nr. 1 G. M. B. . .	50 -	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„	„ 3 „ . .	48/6	
„	„ 4 Gießerei . .	47/6	
„	„ 4 Puddel . . .	44/—	
„	Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	55/6	
Middlesbrough	Nr. 3 Warrants . . .	49/3	f. d. ton netto Kassa Käufer.
„	Hämatit nicht notiert.		
Schottische	M. N. „	„	
Cumberland	Hämatit „	„	

Eisenbleche	ab Werk hier	£ 5.17/6	f. d. ton mit 2½ % Diskonto.
Stahlbleche	„ „ „	„ 5.17/6	
Bandstahl	„ „ „	„ 6.10/—	
Stabeisen	„ „ „	„ 6.7/6	
Stahlwinkel	„ „ „	„ 5.10/—	
Eisenwinkel	„ „ „	„ 6.7/6	

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

New York, den 29. März 1905.

Die kurz vor Schluß des Jahres 1904 bemerkbar gewordene Besserung des Eisen- und Stahlmarktes hat angehalten, und es besteht die Aussicht, daß ein Rückschlag in nächster Zeit nicht eintreten wird. Die Tätigkeit ist fast auf allen Gebieten des Handels und der Industrie eine lebhaftere geworden, und dieser Umstand wirkt günstig auf den Verbrauch von Stahl und Eisen in allen Formen. Die Preise aller Erzeugnisse von Roheisen, Rohstahl und Halbfabrikat bis zu den Fertigfabrikaten haben eine nicht unbeträchtliche Steigerung erfahren. Was dem Markt immer noch das Gefühl der Unsicherheit in den Preisverhältnissen gibt, ist die Gepflogenheit, die auch von vielen großen Käufern bisher befolgt wurde, bei jedem leisen Anzeichen des Anziehens der Preise sofort zahlreiche Aufträge geringen Umfangs mit kurzen Lieferfristen zu geben, um gegen die bevorstehende Preissteigerung für einige Zeit wenigstens gedeckt zu sein. So schwankt der Markt in verschiedenen Erzeugnissen oft zwischen überstürzter Nachfrage und vorsichtiger Zurückhaltung. Unter diesen Verhältnissen wird der neue viel besprochene Abschluß der Pittsburg Steel Company für 200 000 tons Stahlknüppel eine wesentliche Stärkung des Marktes für Stahlroheisen und Stahlhalbfabrikat bedeuten. Die Pittsburg Steel Company hatte im August 1904 den bekannten Kontrakt mit der Republic Iron and Steel Company gemacht, die von der Pittsburg Steel Company gekauften 110 000 tons Roheisen gegen feste Gebühr in Stahlknüppel zu konvertieren. Damals hatte die Pittsburg Steel Company mit der United States Steel Corporation zu einem Übereinkommen wegen der Lieferung von Stahlhalbfabrikat zur Drahtfabrikation nicht gelangen können (augenscheinlich, weil die Pittsburg Steel Company der stärkste Konkurrent der zum Trust gehörenden American Steel and Wire Company ist) und hatte zu dem Mittel gegriffen, Roheisen zu kaufen und bei einem leistungsfähigen unabhängigen Stahlwerk zu Stahlhalbfabrikat, gewissermaßen in Stücklohn, verarbeiten zu lassen. Jetzt hat die Pittsburg Steel Company Halbfabrikat direkt gekauft und zwar zum Teil von der United States Steel Corporation und zum Teil von der Republic Iron and Steel Company. Was die Pittsburg Steel Company veranlaßte, den Auftrag für Halbfabrikat direkt zu geben und jeden Konvertierungsplan aufzugeben, war der Umstand, daß sie bei dem vorsichtigen Sondieren des Roheisenmarktes gefühlt hatte, daß die Marktverhältnisse einem so bedeutenden Kauf von Roheisen nicht mehr günstig waren; es verlautet auch, daß bei der damaligen Konvertierung nur die Republic Iron and Steel Company ein Geschäft gemacht, die Pittsburg Steel Company aber etwa einen Dollar an der Tonne zugesetzt hat. Von dem neuen Abschluß für Drahtknüppel, meist Standard 4 × 4, der von Juli 1905 bis Juli 1906 läuft, hat die Carnegie Steel Company der United States Steel Corporation monatlich 10 000 tons, meist basischen Martinstahls, und die Republic Iron and Steel Company monatlich 6000 tons Bessemerstahl zu liefern übernommen. Der Preis des Martinstahls, der zumeist in Pittsburg hergestellt werden soll, wird als 23 $ f. d. ton f. o. b. Stahlwerk angegeben, der Preis des von der Republic Iron and Steel Company zu liefernden Konverterstahls auf 23 $ frei Pittsburg. Diese Preise würden in beiden Fällen um 1 bis 2 $ höher sein als der zurzeit bestehende Syndikatspreis. Bei dem letztjährigen auf Konvertierungslohn beruhenden Abschluß erhielt die Pittsburg Steel Company ihr Halbfabrikat für annähernd 20 $ f. d. ton frei Werk. Die großen Stahlwerke, welche selbst walzen, werden bei der gesteigerten Nachfrage für Fertigfabrikat wenig Material für den Markt übrig haben, und nachdem das bedeutendste der reinen Walzwerke, eben die Pittsburg Steel Company, ihren gesamten Bedarf auf ein Jahr gedeckt hat, wird für die verbleibenden reinen Walzwerke die Lage sich so gestalten, wie vor drei Jahren, sie werden importiertes Halbfabrikat suchen. Eine weitere Steigerung der Halbfabrikatpreise ist bevorstehend; für sofortige Lieferung werden bis zu 2 $ Aufschlag schon jetzt verlangt.

Digitized

Im Roheisenmarkt für Stahlroheisen herrscht ziemliche Ruhe. Gießereiroheisen steigt weiter und wird mit 16,50 bis 17,50 $, ab Hochofen, notiert. Für die Neu-England-Staaten wurden Abschlüsse von 18,65 $, frei Werk, gemacht; zur gleichen Zeit wurde Nr. 1 Scotch zu 18,25 bis 18,50 $, einschließlich Zoll, in atlantischen Häfen offeriert. Einige Verkäufe wurden zu 17,50 $, c. i. f. Baltimore, einschließlich Zoll, abgeschlossen, wie man hört, von Gießereien, die unter Zollrückvergütung Gußteile exportieren. Die Zeit für den Import von Gießereiroheisen dürfte auch nicht mehr fern sein. Von großem Interesse ist der Jahresbericht der United States Steel Corporation, (der in der „Umschau" vorliegender Nummer eingehend besprochen ist. D. Red.)

Die Aussichten für die Produktion des Jahres 1905 sind gute. Man hält eine Roheisenerzeugung von etwa 20—21 Millionen tons für wahrscheinlich. Dementsprechend werden auch alle Anstrengungen gemacht, um vom Oberen See Erze in genügender Menge zu verschiffen. Wie groß die Förderung sein wird, läßt sich zurzeit noch nicht übersehen; sie wird wesentlich davon abhängen, wieviel Erze im Bestand der Werke und den Docks vorhanden sind. Mit der Förderung von 21 822 839 tons im Jahr 1904 und den Reserven am 1. Mai 1904 von rund 11 Millionen tons haben rund 32 800 000 tons zur Verfügung gestanden. Da die Roheisenerzeugung 1904 geringer war als 1902 und 1903 und nur 16 497 033 tons betrug, so ist es unwahrscheinlich, daß eine so starke Erhöhung der Förderung, wie sie in Zeitungen angegeben wird — man spricht sogar von 82 000 000 tons — stattfinden wird. Im Durchschnitt stellt sich die Erzförderung zur Roheisenproduktion wie 1,35 : 1. Das würde selbst bei der außergewöhnlich hohen Roheisenerzeugung von 20 500 000 tons rund 28 000 000 tons Erz ergeben. Zweifelhaft ist es immerhin, ob eine so hohe Roheisenerzeugung erreicht werden kann; sie würde zur Voraussetzung haben, daß der Roheisenverbrauch den des Jahres 1902 wesentlich (um etwa 20 %) übersteigt.

Waetzoldt,
Handelssachverständiger beim Kaiserlichen Generalkonsulat in New York.

Die Preisbewegung gestaltete sich in der Berichtsperiode wie folgt:

		1905				Ende März 1904
		Anfang Januar	Anfang Februar	Anfang März	Ende März	
		Dollar für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia		17,50	17,50	17,50	17,75	15,—
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati		16,25	16,25	16,25	16,25	12,50
Bessemer-Roheisen	loco Pittsburg	16,85	16,60	16,35	16,35	14,35
Granes Puddeleisen	loco Pittsburg	15,85	16,10	16,—	16,—	13,25
Bessemerknüppel	loco Pittsburg	22,50	23,—	24,—	24,—	23,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten		28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
		Cents für das Pfund				
Behälterbleche	ab Pittsburg	1,50	1,50	1,60	1,60	1,60
Feinbleche Nr. 27	ab Pittsburg	2,20	2,20	2,20	2,30	2,15
Drahtstifte	ab Pittsburg	1,75	1,80	1,80	1,80	1,90

Industrielle Rundschau.

Schiffbaustahl-Vereinigung.

Nach einem vom 1. April 1905 datierten Rundschreiben haben sich die nachstehend genannten Werke zu einer Schiffbaustahl-Vereinigung zusammengeschlossen. Der Verkauf der auf den Werken hergestellten Bleche (5 mm und stärker), ausgenommen Dampfkesselbleche, Riffelbleche und Bleche für Panzerungsmaterial) sowie von Formstahl aller Art, soweit solche zum Bau oder zur Aufbesserung von Seeschiffen auf deutschen Werken Verwendung finden, ist dem zu diesem Zwecke von den Vereinswerken errichteten Schiffbaustahl-Kontor G. m. b. H. in Essen, Ruhr, übertragen worden. Zum Leiter des Kontors ist der Geschäftsführer des Verbandes deutscher Grobblech-Walzwerke in Liqu., Direktor Paul Weber, bestellt. Der neuen Vereinigung gehören folgende Werke an: Akt.-Ges. Charlottenhütte, Niederschelden; Akt.-Ges. der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen; Phönix, Akt.-Ges. für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Ruhrort; Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Akt.-Ges., Burbach bei Saarbrücken; Düsseldorfer Röhren- und Eisen-Walzwerke, Düsseldorf; Geisweider Eisenwerke, Akt.-Ges., Geisweid; Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen; Gußstahlwerk Witten, Witten; Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Oberhausen; Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen; Hörder Bergwerks- und Hüttenverein, Hörde; Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen-Ruhr; Rheinische Bergwerks- und Hüttenwesen-Akt.-Ges., Abt. Oberbilker Blechwalzwerk, Düsseldorf-Oberbilk; Rheinische Stahlwerke, Abt. Duisburger Eisen- und Stahlwerke, Duisburg; Thyssen & Co., Mülheim-Ruhr.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1904 betrug der Gesamtgewinn aus allen Werken nach Abzug der Unkosten für laufende Reparaturen und Unterhaltung (annähernd 18 000 000 $) sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 78 176 521,73 $ (109 171 152,35 $). Hiervon gehen ab für Abschreibungen, Amortisation und Rückstellungen für außerordentliche Umbauten 14 157 327,67 $ (25 495 365,84 $), so daß ein Reingewinn von 59 019 194,06 $ (83 675 786,51 $) verbleibt. Die Zinsen auf die Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation für das Berichtsjahr betrugen 23 518 292,75 $, dem Tilgungsfonds wurden 4 050 000 $ überwiesen. Von dem Rest wurde nach Abzug von 1 183 372,12 $, welche zu Tantièmen für Angestellte und zum Ausgleich von Inventurabschätzungen Verwendung fanden, eine 7prozentige Dividende auf die Vorzugsaktien mit 25 219 677 $ verteilt, während der Rest von 5 047 852,19 $ dem Konto für unverteilte Überschüsse zugeschrieben wurde. Die Höhe dieses Kontos stellte sich einschließlich 25 000 000 $ Betriebskapital am Ende des Jahres 1904 auf 61 365 445,69 $.

Cambria Steel Company.

Die Bilanz ergibt einen Reingewinn von 1 763 656,43 $, aus welchem 1 350 000 $ als Dividende ausgeschüttet und 350 000 $ zu Abschreibungen verwendet wurden, so daß sich der Vortrag auf das Gewinn- und Verlustkonto auf 63 656,43 $ stellt. Der Saldo des Gewinn- und Verlustkontos betrug am 31. Dezember 1904 2 223 911,01 $.

Digitized by Google

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Weltausstellung in Lüttich.

Von der „Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liége" ist dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute", der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" und dem „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund" eine Einladung zum Besuch der Lütticher Weltausstellung und des Lütticher Industriebezirks zugegangen. Es besteht die Absicht, dieser Einladung in den Tagen vom 1. bis 5. Juli Folge zu leisten und in dieser Zeit in Lüttich auch eine Versammlung abzuhalten. Unmittelbar vorher (26. Juni bis 1. Juli) tagt der Internationale Kongreß für Berg- und Hüttenwesen,* so daß unsere Mitglieder mit dem Besuch in Lüttich die Teilnahme an dieser Veranstaltung bequem verbinden können. Nähere Mitteilungen werden folgen.

Die Geschäftsführung.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Bertina, Fr., Ingenieur, Lublinitz O.-S.
Broel, Wilh., Dipl.-Ing., Betriebs-Assistent des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rote Erde b. Aachen, Aachen, Boxgraben 53.
Chantraine, A. B., Ingénieur, Marcinelle, Belgien.
Defert, Bergwerks-Direktor, Maxgrube bei Michalkowitz O.-S.
Dehez, Jos., Ingenieur, Walzwerkschef der Georgs Marienhütte, Osnabrück.
Eichhoff, R., Ingenieur, Geschäftsführer der Elektrostahl-Ges. m. b. H., Remscheid, Goethestr. 3.
Fessler, R., Betriebschef des Martinstahl- und Puddelwerks, Röhrenwalzwerk Hahn, Oderberg, Bahnhof, Österr.-Schles.
Fincken, Carl, Zivilingenieur, Duisburg, Viktoriastr. 59.
Haase, Karl, Dipl.-Ing., Beuthen O.-S., Gartenstr. 2.
Heinecke, Ernst, Zivilingenieur, Düsseldorf, Hohenzollernstraße 40.
Hirzel, Hermann, Dr., 7754 Coles Ave. Windsor Park, Chicago, Jll., U. S. A.
Höhl, Oswald, Dipl.-Ing., Chemiker des Hasper Eisen- und Stahlwerks, Haspe i. W., Hotel Union.
Kapal, G., Direktor im O.-S. Stahlwerksverband G. m. b. H., Berlin W. 57, Kurfürstenstr. 166 I.
Koerfer, A., Ingenieur, Meiderich, Stahlstr. 60.
Könecke, Hermann, Zivilingenieur, Essen a. d. Ruhr, Richard Wagnerstr. 17.
Kost, Gustav, Bergassessor a. D., Essen a. d. Ruhr.
Kuna, G., Zivilingenieur, Techn. Bureau für Hütteneinrichtungen, Luxemburg, Joseph II-Str. 6.
Kunz, Rud., Hochofenassistent der Rheinischen Stahlwerke, Ruhrort, Luisenstr. 4.
Laske, C., Ingenieur, Differdingen, Luxemburg.
von Nostitz und Jänkendorff Drzewiecki, Herm., Dipl.-Ing., Bruckhausen, Kaiserstr. 82 I.
Rumschöttel, Hermann, Geh. Baurat, Berlin W. 35, Magdeburgerstr. 35 I.
Schneider, Hermann, Direktor der Mülheimer Bank, Mülheim a. d. Ruhr.
Voigt, Max, Hütteningenieur, König Albert-Werk, Lichtentanne bei Zwickau i. S.
Waechtler, Carl, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Maxstr. 1.

Neue Mitglieder.

Joisten, Anton, Dipl.-Ing., Aachen, Theresienstr.
Müller, Heinrich, Hochofeningenieur, Akt.-Ges. für Hüttenbetrieb, Meiderich.
Müller, Richard, Ingenieur, Oberkassel b. Düsseldorf, Karolingerstr. 60 (Techn. Bureau, Düsseldorf, Bilkerstraße 27 p.).
Prang, Wilh., Oberingenieur der Eisengießerei Fr. Spiess Söhne, Barmen-R.
Rasch, Georg, Direktor, Borsigwerk O.-S.
Tertzweil, Léon, Administrateur délégué de la Soc. Ame. Clouterie et Tréfilerie des Flandres, Gentbrügge b. Gand, Belgien.
Vogel, Wilhelm, Oberingenieur vom O.-Schles. Überwachungsverein für elektrische Anlagen, Zabrze O.-S.

* „Stahl und Eisen" 1904 Heft 18 S. 1095.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

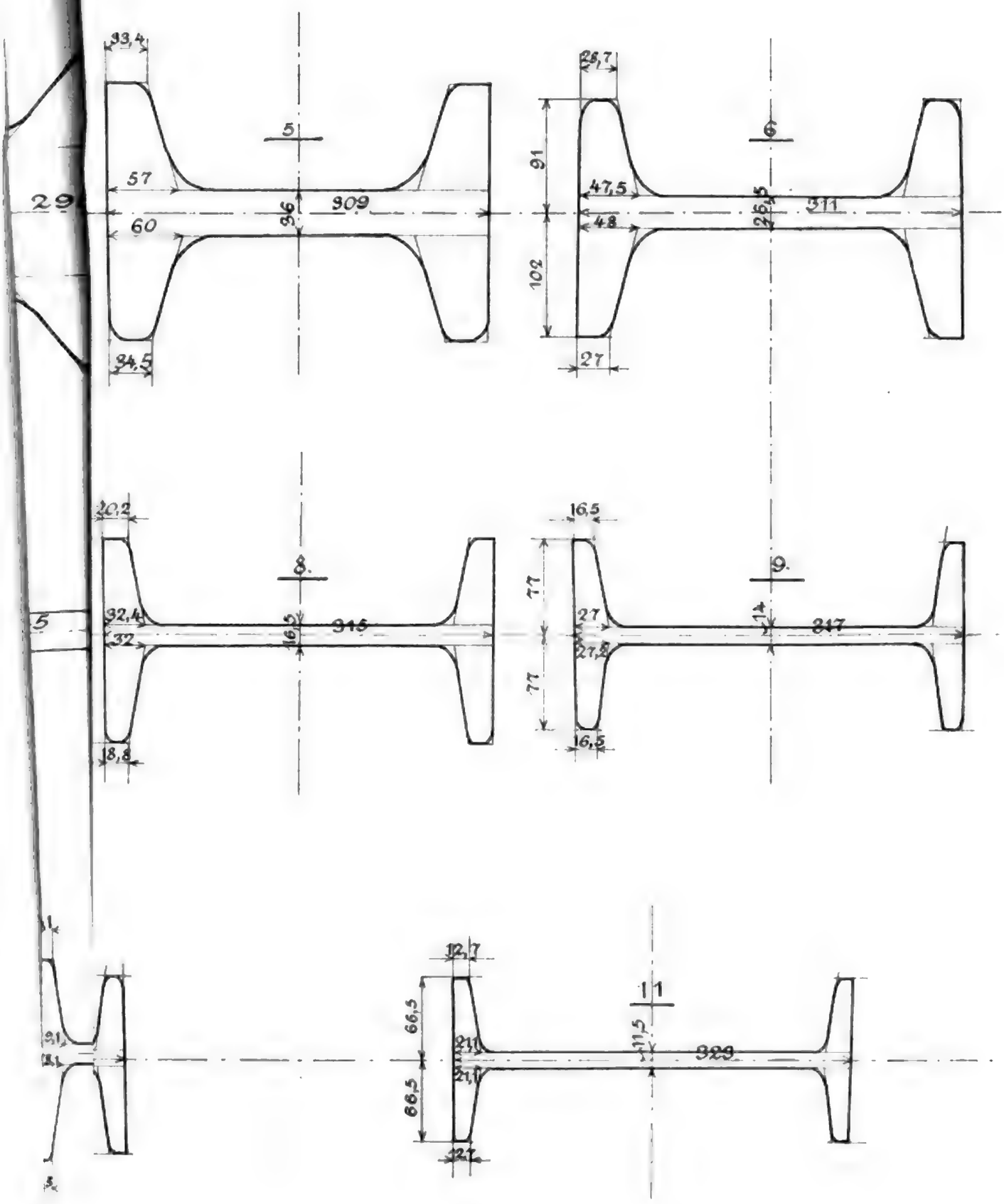
Sonntag den 14. Mai 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen. Abrechnung und Entlastung für 1904.
2. Vortrag von Geheimrat Prof. Dr. W. Borchers-Aachen: „Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung".
3. Bericht über die Weltausstellung in Lüttich.

Digitized by Google

rzeichnung für I-Eisen N. P. 32.



№ 5
№ 8
I N.P. 34-36
№ 10
№ 11
№ 10
№ 11
№ 11
№ 10

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 9. 1. Mai 1905. 25. Jahrgang.

Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken.

Von F. Janssen - Düsseldorf.

(Nachdruck verboten.)

Die Energieversorgung der Eisenhüttenbetriebe hat in den letzten Jahren eine vollständige Umgestaltung erfahren, gekennzeichnet durch die Einführung der zentralisierten elektrischen Krafterzeugung, die hier wie in anderen Industriestätten mit ähnlichen Arbeitsbedingungen wirtschaftlich bedeutende Ersparnisse ergab. Bessere Gesamtdisposition der Anlage, Vereinfachung und Verbilligung des Betriebes, erhöhte Ausnutzungsfähigkeit der gleichmäßig belasteten Energieerzeuger und daher sparsame Brennstoffauswertung, das sind die wesentlichen Vorteile jeder zentralen, planvoll angelegten Kraftversorgung, die für den Hüttenbetrieb um so größere Bedeutung gewinnt, als dieser mehr als irgend ein anderes Arbeitsgebiet die verschiedenartigsten maschinellen Einrichtungen verlangt, deren Energieversorgung wegen ihrer unübersichtlichen Vielgliedrigkeit und ihrer wechselnden, aussetzenden Betriebsweise sich außerordentlich schwierig gestalten muß. Die richtige Würdigung der gekennzeichneten Vorteile und die verständnisvolle Verwertung der aus kleineren Betrieben gewonnenen Ergebnisse hat denn auch in der Tat zu Einrichtungen geführt, die vermöge der besseren Ausnutzung sowohl der Kraftquelle wie auch der Produktionsmittel eine wesentliche Ermäßigung der Gestehungskosten f. d. Tonne Ausbringen unmittelbar zur Folge hatten.

Solange der Dampf als Energieträger überwiegend die Arbeitsmaschinen der Hüttenbetriebe zu versorgen hatte, war an eine Zentralisierung der Energieerzeugung um so weniger zu denken, je größer die räumliche Entfernung zwischen den einzelnen Kraftverbrauchern wurde. Die Schwierigkeiten, welche einer rationellen Verteilung und Fortleitung des Dampfes für Kraftbetrieb durch ein weitgestrecktes Netz von Rohrleitungen entgegenstehen, liegen unbehebbar im Wesen des Energiemittels begründet und werden auch bei weitem nicht ausgeglichen durch die unbestritten durchgreifenden Verbesserungen, welche die Dampftechnik im letzten Jahrzehnt aufzuweisen hat. Selbst die vervollkommnete Ausnutzung des Brennstoffs, welche durch die Fortschritte im Bau von Kondensationsanlagen, Heißdampfmaschinen, Dampfturbinen, Abwärmekraftmaschinen usw. erzielt wurde, vermochte nicht das System der Dampfkraftübertragung so ökonomisch zu gestalten, daß es die gesteigerten Bedürfnisse und Anforderungen des modernen Hüttenbetriebes ohne Zuhilfenahme anderer Energiemittel hätte erfüllen können.

Bei reinen Hochofenbetrieben mäßigen Umfanges und ohne viel Nebenverwertung (Kokereien, Schlackenverwertung usw.) wird die Kraftübertragung mittels Dampf dadurch erleichtert, daß die Hauptverbraucher, das sind die Gebläsemaschinen, in nächster Nähe der Hochöfen und damit auch der zentralisierten Kesselbatterien gelegen sind, so daß eine Energieübertragung durch Dampfrohrleitungen mit einem relativ günstigen Wirkungsgrade ermöglicht wird. Außerdem sind die für den Dampfbetrieb benötigten Gichtgase in so reichlicher Menge vorhanden, daß die Wirtschaftlichkeit der Kraftübertragung von unter-

Digitized by Google

geordneter Bedeutung ist. Schwieriger schon gestaltet sich die Kraftversorgung auf diesem Wege für ein Hochofenwerk verbunden mit Thomas-Stahlwerksbetrieb, da die hierfür nötigen Gebläsezentralen je nach dem Umfang der Produktion und der Nebenbetriebe weiter voneinander getrennt liegen. Für solche Hüttenwerke endlich, die sowohl die Verhüttung der Erze als auch die Weiterverarbeitung des Rohmaterials bis zu den Fertigfabrikaten in größerem Maßstabe betreiben, ist eine weitgehende Dezentralisation für die Dampferzeugung die einzige Möglichkeit, der durch die Dampffortleitung auftretenden Schwierigkeiten Herr zu werden und das System der Kraftübertragung einigermaßen wirtschaftlich zu gestalten. Begünstigt und gefördert wurde diese Dezentralisation durch die Ausnutzung der Abfallgase an den Wärmöfen der Walzwerke, wobei die Dampfkessel meist unmittelbar den Ofenbetrieben angegliedert wurden. Eine derartige Abhitzedampfwirtschaft hat in das System der einheitlichen Energieversorgung ein großes Durcheinander gebracht, den Betrieb unübersichtlich gestaltet und verteuert. Die Versuche, durch Verwendung hoher Dampfspannungen die zentrale Dampferzeugung lebensfähig zu gestalten, führten zu maßlosen Energieverschwendungen, da es trotz eines planvoll durchgebildeten Rohrleitungsnetzes nicht gelang, die Übertragungsverluste auf ein zulässiges Maß herabzumindern. Kondens- und Undichtigkeitsverluste von 2 kg Dampf f. d. Quadratmeter Rohrfläche und Stunde bilden für die gekennzeichneten Betriebe durchaus keine Seltenheit selbst bei gut gewarteten Rohrleitungen und bei weitgehender Verwendung von Wärmeschutzmitteln. Für ein Rohrnetz von 1000 qm Strahlungsoberfläche bedeutet das einen Kondensverlust von 2000 kg Dampf f. d. Stunde, so daß unter Annahme einer Verdampfung von 20 kg f. d. Quadratmeter Heizfläche die Betriebsbereitschaft von 1000 qm Rohrleitung je 100 qm Kesselheizfläche erfordert. Ein Hochofenwerk mittlerer Größe (4 Öfen zu je 150 t Ausbringen) enthält beispielsweise bei reinem Dampfbetrieb eine Rohrleitung von 1500 bis 2000 qm, das zugehörige Stahlwerk vielleicht 500 bis 700 qm; das Walzwerk mit Block- und Trägerstraßen (3 bis 4 Maschinen) 1600 bis 2200 qm, so daß das Rohrnetz 3500 bis 5000 qm Strahlungsoberfläche bietet. Die Betriebsbereitschaft würde mithin 350 bis 500 qm Kesselheizfläche nötig machen. Riedler führt in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1899, ein Beispiel an, wo die Betriebsbereitschaft von im ganzen 20000 qm Leitungsoberfläche die Heizung von 20 Dampfkesseln zu je 80 qm Heizfläche erforderte. Bei ungünstigen örtlichen Verhältnissen oder schlecht gewarteten Anlagen vervielfachen sich die angegebenen Zahlen und es sind eine ganze Reihe von Betrieben bekannt, bei denen die Betriebsbereitschaft des Rohrnetzes 25 und 30 % der gesamten Energieerzeugung dauernd in Anspruch nimmt.*

In denjenigen Betrieben, in welchen Abfallgase für die Dampferzeugung reichlich zur Verfügung standen, wurde auf eine Verbesserung dieser Verhältnisse wenig Wert gelegt, da man den Dampf als geschenkt hinnahm. Dagegen ist die intensivste Ausnutzung der Brennstoffe eine Lebensfrage geworden für alle diejenigen Anlagen, denen entweder überhaupt keine Abfallgase zugänglich sind, oder aber die vermöge ihrer Produktionserweiterungen neue Energieverbraucher an die bisherige Gasverwertung anschließen müssen. Die Feststellung dieser Verhältnisse dürfte genügen, um die beispiellose Entwicklung zu verstehen, welche die elektrische Kraftübertragung auf den Hüttenwerken in den letzten Jahren erfahren hat. Der maßlosen Energievergeudung, welche die dezentralisierte Krafterzeugung und insbesondere die Abhitzedampfwirtschaft mit sich brachte, stehen die bedeutenden Ersparnisse gegenüber, welche durch die elektrische Kraftversorgung in modernen Anlagen erzielt wird. Ins Riesenhafte hat sich diese Entwicklung gesteigert, seitdem man erfolgreich begonnen hat, ausgedehnte Grubenfelder und umfangreiche Hüttenwerksanlagen an ein gemeinsames Kabelnetz anzuschließen und somit die Energieerzeugung und Verteilung in der denkbar vorteilhaftesten Form auszubilden. Auf dieser Grundlage hat sich in einer verhältnismäßig kurzen Spanne Zeit eine Kraftversorgung herausgebildet, die dem Gesamtbetrieb auch nach außen hin ein gegen früher vollständig verändertes Aussehen gegeben hat. Im allgemeinen wird der aufmerksame Besucher einer modern eingerichteten Hütte den Eindruck gewinnen, daß der Betrieb gegenüber den älteren Einrichtungen an Planmäßigkeit und Übersichtlichkeit unbedingt gewonnen hat, obwohl die Produktion meist ganz bedeutend gesteigert wurde. Die im ganzen Werk zerstreut liegenden Dampfkessel mit ihren verschiedenartigen Konstruktionen und Betriebsverhältnissen werden nach und nach außer Betrieb gesetzt. Das Netz der Dampfleitungen, zu dessen Wartung und Beaufsichtigung ein zahlreiches, gut geschultes Bedienungspersonal nötig war, macht dem elektrischen Kabel Platz, das, einmal verlegt, überhaupt keiner Wartung mehr bedarf und weder

* Die oben erwähnten, von Professor Riedler angestellten Messungen ergaben: 1. Schachtanlage mit 12 Dampfkesseln: Leergang 60 % des durchschnittlichen Brennstoffaufwandes, Betriebsbereitschaft 25 %; 2. Fabrikanlage mit 15 Betriebskesseln, mit verzweigter Dampfleitung für Nebenbetriebe: Leergang 62 %, Bereitschaft 25 %; 3. Walzwerk mit zwei Trios, Träger-Reversiermaschine, drei kleinen Walzenstraßen, den üblichen Hilfsmaschinen und Nebenbetrieben: Leergang 70 %, Bereitschaft 32 %; 4. Walzwerk für Handeleisen mit Hammerwerk und entfernt liegender Werkstätte, Lichtwerk, alles von mangelnder Beschaffenheit: Leergang 80 %, Bereitschaft 44 %.

Digitized by Google

die fortzuleitende Energie verändert, noch auch für seine Betriebsbereitschaft einen Energieaufwand erfordert. Der Ersatz einer Unzahl von kleineren Hilfsdampfmaschinen durch den anpassungsfähigen Elektromotor hat eine durchgreifende Verbesserung fast aller Betriebsmittel gebracht und neben günstigster Ausnutzung erst den ersehnten Schnellbetrieb ermöglicht; das gilt im besonderen für die vielgliedrigen Transport- und Hebevorrichtungen, die durch die Verwendung des elektrischen Einzelantriebes sowohl in ihrer Gesamtanordnung, als auch in ihren konstruktiven Einzelheiten eine völlige Umbildung erfahren haben und in ihrer Leistungsfähigkeit teilweise vervielfacht wurden. Die elektrische Kraftübertragung hat gerade auf diesem Gebiete Aufgaben gelöst, denen weder mit Dampf noch mit Druckluft und Preßwasser gleich erfolgreich und vollkommen beizukommen war, und die zu den schwierigsten gehören, die je der Maschinentechnik zur Lösung gestellt wurden.

Für die Hauptenergieverbraucher der Hütte dagegen, das sind die Gebläsemaschinen und Walzenzugmaschinen mit Leistungen von mehreren tausend P. S., ist bis in jüngster Zeit der Dampfbetrieb Alleinherrscher geblieben und zwar der Dampfbetrieb mit dezentralisierter Dampferzeugung in der Weise, daß jede Maschinengruppe ihre entsprechende Kesselgruppe zugeteilt erhält. Die unmittelbare Ausnutzung der Abfallgase in Gasmotoren hat auch für diese Energieverbraucher ganz neue Grundlagen geschaffen, und das 1500-pferdige Gasgebläse und der 2000 pferdige Gaswalzenzugmotor haben sich bereits zu Normalmodellen entwickelt. Durch diese für den Hüttenbetrieb so hochbedeutsamen Erfolge der Großgasmotoren wird das Anwendungsgebiet der Dampfkraftübertragung wiederum bedeutend eingeengt, um so mehr, als auch die Fortleitung und Verteilung des Gases von einer zentralen Erzeugungsstelle aus weniger Schwierigkeiten bietet. In den Fällen, wo die unmittelbare Gasverwertung wegen zu großer Entfernung oder aus sonstigen Betriebsrücksichten nicht mit Vorteil möglich ist, kommt auch für die Gebläse sowohl, wie für die Walzenstraßen der elektrische Betrieb in Anwendung.

Das ist in großen Zügen die Entwicklung, wie sie die Energieversorgung der Hüttenbetriebe im letzten Jahrzehnt durchgemacht hat. Es sollen nunmehr in nachfolgendem an Hand ausgeführter Anlagen die Einrichtungen näher besprochen werden, wie sie sich bei ausgedehnter Verwendung der elektrischen Kraftübertragung bereits auf einzelnen Hüttenwerken als mustergültig herausgebildet und in mehrjährigem Betriebe bewährt haben.

Die Erzeugung elektrischer Energie. Die Bedeutung, welche die elektrische Kraftübertragung gewonnen hat, läßt sich am besten übersehen, wenn man die Entwicklung verfolgt, welche die elektrischen Zentralstationen durchgemacht haben. Auch bei Disponierung dieser tritt auf älteren Werken jene Regellosigkeit zutage, welche jede Dezentralisation unmittelbar zur Folge haben muß. Wo irgend nur Leistung disponibel war, wurde, sobald das Bedürfnis vorlag, eine Dynamo angehängt, meist der Lichtversorgung dienend. Oder es wurde die Dampfdynamo, weil in irgend einem Maschinenhaus noch Platz war, ohne Rücksicht auf eine wirtschaftliche Stromverteilung, ebenda untergebracht. Diese Planlosigkeit in der Anschaffung und Disponierung der Energieerzeuger, von denen jeder meist sein eigenes unabhängiges Netz speiste, mußte die elektrische Kraftübertragung in der Entwicklung hemmen, da der Betrieb teuer und unsicher sich gestaltete. Erst mit der Zentralisierung der Krafterzeuger bei planvoll ausgebautem Verteilungsnetz ließen sich die unverkennbaren Vorteile dieser Art Kraftübertragung voll und ganz ausnutzen und für die Weiterentwicklung nutzbar verwerten. Die Vorteile wuchsen, als in der Folge — neben der Lichtversorgung — der elektrischen Zentrale mehr und mehr auch die Kraftversorgung zufiel; hierbei zeigte sich, besonders in den Betrieben mit wechselnd belasteten Motoren, daß die angeschlossenen Einzelantriebe die Zentralstation meist mit weniger als 50 % ihrer Nennleistungen für die Energiezufuhr in Anspruch nahmen, so daß eine hochökonomische Ausnutzung der Brennstoffe und der Betriebsmittel erzielt wurde. In denjenigen älteren Betrieben, in welchen die Zentralstation überwiegend zur Lichtversorgung diente und in denen nur wenige Motoren angeschlossen waren, trat der Energieaufwand während des Tages hinter dem in den Abend- und Nachtstunden bedeutend zurück, so daß erst bei Einbruch der Dunkelheit eine volle Inanspruchnahme der Kraftstation eintrat. Heute überwiegt die Kraftversorgung den Lichtbedarf so bedeutend, daß eine ziemlich gleichmäßige Belastung auch für die Tagschicht gewährleistet ist. Ausgleichend für die Zentralenbelastung wirkt auch der Umstand, daß bei Beginn der Lichtbelastung in den Abend- und Nachtstunden der Kraftbedarf zurückgeht, da in den Reparaturwerkstätten sowohl, wie auch in den Adjustagen und Verladeanlagen meist nur in Tagesschicht gearbeitet wird. Was die Größenbemessung der Zentrale angeht, so sei daran erinnert, daß wegen der wechselnden und aussetzenden Belastung der meisten Arbeitsmaschinen die Energiequelle erfahrungsgemäß nur mit 40—60 % der Motor-Nennleistung belastet wird; es hängt das natürlich unmittelbar mit der Art des Betriebes zusammen. Für die reinen Hochofenwerke mit Kokerei und Steinfabrik wird die Größe der Zentrale nicht kleiner gewählt werden dürfen, als die Addition der Leistungen sämtlicher angeschlossener Energieverbraucher ergibt. Anders dagegen gestalten sich diese Verhältnisse für die

Digitized by Google

reinen Walzwerksbetriebe, deren Transporteinrichtungen und sonstigen Hilfsmaschinen außerordentlich weitgehenden Belastungsschwankungen unterliegen. Erfahrungsgemäß tritt hierbei ein weitgehender Ausgleich ein, und die hieraus resultierende Grundbelastung, welche sich für die Zentrale ergibt, bleibt meist wesentlich unter 50 % der angeschlossenen Pferdestärken, wenn ausschließlich die Walzwerkshilfsmaschinen (Rollgänge, Schlepper, Krane, Scheren, Sägen, Adjustage) elektrisch betrieben werden, und steigt bis zu 70 % der Gesamtleistungen, wenn die Straßen selber elektrischen Antrieb erhalten. Auch ist der Belastungsausgleich bei durchgehender Verwendung von reversierbaren Einzelantrieben entschieden vollkommener als bei Ausführung von Gruppenantrieben, wie diese beispielsweise bis in neuere Zeit hinein für Rollgänge und Schlepper in Betrieb waren. Die Leerlaufsarbeit selbst gut gewarteter größerer Gruppenvorgelege mit Wendegetrieben beträgt 30 bis 40 eff. P. S., so daß bei 8 bis 10 Gruppen die Zentrale schon mit 250 bis 400 eff. P. S. dauernd belastet ist. Dazu kommt, daß die beim Einrücken der Wendegetriebe auftretenden Belastungsschwankungen größer ausfallen als beim Reversieren der Einzelantriebe, so daß die Belastung der Zentrale bei Gruppenbetrieb wesentlich ungünstiger wird.

Die Anlegung und Ausführung der Zentralen wird grundlegend beeinflußt von der Art der Energiequelle, die zur Kraftversorgung des Betriebes ausgenutzt werden kann. Im wesentlichen kommen für die nachstehenden Betrachtungen nur der Dampfbetrieb und der Kraftgasbetrieb in Frage. Für diejenigen Anlagen, welche mit einer Kombination der beiden Energiemittel arbeiten, ergeben sich die für den Bau der Zentralen maßgebenden Gesichtspunkte ohne weiteres aus den erkannten Grundsätzen, welche für eine der Energiearten allgemeine Gültigkeit erlangt haben. Die Ausnutzung von Wasserkräften soll von den folgenden Betrachtungen ausgeschlossen werden, da ihre Bedeutung, wenigstens für deutsche Verhältnisse, zu gering ist, als daß eine Verallgemeinerung der in kleineren Betrieben gewonnenen Erfahrungen hervorragendes Interesse beanspruchen könnte.

Dem Entwicklungsgang folgend, den der Ausbau von elektrischen Hüttenzentralen genommen hat, seien zunächst hier die Dampfzentralen behandelt, die ja auch neuerdings durch die erfolgreiche Einführung der Turbodynamo wieder in scharfen Wettbewerb treten mit den Gaszentralen, und zwar selbst in denjenigen Werken, denen Abgase zur Verfügung stehen. Werden diese Abgase für die Dampferzeugung ausgenutzt, so ist die Disposition von Kessel- und Maschinenhaus vielfach beeinflußt von der Anlage der Gaszuleitung. In denjenigen älteren Werken, in welchen der elektrische Betrieb erst spät eingesetzt hat, ist der Raum meist derartig beschränkt, daß eine weitere örtliche Trennung von Kessel- und Maschinenhaus nötig wird, so daß längere Frischdampfleitungen unvermeidlich sind. Für diese Verhältnisse kommen schnellaufende stehende Dampfdynamos oder Turbinendynamos mit geringem Raumbedarf in erster Linie in Frage. Überall da, wo genügend Baugrund vorhanden ist, ergibt sich die gegenseitige Lage von Kessel- und Maschinenhaus von selber: entweder parallel nebeneinander oder hintereinander. Etwa nötig werdende Kohlenlager, Akkumulatorenräume usw. sind zweckmäßig so zu disponieren, daß die Frischdampfleitungen möglichst kurz und übersichtlich ausfallen. Aus diesem Grunde sollte man auch vermeiden, die Kondensations- und Pumpenanlage zwischen Kessel- und Maschinenhaus zu legen. Durch Unterkellern der Betriebsräume kann man nach dieser Richtung hin in den meisten Fällen die Anordnung der Gesamtanlage wesentlich verbessern, ohne daß die Übersichtlichkeit leidet oder die Bedienung erschwert wird. Begünstigt wird diese Anordnung dadurch, daß man die Pumpen durch Einzelmotoren antreibt, so daß deren Aufstellung von keiner Dampfzuleitung oder Transmission abhängig ist. Mit Vorteil werden in neueren Anlagen, wenn eben angängig, die Kesselspeise- und Kondensationspumpen der elektrischen Kraftstation sowie der Gebläsezentrale mit der Pumpenanlage für die Wasserversorgung des Werkes vereinigt zugunsten eines übersichtlichen, einheitlichen Betriebes, während gleichzeitig hierdurch mit den geringsten Anschaffungskosten eine außerordentlich betriebssichere und steigerungsfähige Anlage geschaffen wird.

Die Dampfkesselanlage. Meist handelt es sich darum, große Heizflächen auf beschränktem Baugrund unterzubringen; insbesondere können die Vorteile der raumsparenden Dampfturbinen erst dann voll und ganz zur Geltung kommen, wenn die zugehörige Kesselanlage eine entsprechend geringe Ausdehnung verlangt. Kurze Dampfleitungen und ein übersichtlicher Zusammenbau der gesamten Zentrale sind die weiteren Vorteile.

Die Verwendung von Großwasserraumkesseln dürfte unter diesen Verhältnissen mehr und mehr zurückgedrängt werden zugunsten des Röhrendampfkessels, der heute bis zu 485 qm Heizfläche in einer Einheit bereits gebaut wird. Dazu kommt, daß die Anlagekosten bei Verwendung von Großwasserraumkesseln bei größeren Zentralen wesentlich höher sind gegenüber einer Anlage mit Röhrenkesseln.* Unbestritten sind die Vor-

* Datterer berichtet in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1902 S. 296, daß ein Vergleichsprojekt für eine Kesselanlage die doppelte Zahl der Großwasserraumkessel gegenüber Wasserrohrkesseln ergeben habe; hierbei stellten sich die Anlagekosten bei ersteren auf 2500000 ℳ bei Anlage der letzteren auf 825000 ℳ.

Digitized by Google

teile, welche der Großwasserraumkessel in bezug auf bessere Verdampfung und Trockenheit des Dampfes gegenüber dem Röhrenkessel bietet, jedoch dürften dessen geringer Raumbedarf sowie die hierdurch erzielte bessere Übersichtlichkeit der Dampfleitungen und die vereinfachte Bedienung, ferner die geringen Anschaffungskosten und die schnellere Betriebsbereitschaft in den meisten Fällen zugunsten einer Anlage mit Röhrenkesseln entscheiden. Auch sei daran erinnert, daß der Wasserrohrkessel, was die Verdampfung angeht, durch den Einbau eines guten Überhitzers wesentlich an Wert gewonnen hat.

Gasfeuerung. Bei der Ausnutzung der Abgase zum Heizen der Dampfkessel bricht sich mehr und mehr die Erkenntnis Bahn, daß durch eine gute Reinigung der Gase die Ökonomie der Anlage wesentlich gewinnt. Die Staubablagerungen schlecht gereinigter Gichtgase beeinträchtigen die Wärmedurchlässigkeit der Heizfläche bedeutend, so daß der Gasverbrauch f. d. Kilogramm erzeugten Dampfes ein abnorm hoher werden muß, wenn der Kessel nicht oft und durchgreifend gereinigt wird. Diese Reinigungen werden besonders lästig und teuer bei Röhrenkesseln, zumal wenn, wie fast bei allen Neuanlagen, Überhitzer eingebaut sind, deren gutes Funktionieren möglichst staubfreie Heizflächen zur Voraussetzung hat. Eingehende Berechnungen und Kostenaufstellungen für Gasreinigungen verschiedener Systeme gibt Osann in „Stahl und Eisen" vom 1. Februar 1902, und zwar eine Gasreinigung sowohl für motorische Zwecke als auch für Winderhitzer und Kesselbetrieb.* Osann stellt fest, daß die Reinigungskosten für 1000 cbm Gas von 10 bis 16 g Staub und 104 g Wasserdampf im Kubikmeter sich auf durchschnittlich 20 Pfg. stellen bei einer Reinigung bis auf 0,03 g im Minimum. Die Kosten reduzieren sich, wenn die Reinigung nur bis auf 0,3 g f. d. Kubikmeter getrieben wird, was für die Kesselfeuerung als ausreichend gilt. Rechnet man mit einem Reinigungswert von 15 Pfg. für 1000 cbm, so bedeutet das eine Erhöhung von 0,15 Pfg. für die Erzeugungskosten einer Dampfpferdekraft und Stunde (bei Annahme von 10 cbm Gasverbrauch f. d. Pferdestärke und Stunde).** Die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlagen aber gewinnt durch die Ersparnis an Kesselreinigungskosten, durch bessere Ausnutzung der Kesselanlage und durch eine verbesserte Gasökonomie.

Die Ausführung der Feuerungen selber ist bekannt und bietet wenig Neues. Man tut gut, einen Teil der Kesselanlage wenigstens für Kohlenfeuerung vorzusehen, um bei schlechtem Ofengang eine Reserve zu haben; das ist um so wichtiger, je mehr Gasmotoren angeschlossen sind, die unter allen Umständen mit Gas versorgt sein müssen. Auch auf die Maßregeln zur Verhütung von Gasexplosionen sei besonders hingewiesen; nicht selten ist es vorgekommen, daß eine Leitungsexplosion den größten Teil der Zentrale tagelang stillgelegt hat.

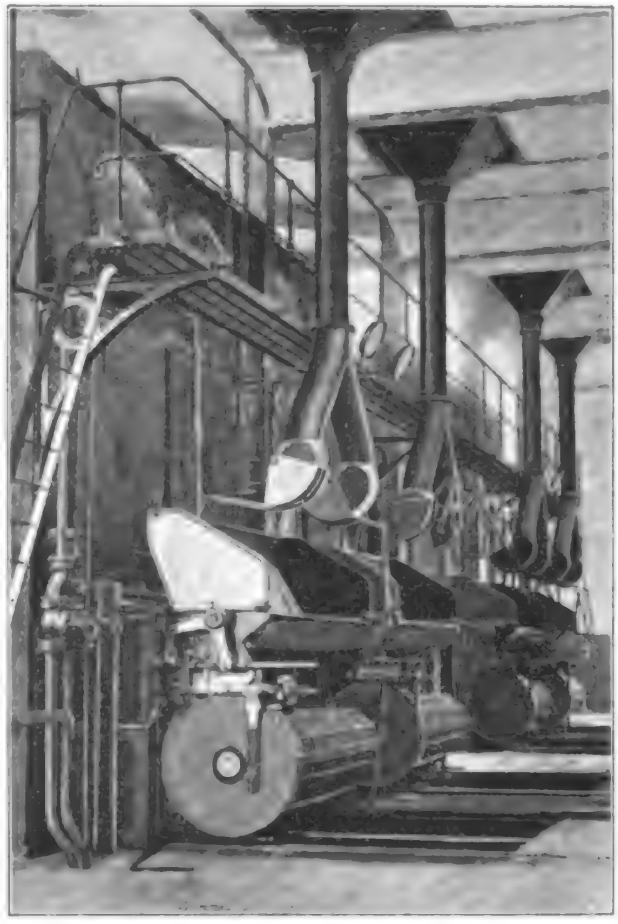


Abbildung 1. Kettenrostfeuerung in Verbindung mit einer mechanischen Kohlentransport-Einrichtung.

Allgemein sei bemerkt, daß die für die Sicherstellung der elektrischen Kraftstation benötigten Reserven und sonstigen Einrichtungen mit Sorgfalt studiert und ausgeführt werden müssen, will man vor Überraschungen sicher sein. Verkehrte Sparsamkeit oder Flüchtigkeit in der Disponierung rächen sich immer und können im vorliegenden

* Siehe auch „Stahl und Eisen" 1904 S. 1 und S. 1012.

** Gruber-Teplitz rechnet mit 7 cbm Gasverbrauch f. d. Pferdestärke und Stunde („Stahl u. Eisen" 1904 S. 14). Neuere Rentabilitätsrechnungen gehen sogar auf 5 cbm Gasverbrauch, unter Annahme modern eingerichteter und gut gewarteter Kessel- und Maschinenanlagen.

Digitized by Google

Fall geradezu von verhängnisvollen Folgen werden, da größere Störungen in der elektrischen Zentrale unmittelbare Betriebsstillstände zur Folge haben können. Es läßt sich häufig beobachten, wie üppig beispielsweise die Gebläsezentralen mit Reserven versehen sind, während es in der elektrischen Kraftstation in dieser Richtung am Nötigsten fehlt.

Kohlenfeuerung. Die Anlage einer leistungsfähigen Kohlenfördereinrichtung, welche die einzelnen Kessel versorgt, ist für größere Krafthäuser mit zentralisierter Kesselanlage von nicht zu unterschätzender Bedeutung (siehe Abbildung 1 und 2). Aufzug gehoben und gesenkt werden, hat für Neuanlagen nach Abbildung 2 allgemeinere Verbreitung gefunden.

Mechanische Kohlenbeschickungsvorrichtungen für die Rostfeuerungen selber können nur dort größere Betriebsersparnisse einbringen, wo Kohlensorten gleicher Korngröße verfeuert werden. Aber selbst da läßt die dauernde Zuverlässigkeit der mechanischen Beschickungen häufig so viel zu wünschen übrig, daß die herausgerechneten Ersparnisse bei der nächsten größeren Reparatur wieder verausgabt werden, abgesehen von den Schwierigkeiten, welche jede unvorhergesehene Störung verursacht. Der elektrische Betrieb hat an sich schon mit einer Menge betriebsgefährdender Zufälligkeiten zu rechnen, meist allerdings à conto Unverständnisses; jede Vergrößerung der Unsicherheit durch Einbau schwer zu übersehender Einrichtungen scheint daher doppelt gewagt und läßt sich doch nur durch größere Ersparnisse rechtfertigen. Der in den Abbildungen 1 und 2 dargestellten Ketten-

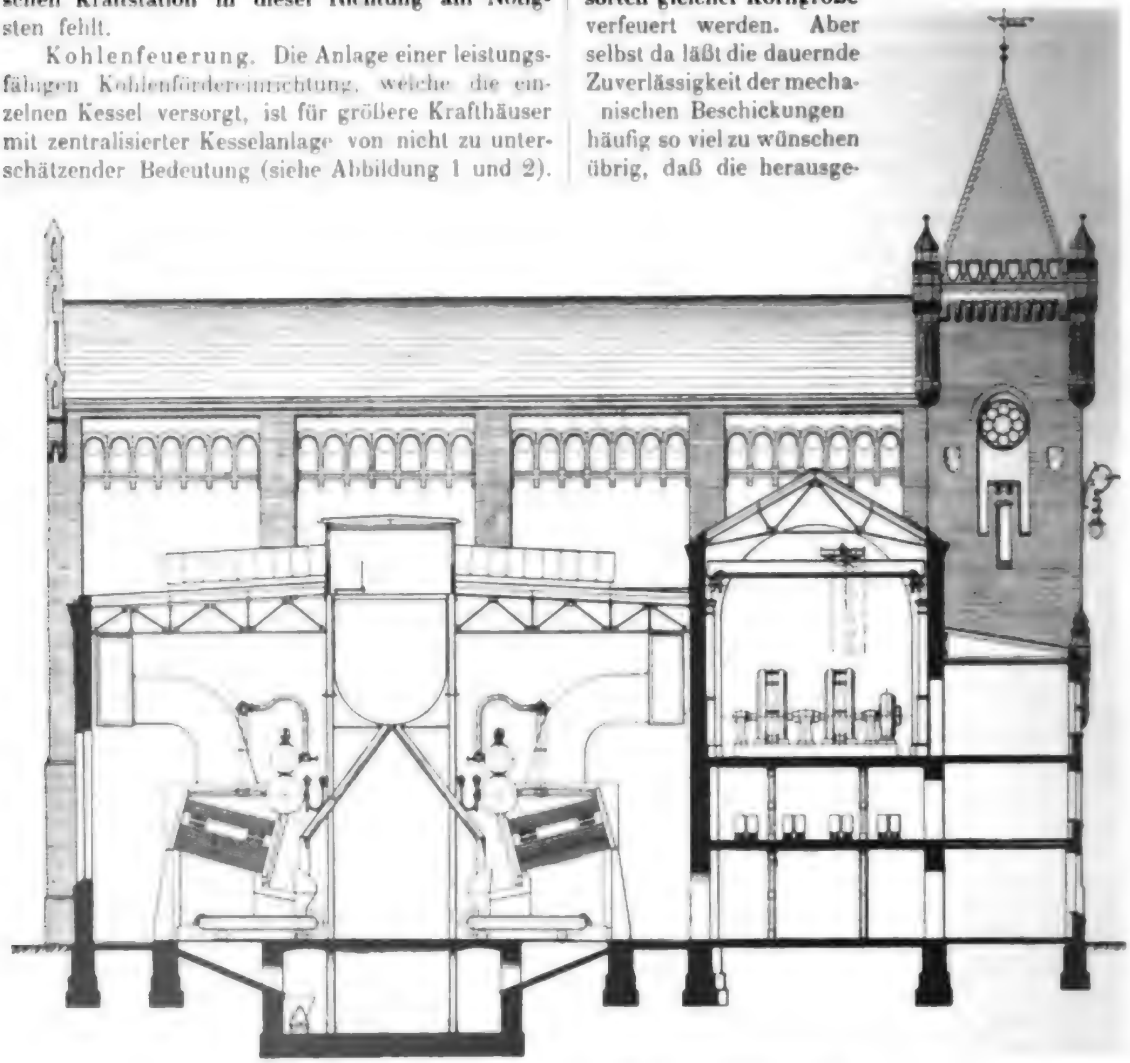


Abbildung 2. Zentrale von 10000 P. S. Gesamtleistung.
(Anordnung der Kohlen- und Asche-Fördereinrichtung für das Kesselhaus.)

Liegt die elektrische Zentrale, wie es meist der Fall ist, inmitten des Hochofenbetriebes, so lassen die gedrängten Raumverhältnisse die Anlage ausgedehnter Kohlenlager nicht zu; vielfach sogar läßt sich eine Geleisanlage für eine bequeme Kohlenanfuhr nur sehr schwer anordnen. In solchen Fällen leistet eine mechanische Förderanlage wertvolle Dienste, und zwar nicht nur für die Verteilung, als besonders auch für die dauernd gleichmäßige Heranschaffung des Kohlenvorrats. Die unter Kesselhausflur angeordnete Aschenförderung, bei der die Aschenwagen durch einen leichten

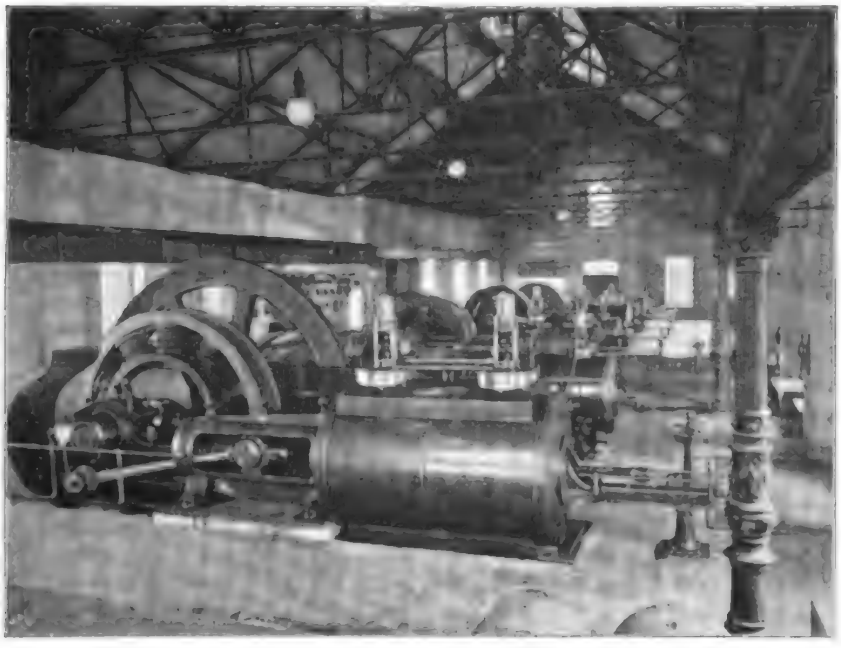


Abbildung 3. Gleichstromzentrale mit liegenden Dampfdynamos.

rostfeuerung,* die eine größere Verbreitung erlangt hat, werden Verbesserungen nachgerühmt, welche eine Erhöhung der Lebensdauer wie auch der Betriebssicherheit bezwecken. Der aus gußeisernen Gliedern bestehende umlaufende Kettenrost wird oben und unten durch Walzen unterstützt, die in den gußeisernen Seitenrahmen gelagert sind. Die Hauptantriebswalze macht etwa 35 Umdrehungen stündlich. Der Kraftbedarf f. d. Rost beträgt etwa $^1/_2$ P. S. Die Transportgeschwindigkeit ist regulierbar; auch die Höhe der Kohlenschicht auf dem Rost läßt sich einstellen. Der Zusammenbau einer derartigen Beschickungsvorrichtung mit einer hochgelegten Förderanlage ermöglicht einen übersichtlichen, sparsamen Betrieb, den Einbau einfacher und gut durchgebildeter Konstruktionen vorausgesetzt.

Überhitzer. Die sogenannte Veredelung des Dampfes ist für die Wirtschaftlichkeit der Kraftstation von größerer Bedeutung, da nach dem jetzigen Stande der Heißdampftechnik 8 bis 12 % vom Brennstoffverbrauch unmittelbar gespart werden, ohne daß Anlage- und Unterhaltungskosten eine nennenswerte Steigerung erfahren. Bei den heute üblichen Temperaturen von höchstens 250 bis 300° C. treten Schwierigkeiten im Betriebe nicht mehr auf, nachdem genügend Erfahrungen für die richtige Wahl der Schmiermittel sowie für die Durchbildung und Behandlung der Steuerorgane und Stopfbüchsen vorliegen. Diejenigen Überhitzerkonstruktionen sind vorzuziehen, die eine leichte Reinigung von Flugasche gestatten; das gilt insbesondere bei Gasfeuerung mit schlecht gereinigten Abgasen, da Staubablagerungen eine größere Überhitzung unmöglich machen. Für Dampfturbinenanlagen ist eine Überhitzung schon deshalb zu empfehlen, weil bei Betrieb mit nassem Dampf die Laufräder eine größere Abnutzung erleiden. Anderseits eignet sich die Turbine für Betrieb mit Heißdampf ungleich besser als die Kolbendampf-

Abbildung 4. Zentrale von 32000 P. S. Gesamtleistung mit 5 Drehstrom-Dampfdynamos zu je 4000 P. S. und 2 zu je 6000 P. S.

* System Babcock und Wilcox.

Digitized by Google

maschine, da die Schmierung des Dampfes gänzlich entfällt, während die Dampfverteilung nur ein Steuerorgan mit einfachsten Formen verlangt.

Rohrleitungen. Die Anordnung der Rohrleitung hängt von den örtlichen Verhältnissen ab; die Disponierung muß so erfolgen, daß bei kurzen und übersichtlichen Dampfwegen eine volle Reserve zur Verfügung steht. Die Ausführung der Anlagen, welche mit Heißdampf arbeiten, empfiehlt es sich, die Überhitzer ausschaltbar einzurichten, so daß gegebenenfalls ein Betrieb mit gesättigtem Dampf ermöglicht wird. Die hierdurch bedingte Komplikation im Rohrnetz erfordert eine besonders sorgfältige Durcharbeitung des Rohrplanes, derart, daß die Anzahl der benötigten Fassonstücke und Ventile auf das denkbar kleinste Maß herab-

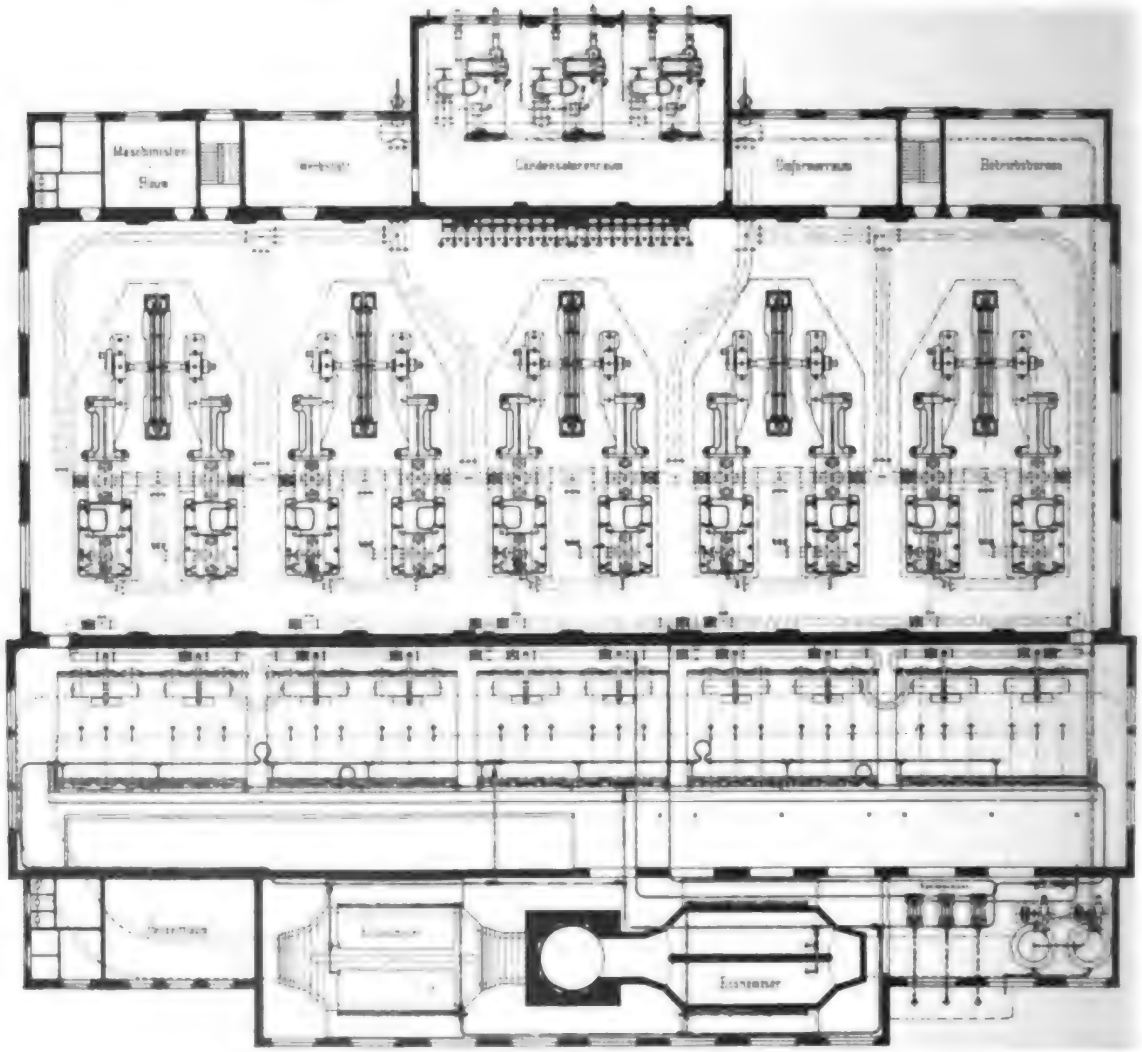


Abbildung 5.

Drehstromzentrale mit liegenden Dampfdynamos, 10000 P.S. Gesamtleistung in 5 Einheiten.

letzteren muß die Möglichkeit bieten, daß jede Kesselgruppe mit jeder Dampfmaschine in Verbindung gebracht werden kann; bei auftretenden Defekten muß der schadhafte Rohrstrang ohne Hinderung des Betriebes abgeschaltet werden können. Diese Bedingungen führen zur Anlage von Ring- bezw. Doppelleitungen, die bei planvoll durchdachter Ausführung neben einer wirtschaftlichen Betriebsweise den schwierigsten Betriebsverhältnissen gerecht zu werden vermögen. Für gemindert wird zugunsten der Übersichtlichkeit und der Betriebssicherheit der Gesamtanlage. Auf eine sorgfältig ausgeführte, wärmebeständige Isolierung der Rohrleitung wird in den letzten Jahren größter Wert gelegt, und zwar erstreckt sich dieser Wärmeschutz auch auf die Rohrflanschen und Ventile. Die Ausführung der letzteren für Heißdampfleitungen verlangt Spezialkonstruktionen, die den hohen Temperaturen Rechnung tragen (Gußstahlkörper mit Nickelsitzen).

Digitized by Google

Von den Vorteilen einer Wasserreinigungs- und Vorwärmeeinrichtung wird in den Hüttenzentralen ausgiebiger Gebrauch gemacht. Der Vollständigkeit halber sei noch die Errichtung von Rückkühlanlagen erwähnt, die auf wasserarmen Werken in größtem Umfang in Betrieb sind.

Das Dampfdynamo-Maschinenhaus. Wahl der Größeneinheit. Die Bestimmung der Größe der Maschineneinheiten hängt in erster Linie von dem Umfang der Zentrale ab, weiterhin von der Art der Belastung (ob Tag- oder Nachtbetrieb, ob lang andauernde Entlastungen, ob in absehbarer Zeit Erweiterungen nötig werden usw.). Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse bemißt man im übrigen die Einzelmaschine so groß wie möglich zugunsten geringer Anschaffungs- und Betriebskosten. Eine vergleichende Kostenaufstellung für eine kleinere Kraftstation von insgesamt 1500 P. S. ergibt beispielsweise das folgende Resultat:

Gesamtkosten der betriebsfertigen Anlage

a) bei Wahl von 3 Dampfdynamos zu 500 P. S. . . . . etwa 300 000 ℳ
b) bei Wahl von 1 Dampfdynamo von 1500 P. S. . . . . „ 215 000 ℳ

Die Erzeugungskosten für eine Kilowattstunde betragen:

im ersten Fall etwa 3 Pfg.,
im zweiten Fall etwa 2,3 Pfg.

Die Anlagekosten enthalten: die Kosten für die vollständige Kessel- und Maschinenanlage einschließlich Fundamente und Gebäulichkeiten, betriebsfertig aufgestellt. Die Betriebskosten sind die reinen Selbstkosten und sind aufgestellt unter folgenden Annahmen:

300 Tage zu 24 Std. = 7200 Arbeitsstunden für das Jahr.
Kohlenpreis = 130 ℳ für 10 t frei Kesselhaus.

In den günstigeren Betriebskosten f. d. K.W.-Stunde, erzeugt durch die größere Maschineneinheit, kommen die verringerten Ausgaben für Amortisation, Verzinsung und Bedienung, sowie die bessere Brennstoffausnutzung unmittelbar zum Ausdruck.

Selbstverständlich wird man aus Rücksicht auf Reserve eine 1500 P. S.-Zentrale nie in einer Einheit ausführen; die angegebenen Zahlen sollen nur zeigen, welchen Einfluß ganz allgemein die Wahl der Maschineneinheit auf die Anlage- und Betriebskosten der Kraftstation haben können. Bei größeren Zentralen von beiläufig 10- bis 15 000 P. S. tritt die Frage der Größenteilung in den Hintergrund; man wird eben da immer auf 2000 bis 3000pferdige oder auf noch größere Einheiten gehen.*

* Die Ausführung von wesentlich größeren Maschinen kann unter Umständen unbequem für den Betrieb werden, da ja doch — sobald eine derartige Einheit abgeschaltet wird — eine ebenso große Reserve einspringen muß.

Weitgehender Erwägung dagegen bedarf die Teilung kleiner und mittlerer Zentralen, da, wie aus den mitgeteilten Zahlen hervorgeht, die richtige Wahl der Maschineneinheit die Kosten der Energieerzeugung so unmittelbar beeinflußt. Hier fragt es sich: Sollen insbesondere die Reservemaschinen gleich groß mit den übrigen Einheiten genommen werden? Im allgemeinen sei hierzu bemerkt, daß es ohne Zweifel vorteilhaft ist, die ganze Anlage mit gleichen Einheiten auszubauen, besonders mit Rücksicht auf übersichtlichen Betrieb und Gleichheit aller Reserveteile, abgesehen davon, daß ein Parallelbetrieb gleicher Krafterzeuger am vollkommensten durchführbar ist. Eine weitere Berücksichtigung müssen außerdem diejenigen Betriebs- und Belastungsverhältnisse finden, die zwar nicht häufig vorkommen, die aber, insbesondere bei reinen Walzwerksbetrieben, die Außerbetriebsetzung der Hauptkraftverbraucher während 40 bis 60 Tagen im Jahr erfordern (Sonntagsfeierschichten, größere Reparaturen usw.). In solchen Fällen ist es natürlich unwirtschaftlich, die paar benötigten Werkstättenbänke sowie den geringen Lichtverbrauch von einer großen Maschine aus zu speisen. Wenn da keine Akkumulatoren vorhanden sind, empfiehlt sich die Aufstellung einer kleinen schnellaufenden Dampfdynamo; vielfach läßt sich auch bei getrenntem Licht- und Kraftbetrieb die Lichtdynamo und die Reserve-Kraftdynamo von einer Dampfmaschine aus vorteilhaft betreiben. In jedem Spezialfall ist es nötig — unter umfassender Würdigung aller in Betracht kommenden Verhältnisse —, die Teilung der Maschineneinheiten bei den Rentabilitätsberechnungen eingehend zu prüfen, da von der richtigen Wahl die Ökonomie der Kraftversorgung bedeutend beeinflußt wird. Ein derartig planvolles Vorgehen in dem Ausbau der Kraftstation ist natürlich nur möglich bei größeren Neubauten oder Umbauten von Grund aus; bei einem Ausbau vorhandener Zentralen unter Benutzung der bereits im Betrieb befindlichen Maschinen ist es bedeutend schwieriger und meist unmöglich, die Vorteile, die sich aus der Beschaffung gleich großer Maschineneinheiten ergeben, zur Geltung zu bringen. Meist sind zwingende Gründe vorhanden, die größeren Vorteile einer höheren Kesselspannung oder eines verbesserten Maschinensystems bei den Erweiterungen zu verwerten.

Wahl des Dampfmaschinensystems. Was die Frage anbelangt, ob stehende oder liegende Dampfmaschinen zur Ausführung kommen sollen, so sei daran erinnert, daß die stehende Maschine bei geringerem Raumbedarf hohe Umdrehungszahlen zuläßt, hingegen unübersichtlicher und schwerer zu bedienen ist als die liegende Maschine, die bei einfacherer Wartung eine schnelle Demontage aller Teile ermöglicht. Diese Vorteile, ebenso wie der geringere Dampfverbrauch, haben der liegenden Maschine überall da eine große

Digitized by Google

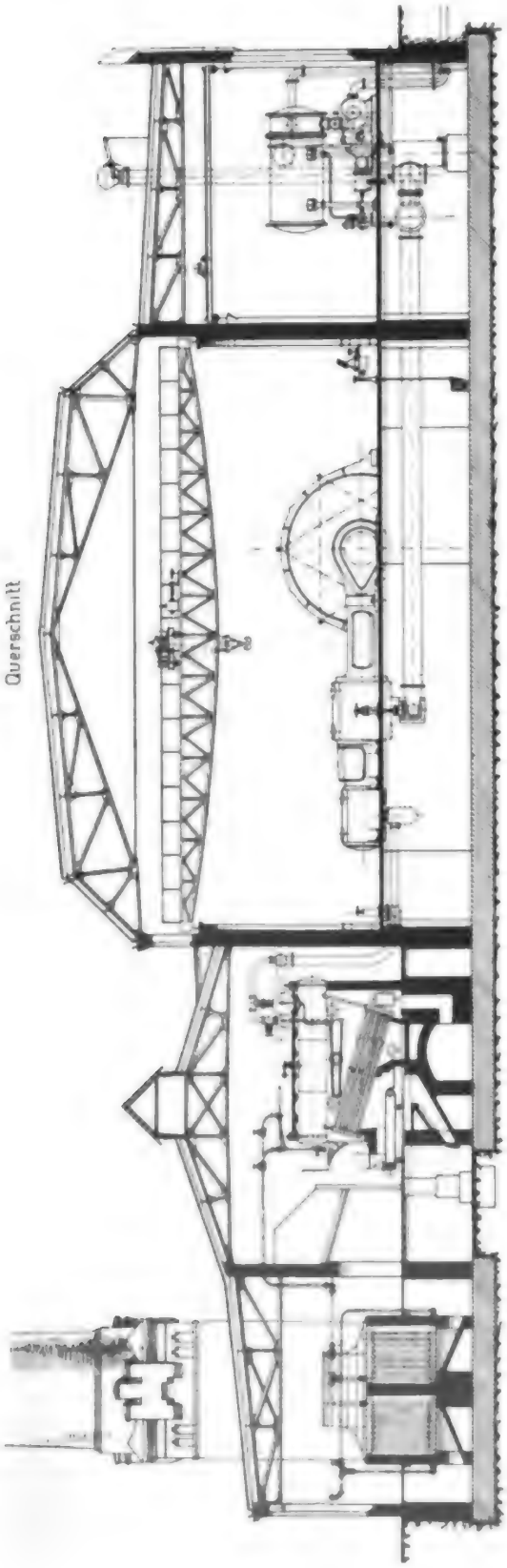


Abbildung 6. Schnitt durch die Zentrale Abbildung 5 in vergrößertem Maßstabe.

Verbreitung gesichert, wo die Platzfrage keine wesentliche Rolle spielt, dagegen hohe Anforderungen an die Betriebssicherheit und Einfachheit der Anlage gestellt werden. Ob die Ausführung als Verbund- oder als Dreifach-Expansionsmaschine erfolgen soll, hängt ab in erster Linie von der zur Verfügung stehenden Dampfspannung. Bis zu 10 Atm. empfiehlt sich noch die Verwendung von Verbundmaschinen; bei größeren Spannungen kann der geringere Dampfverbrauch der Dreifach-Expansionsmaschine ihre Verwendung zweckmäßig machen. Man sollte sich aber bei dem Vergleich vergegenwärtigen, daß zwar der Dampfkonsum sich verringert, dagegen der Ölverbrauch sich bedeutend steigert; der Raumbedarf und der Preis betragen vielfach das $1^1/_2$fache von dem der gleichwertigen Verbundmaschine, während gleichzeitig die Anforderungen an die Bedienung wachsen. Es empfiehlt sich daher die Ausführung der Maschine mit dreifacher Expansion erst bei Einheiten über 1200 bis 1500 P. S., und zwar auch dann nur für solche Betriebe, die mit durchgehender voller Belastung arbeiten. Dieser letzte Punkt verdient besondere Beachtung für diejenigen Betriebe, in denen die Maschinen parallel auf die Sammelschienen arbeiten, da bei weniger als der halben Belastung die Dreifach-Expansionsmaschine merklich unruhiger arbeitet, so daß Störungen, insbesondere in Drehstromzentralen mit stark wechselnder Belastung, vorkommen können.

Neuerdings sind die Überlastungsverhältnisse der Dynamo durch die Verbandsvorschriften einheitlich geregelt, und zwar sollen die Dynamos 25 % ihrer Normalleistung während einer halben Stunde überlastungsfähig sein, ohne daß die zulässigen Temperaturen überschritten werden. Bei der getrennten Vergebung von Maschine und Dynamo muß dieser Punkt Berücksichtigung finden, damit die Überlastungsfähigkeit der Dampfdynamo auch wirklich ausgenutzt werden kann.

Es würde zu weit führen, den konstruktiven Aufbau der Dampfmaschinentypen sowohl wie auch der Dynamos hier in allen Einzelheiten zu besprechen. Es erübrigt sich dies um so eher, als die grundlegenden Details nach bewährten Ausführungsformen sich als feststehend herausgebildet haben und Gemeingut aller Maschinenfabriken geworden sind. In den Lieferungsbedingungen ist in jedem Fall auf eine besonders gute Regulierfähigkeit sowohl für die Dampfmaschine, als auch für die Dynamos Wert zu legen, einmal um einen wirtschaftlichen Parallelbetrieb aller Maschinen zu erzielen, und dann auch, um Spannungsschwankungen vom Netz fernzuhalten. Die Erfüllung dieser für einen ordnungsmäßigen sicheren Betrieb wichtigen Bedingungen gestaltet sich um so schwieriger, je größer die Belastungsschwankungen der einzelnen Energieverbraucher und je geringer der Gesamtbelastungsausgleich auf die Zentrale sich ergeben (z. B.

reiner Walzwerksbetrieb mit elektrischem Einzelantrieb). Weiter unten werden im Zusammenhang die Einrichtungen besprochen, die eine ökonomisch gleichmäßige Zentralenbelastung ermöglichen.

Was den Zusammenbau von Dampfmaschine mit Dynamo anbetrifft, so haben sich auch hierfür je nach Art und Größe der Maschine einheitliche Typen herausgebildet. Die Abbildungen 3 bis 6 lassen die charakteristischen Eigenschaften der verschiedenen Systeme und Bauarten erkennen.

(Fortsetzung folgt.)

Amerikanische Ofenkonstruktion unter besonderer Berücksichtigung ihres Mauerwerks.*

Von Professor **Bernhard Osann** in Clausthal.

M. H.! Ich bin der Aufforderung Ihres Vorstandes gern gefolgt, um Eindrücke, die ich letzten Sommer auf meiner Amerikareise erhalten habe, Ihnen mitzuteilen. Ich hoffe, daß sie Interesse finden werden, gerade weil Sie unausgesetzt mit den beim Ofenbau in der Eisenindustrie maßgebenden Gesichtspunkten rechnen müssen, auch oft raterteilend eingreifen und vor allem ein reges Interesse daran haben, daß die aus ihren Ziegeln aufgebauten Öfen sich bewähren, im besonderen widerstandsfähig und haltbar sind.

Vorausschicken will ich, daß ich die amerikanische Eisenindustrie in Pittsburg und Umgebung, Buffalo, Duluth am Oberen See, Milwaukee, Chicago kennen gelernt habe. Im rauchschwarzen Pittsburg, dem Mittelpunkte der amerikanischen Eisenindustrie, war ich zwei und eine halbe Woche. Auf der Weltausstellung in St. Louis, die im übrigen einen sehr guten Eindruck machte, war das Eisenhüttenwesen allerdings sehr schlecht vertreten. Abgesehen von einem Walzwerk der Morgan Construction Company war so gut wie nichts Bemerkenswertes da. Ein Beweis für die Eifersucht, Unterschätzung, ja geradezu Feindschaft, mit der der amerikanische Osten den Westen betrachtet. Bedeutungsvoll war aber die Ausstellung insofern, als sie einen Einblick in die unermeßlichen Naturschätze gestattete, die noch der Verwendung harren. Die Ansicht, die man hier so oft hört: „Amerika wird bald infolge der maßlosen Verschwendung seinen Reichtum verloren haben", ist zweifellos in ihrer Allgemeinheit irrig; denn einmal ist es mit der Verschwendung gar nicht so arg, da der Amerikaner schon in Rücksicht auf die Ausbeutung des angelegten Kapitals scharf rechnet, und dann ist eben auch ungeheuer viel da, und es sind große Kapitalkräfte fortwährend dabei, neue Aufschlüsse zu machen, wenn sie dabei auch erst in Jahrzehnten auf Ausnutzung rechnen können. Ich habe mich nicht des Eindrucks erwehren können, daß Amerika bei Verteilung der Güter, die ein Land reich machen, besser abgeschnitten hat als Europa, auch gerade in bezug auf Kohlen und Erze. Wenn man von Verschwendung sprechen will, so muß man die Waldverwüstung erwähnen, die allerdings auch in den Augen der gebildeten Amerikaner ein Greuel ist und jetzt schon die schlimmsten Folgen auf Klima und Flußschiffahrt gezeitigt hat. Warum das so ist? Darauf einzugehen verbietet mir der Rahmen des Vortrags. Ich will Ihnen ja von Ofenkonstruktionen berichten. Zunächst Hochöfen.

Der Hochofenbau ist in Amerika seinen eigenen Weg gegangen und man muß anerkennen: zielbewußt und erfolgreich. So erfolgreich, daß die alte Welt gerade in den letzten Jahren vieles herüberholte. Auffallend ist, daß die Hochöfen in Amerika so gleichartig gebaut sind. Wie bunt sieht es hier bei uns aus; allein die vielseitig gestalteten Profile, dann der Aufbau, Gichtverschluß, Gerüst und alles, was in der verschiedensten Gestaltung sich dem Beschauer darbietet. Ich habe in Amerika etwa 50 Hochöfen besichtigt. Überall der hochliegende Tragkranz, der Schachtpanzer, der oben den doppelten Trichterverschluß und das Ende des Schrägaufzugs nimmt. Nur ganz vereinzelt, vielleicht in vier Fällen, fand ich alte Gichttürme mit senkrechtem Aufzug. In Abbildung 1 sehen Sie einen typischen amerikanischen Hochofen, einen der zehn Hochöfen der Edgar Thomson Works bei Pittsburg, die mit Homstead und Duquesne zur Carnegie Steel Co. gehören. In den 18 Hochöfen dieser drei unmittelbar benachbarten Werke haben Sie eine Roheisenerzeugung von rund 10 % der des deutschen Zollgebiets verkörpert. Dieses typische Bild hat sich nun mit der Zeit folgerichtig entwickelt. Ich will mit dem Schrägaufzug beginnen; der sitzt eben dem Amerikaner in Fleisch und Blut. Ich habe ihn auch bei

* Vortrag, gehalten in der Jahresversammlung des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte am 23. Februar 1905.

Digitized by Google

vielen Kupolöfen gesehen und dann auch bei Eisenerzgruben am Oberen See im Mesabi- und Vermiliongebiet; hier hat man aus Vorliebe für die Schrägaufzüge die sonst im Bergbau nicht gut beleumundeten tonnlägigen Schächte angewendet. Das Füllen und Entleeren des meist 5000 kg fassenden Fördergefäßes geht bei diesem Schrägaufzug denkbar einfach vor sich, das Entleeren ohne jede Menschenhand, indem jedes Rad auf einer Schiene läuft und die Schienen oberhalb des Gichttrichters oder der Erztasche bei den Gruben so gekrümmt sind, daß der Wagen sich schief nach unten stellt. Dieser Schiefaufzug hat wahrscheinlich dem Hochofen das Gepräge aufgedrückt. Sie werden dies bezweifeln, aber bitte folgen Sie meinem Gedankengange.

Das Bild eines Hochofens mit Schachtpanzer kennen Sie auch, und haben es sogar noch vor Augen, wenn Sie unsere älteren Hochofenanlagen durchgehen, die keinen durchgreifenden Umbau erfahren haben. Man hat aber in Deutschland überall bei solchen Umbauten und bei Neuanlagen die Anwendung des Panzers verworfen, dafür Bänder um das freistehende Mauerwerk gelegt, letzteres durch Entfernung des Rauhgemäuers verschwächt und die Last der Gichtplattform mit allem Zubehör auf ein selbständiges Säulengerüst gelegt. Dies alles geschah in der Erwägung, daß das Rauhgemäuer unnütz war in bezug auf Haltbarkeit des Kerngemäuers, und weil man sich überzeugt hatte, daß der Mehrverlust an Wärmeausstrahlung dem Hochofengange nichts schadet. Letzteres ist ja zweifellos richtig; ob das erstere auch richtig ist, darüber läßt sich streiten. Tatsache ist, daß der Amerikaner nicht den Weg dieser Erwägung gegangen ist; er hat alles beim alten gelassen und nur den Begriff Rauhgemäuer beseitigt durch Verschmelzung mit dem Kernmauerwerk. So ist das für amerikanische Hochöfen charakteristische starke Schachtmauerwerk entstanden. In unserem Falle haben sie eine mittlere Stärke von etwa 1400 mm, während wir nur etwa 800 mm anwenden. Zwischen Panzer und Mauerwerk befindet sich eine Schicht von etwa 60 mm granulierter Schlacke, und zwischen der Gichtplattform auf innen angesetzten Konsolen und der Schachtmauerkrone sind 220 mm Zwischenraum gelassen, um dem Wachsen Rechnung zu tragen.

Berechnet man nun die Einwirkung seitlicher Kräfte, wie sie durch Winddruck und hauptsächlich durch die Horizontalkomponente des belasteten Schiefaufzugs gegeben sind, so kommt der Nutzen des starken Mauerwerks und des Panzers zur vollen Geltung. Diese Seitenkräfte werden spielend ohne weiteres aufgenommen, während sie bei unserer deutschen Konstruktion allein durch die Standfestigkeit des Gerüstes aufgenommen werden müssen, das dadurch außerordentlich teuer wird; denn gerade die Horizontalkräfte bedingen bei Säulenkonstruktionen sehr große Widerstandsmomente und kräftige Verstrebungen. Noch ein weiterer Vorteil wird dadurch erreicht, daß die Abnutzung des Mauer-

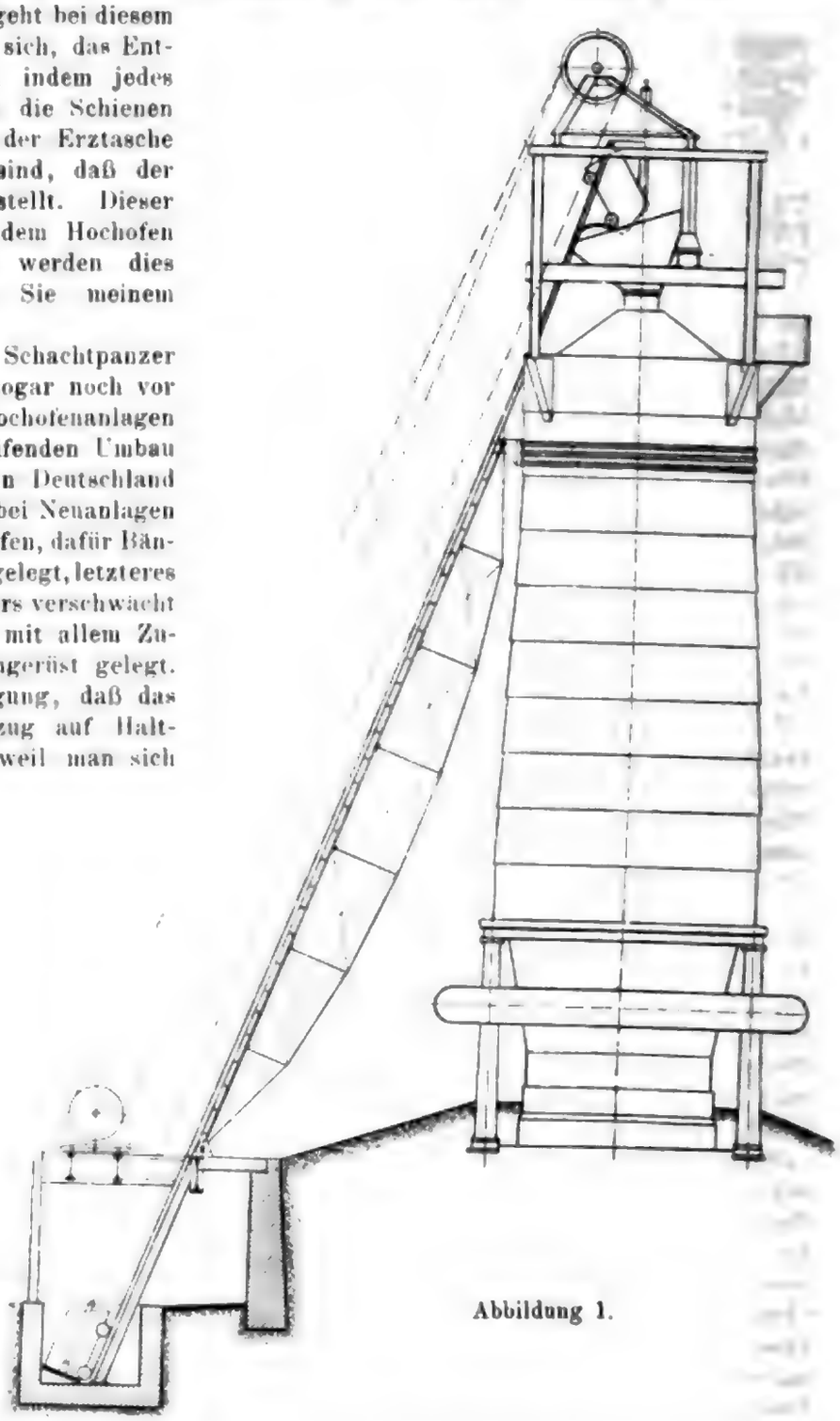


Abbildung 1.

Digitized by Google

werks sehr weit schreiten kann, ohne zum Erliegen des Hochofens zu führen. Auf der Abbildung, die eine Kopie darstellt, deren Original ich selbst auf dem Edgar Thomsonwerk empfangen habe, geht die eingezeichnete Ausfressung (Abbildung 2) so weit, daß sie 40 % der Mauerstärke ausmacht. Sie sehen auch hier wieder deutlich die beiden Zerstörungszonen: eine untere, veranlaßt durch Einwirkung von Alkalien, wahrscheinlich Cyanalkalien, und eine obere durch Kohlenstoffausscheidung.

In bezug auf die Rast besteht in Amerika allgemein die Anordnung, daß das Rastmauerwerk ohne weiteres an das Schachtmauerwerk angegliedert ist, während bekanntlich in Deutschland meist ein Spielraum gelassen wird, so daß sich das Rastmauerwerk frei und unberührt ausdehnen kann. Diese abweichende Anordnung bedingt in Verbindung mit der großen Schachtmauerstärke eine höhere Lage des Tragkranzes bei amerikanischen Hochöfen und diese wieder einen großen Durchmesser des Kreises, der durch die Tragkranzsäulen gelegt wird; dadurch entsteht der Vorteil, daß letztere weniger die Zugänglichkeit von Rast und Gestell verwehren und der Hochofen auf der breiten Basis standsicherer ist. Sonst bestehen keine besonderen Unterschiede. Es gibt auch wie bei uns gepanzerte und ungepanzerte Rasten. Der Gestellpanzer ist zuweilen übereinstimmend mit dem unsrigen aus Blech hergestellt, meist aber aus außerordentlich schweren gußeisernen, schräg gestellten Platten, die den Eindruck des Unterbaues eines Panzerturmes erwecken und durch eingegossene Rohre gekühlt werden. Die Verbindung geschieht unter Anwendung unbearbeiteter Falzflächen durch schwere Schraubenbolzen. Die Kühlkästen der Rast sind sämtlich konisch gehalten, um das Auswechseln zu erleichtern. Der Bodenstein wird ebenso wie bei uns aufgebaut. Bezüglich der Steinformate für Gestell, Rast und Schacht will ich mitteilen, daß der amerikanische Hochofenmann ein entschiedener Freund kleiner Formate ist. Die Horizontalen in Abbildung 2 deuten eine Steinschichthöhe von 67 mm an. Die übrigen Abmessungen werden kaum größer sein als die gewöhnlicher Normalziegel. Abgesehen davon verschafft man sich weitere Erleichterungen dadurch, daß man die Innenlinien des Schachtes und der Rast einfach als Treppenlinien ausführt. Kohlenstoffsteine habe ich nicht angetroffen. In der Literatur fand ich dagegen einen Hinweis, der allerdings nichts Neues bringt, sondern das bestätigt, was ich vor zwei Jahren an derselben Stelle dargelegt habe.* Auf den Werken zu Steelton hat man die gepanzerte und gut mit Spritzwasser gekühlte Rast nur 230 mm stark im Mauerwerk gehalten. Bevor dieses Mauerwerk gänzlich zerstört ist, hat es sich schon dicht und stark mit Kohlenstoffmasse belegt, die eine spiegelglatte Oberfläche gibt.*

Ich hatte Gelegenheit, die Ansicht eines hervorragenden amerikanischen Hochofenmanns über Haltbarkeit des Hochofenmauerwerks zu hören: „Beim Anblasen", sagte er, „suche ich den Ofen zu glasieren, d. i. durch Anwendung sehr hoher Temperatur bei kalkiger Schlacke eine sehr widerstandsfähige Haut zu erzielen. Geschieht dies nicht, so ist eine lange Hüttenreise in Frage gestellt." Ähnliche Bemerkungen finden sich in der Literatur. Kennedy, ein hervorragender Hochofenkonstrukteur, hat geradezu gefrittete Steine für die oberen 4 m des Schachtes — es ist dies die Kohlenstaubzone — gewählt. Abgesehen davon werden Sie den Ausdruck „glasieren" nicht wörtlich zu nehmen haben. Der Ausdruck beweist aber, daß der amerikanische Hochofenmann sein Heil in der Dichtigkeit des Steines sucht. Ich habe über den Tonerdegehalt nichts erfahren können, muß aber annehmen, daß die Frage nicht im Vordergrunde der Erwägungen steht. Daß mein Gewährsmann kalkige Schlacke führt, geschieht, damit das Roheisen bei dem heißen Gange nicht zu viel Silizium aufnimmt — es handelt sich um Bessemerroheisen.

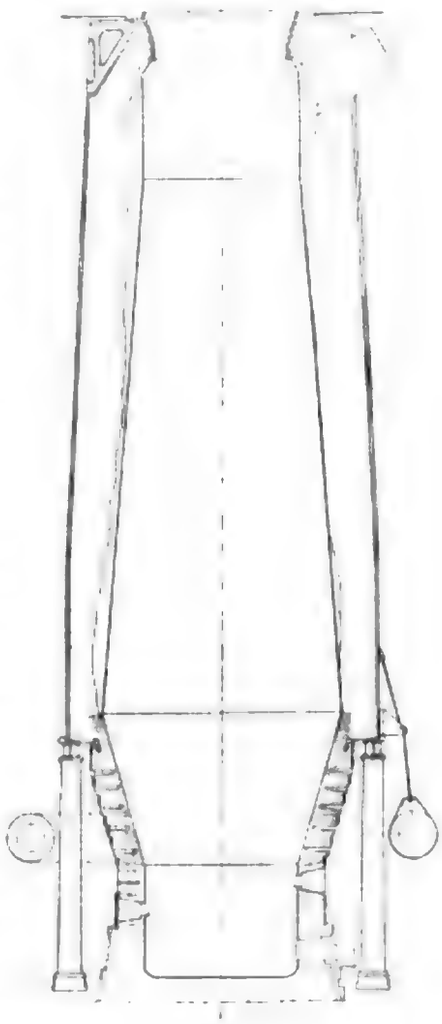


Abbildung 2.

Ergibt sich nun bei diesen in Amerika herrschenden Ansichten über den Hochofenbau ein vorteilhaftes Bild? Ich meine, daß ich ohne Bedenken „Ja" sagen kann. Wenn man einwandfrei zuverlässig erfährt, daß Hochofen-Tageserzeugungen von andauernd 550 bis 600 t

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 823.

* Vergl. Campbell: „Iron and Steel", 2. Auflage S. 59 (New York und London 20 Bucklersburg).

Digitized by Google

(von Einzel-Tagesleistungen, welche die Ziffer 830 t erreichen, ganz abgesehen) bei sechsjähriger Hochofendauer anstandslos erreicht werden und daß Erfahrungszahlen, die in den drei großen Werken der Carnegie Steel Co. bei Pittsburg gesammelt sind, die Erzeugungsmenge von 1 000 000 t für einen Hochofen als normal kennzeichnen, — es bedeutet dies eine etwa fünfjährige Hochofenreise —, so bekommt man Achtung vor der amerikanischen Hochofentechnik, auch wenn man die ganz hervorragende Koksbeschaffenheit und den hohen Eisengehalt der Erze berücksichtigt. Zum Teil kommt dieses günstige Ergebnis allerdings auf das Konto der großen Geschwindigkeit, mit der die Beschickung im Hochofen niedersinkt, und daß sich nicht solche Staubmagazine bei der Schlankheit der Profile bilden können, wie wir sie beispielsweise im Minettebezirk kennen. Zum andern Teil wird man die Bauart des Ofens als Ursache heranziehen müssen und seine große Standfestigkeit, die auch bei starker Ausfressung des Mauerwerks und bei schwerem Hängen ihre Schuldigkeit tut.

Stellen wir weiter in dieser Erörterung einen Vergleich der Kosten an, so ergibt sich das folgende Bild: Der amerikanische Hochofenbau hat als Mehrkosten die Ausgabe für das viel stärker gehaltene Schachtmauerwerk und den Panzer zu verzeichnen, dafür fallen Bänderarmierung und Hochofengerüst fort. Rast und Gestell stellen sich hüben und drüben ziemlich gleich. Die Kosten des Panzers und die der Bänderarmierung werden sich ebenfalls ungefähr die Wage halten, und wenn auch wirklich der Aufbau des Panzers sich teurer stellen sollte, so bleibt der Panzer für mehrere Hüttenreisen bestehen, während dies für die Bänderarmierung nur in beschränktem Sinne zutrifft. Der Mehraufwand an feuerfestem Schachtmauerwerk würde für den in der Zeichnung dargestellten Hochofen etwa 260 cbm ausmachen, die bei 115 ℳ Einheitspreis 30 000 ℳ kosten. Dagegen steht die längere Hüttenreise und der Fortfall des Hochofengerüstes. Dieses letztere wird gerade bei hohen Öfen und ganz besonders bei Anordnung der Schiefaufzüge sehr kostspielig, weil das Eigengewicht des Hochofens bei der Aufnahme der Horizontalkräfte außer Ansatz bleibt. Alles dies stellt die Kostenrechnung des amerikanischen Hochofens günstiger.

Nun, m. H., die Zeit, in der die amerikanischen Schiefaufzüge und selbsttätigen Beschickungsvorrichtungen als Neuheit in Deutschland eingeführt wurden, liegt etwa 6 bis 8 Jahre zurück. Wahrscheinlich hätte man damals besser getan, mit den Schiefaufzügen auch die Panzeranordnung und einiges Andere zu übernehmen; man hätte sich die Sache erleichtert und wahrscheinlich manche schlechte Erfahrung und Anlagekosten gespart. Inzwischen hat man aber in Deutschland weitere Fortschritte gemacht. Man hat Schachtkühlungen herausgebildet, die Anwendung der Kohlenstoffsteine in großartiger Weise gefördert und in der Burgerschen Konstruktion einen ganz eigenartigen Weg betreten. Weiter gibt uns auch die hochentwickelte Gichtgasmotorentechnik ein Übergewicht, so daß nach meinem Ermessen der amerikanische Hochofenmann zum mindesten ebensoviel von dem deutschen lernen kann wie umgekehrt. Lassen Sie uns aber darüber nicht weiter nachdenken, sondern nur willig das Gute das amerikanische Fachgenossen geleistet haben, anerkennen, und das, was wir voraus haben, beibehalten.

Ich komme nunmehr zu den Flammöfen. Erwarten Sie nicht eine Beschreibung aller hier aufzuzählenden Öfen. Ich will nur einige allgemeine Gesichtspunkte erörtern. Es wird dies entschieden erleichtert, da sich in Amerika Konstruktionen mit typischen Kennzeichen herausgebildet haben, die immer wiederkehren und ein gewisses Maß von Gleichartigkeit erzielen, das wir nicht kennen. Dies trifft besonders für die Verankerung zu, für die Türarmaturen und dann auch für die Anlage der Regeneratoren. Letztere legt der Amerikaner nie unterhalb des Ofens an, sondern nebenstehend an der Rückseite unterhalb der Beschickungsbühne. Die Vorteile leichter Zugänglichkeit, Unabhängigkeit und geringerer Tiefe der Baugruben fällt sogleich ins Auge. Größerer Grundflächenbedarf macht sich entweder gar nicht oder in einer den Vorteilen nicht gleichwertigen Weise geltend. In Pittsburg und umliegenden Orten, auch von Pennsylvanien nach Ohio und Indiana übergreifend, werden die Flammöfen mit Naturgas betrieben, das in langen Rohrleitungen aus Bohrlöchern herangeführt wird und auch für Koch- und Beleuchtungszwecke einzelner Städte dient. In Pittsburg und Vororten gibt es nicht einen einzigen Martinofen oder Wärmofen, der mit anderem Brennstoff wie Naturgas ausschließlich betrieben wird. Dies erklärt den großen Umfang der amerikanischen Martinofentechnik, wenn man die Erzeugung aus dem Martinofen und die aus dem Konverter nebeneinander stellt. Wie lange dieser große, reich gespendete Schatz im Innern der Erde noch vorhält, darüber verlautet nichts Bestimmtes. Angeblich soll er unerschöpflich sein; aber die Geheimtuerei in dieser Sache und die neuerdings eingeführte sorgfältige Verhütung von Verschwendung lassen eine entgegenstehende Ansicht zu.

Solche Martin- und Wärmöfen besitzen nur Luftkammern; das Gas wird durch Rohre unmittelbar in die Züge des Ofens ohne Vorwärmung eingeführt. Aber auch bei Martinöfen, die Generatorgas benutzen müssen, wie

Digitized by Google

die der Lackawanna Steel Comp. bei Buffalo finden wir die Kammern hinter dem Ofen. Die Führung der Züge ist einfacher als bei unseren Martinöfen, wie Abbildung 3 darlegt, welche einen 50 t-Ofen in Homestead bei Pittsburg darstellt. In dieser Zeichnung sehen Sie auch die verschiedenen feuerfesten Baustoffe Dolomit, Magnesit und Chromit dargestellt. Das Gewölbe steht in Silikasteinen, die Steine zur Füllung der Wände sind nicht Silikasteine und scheinen nicht von besonders guter Beschaffenheit zu sein. Man legt keinen großen Wert auf ihre Haltbarkeit, und ich habe sehr viele Martinöfen gesehen, die während vollen Betriebes ausgebessert wurden, indem einfach neue Steine ohne jeden Mörtelverband eingesetzt wurden. Zwischen den Fugen blickte man in die Glut des Innern. Dieses wird Ihnen allerdings unverständlich sein, wenn Sie nicht die eigenartige Verankerung der Flammöfen kennen, die sich bei Martinöfen, Wärmöfen und Gießereiflammöfen wiederfindet. Der Ausdruck „Verankerung" paßt gar nicht mehr. Die Öfen erhalten ein regelrechtes eisernes Fachwerk, das oben unabhängig von den Wänden die Widerlage des Gewölbes aufnimmt. So erklärt sich die Möglichkeit des einfachen Auswechselns der Wände. Unwillkürlich muß man an die Eisengerüste der amerikanischen Geschäftshäuser denken, die auch Decken- und Dachkonstruktionen aufnehmen, bevor die Umfassungsmauern fertig

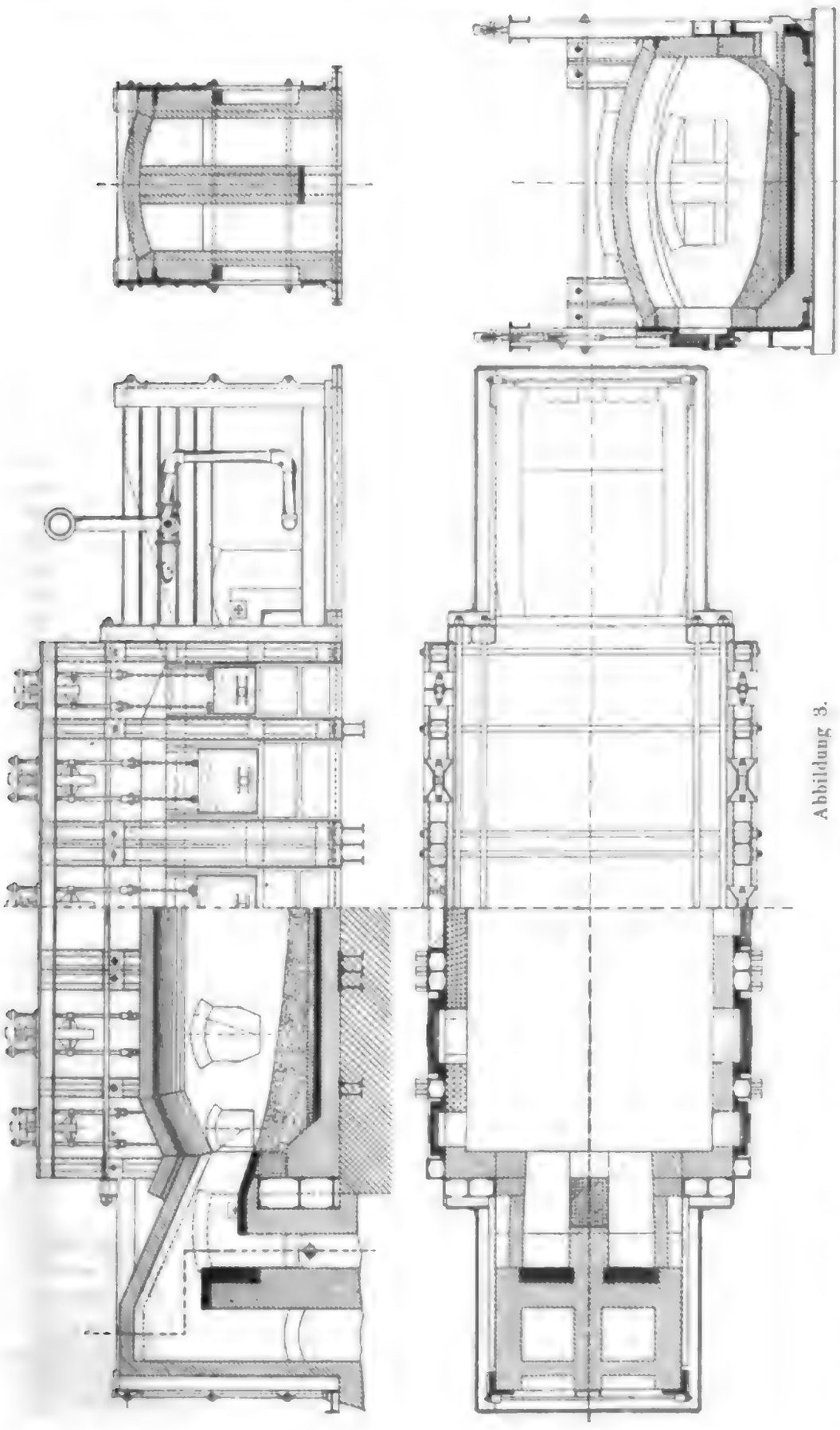


Abbildung 3.

Digitized by Google

sind. Ein solches Ofengerüst stellt in seiner Einfachheit, in der Vermeidung von bearbeiteten Teilen und in seiner Dauerhaftigkeit ein Kunstwerk dar. Man sieht niemals verzerrte schiefe und ausgebogene Umrisse, die man hier so oft antrifft. Das Gerüst läßt sich auch leicht für jeden Ofen entwerfen; man muß es folgerichtig nur zuerst und dann erst das Mauerwerk aufzeichnen. Sie sehen eine Anzal von I-Trägern ausgelegt, verbunden durch zwei lange [- oder I-Träger, anschließend an diese säulenartig gestellte I-Träger, welche die Querverankerung aufnehmen, indem immer zwei nebeneinander gestellte Träger den Anker zwischen sich durchgehen lassen. Diese Träger sind durch gußeiserne Platten, durch die (häufig wassergekühlten) Schwellenstücke und Rahmenstücke der Arbeitstüren verbunden und weiter oben durch kräftige Winkel oder ungleichschenklige [-Eisen, welche die Widerlager des Gewölbes tragen, verbunden. Außerdem sind die Ecken durch gußeiserne gegenseitig verankerte Winkelstücke versteift. Alte Eisenbahnschienen werden nicht zur Verankerung benutzt, sondern nur I-, [- und für die Widerlager Winkeleisen mit so langen Flanschen, wie wir es nicht kennen.

Die Haltbarkeit der Martinöfen steht, was das Mauerwerk angeht, hinter der unserer Martinöfen zurück. Der amerikanische Stahlwerksmann sieht vor allem auf hohe Erzeugungsziffern und wird sich hüten, durch starke Betonung der erreichten Chargenzahlen das Personal kopfscheu zu machen, gerade wie er auch einen sehr großen Walzendenabfall mit in den Kauf nimmt, der auf undichte Köpfe zurückzuführen ist. An Chromit und Magnesit wird nicht gespart. Die kippbaren Martinöfen konnten bei dieser Anwendung des Ofengerüstbaues verhältnismäßig leicht entstehen. Übrigens sind diese letzteren nicht so häufig anzutreffen, wie man geneigt ist anzunehmen. Ich habe etwa 100 Martinöfen gesehen, unter diesen nur einen einzigen Kippofen, einen Talbotofen für 200 t Inhalt, der aber, obwohl der Boden durch riesige Kastenträger versteift war, fortwährend Reparaturen erforderte und auch im übrigen einen vollständigen Mißerfolg bedeutete. Eine interessante Gießerei - Flammofenkonstruktion denke ich demnächst in „Stahl und Eisen“ zu veröffentlichen. Auch hier findet sich das Eisengerüst in ähnlicher Weise wie bei dem Martinofen ausgeführt, ein Beweis der Anpassungsfähigkeit der Konstruktion.

In amerikanischen Walzwerken findet man neuerdings Stoßöfen unmittelbar vor das erste Walzgerüst gelegt, so daß das hinausgeschobene Stück unmittelbar und ohne Richtungsveränderung in das Kaliber eingeführt wird. Ich habe diesen Ofen flüchtig skizziert,* um Ihnen ein Beispiel dafür zu geben, was ein geschickter Konstrukteur leisten kann, wenn er den Ofen gewissermaßen als eisernes Fachwerksgebäude denkt, und hernach mit feuerfesten Steinen aussetzt. Bei diesem Ofen (der Morgan Construction Co.) wird das Walzgut oben in Gestalt von 10 m langen Knüppeln eingestoßen und bei jedesmaligem Einstoß um eine Knüppelbreite vorwärtsgeschoben. Die Schwierigkeit war nun, diesen Ofen bei 10 m Widerlagerweite zu überwölben. Es ist dies geschehen, indem wassergekühlte Rohre, mit feuerfesten Formsteinen umkleidet und an kräftigen Trägern mit Bändern aufgehängt, die Widerlagsflächen für eine Anzahl Gewölbe abgeben. Wie wichtig richtige Konstruktion und zuverlässige Verankerung ist, auch gerade im Hinblick auf Bemängelungen, welche das die Steine liefernde Werk treffen können, brauche ich Ihnen als erfahrenen Männern nicht zu sagen. Helfen Sie auch dazu beizutragen, daß wir in Schule und Leben Männer heranbilden, die, unbeschadet der deutschen Gründlichkeit, offenen praktischen Blick haben. Wir können da manches von unseren amerikanischen Fachgenossen lernen, ohne eine Einbuße an dem zu erleiden, was wir voraus haben.

* Eine Abbildung ist in „Stahl und Eisen“ 1901 S. 1031 wiedergegeben.

Die Eisenindustrie des Minettebezirks.

(Hierzu Tafel XI.)

Der großartige Aufschwung, den das Eisengewerbe in Lothringen, Luxemburg und Ostfrankreich nach Aufschluß der ausgedehnten Minettelager genommen hat, lenkt mehr und mehr die Blicke weiter Kreise auf dieses wichtige Gebiet, auf dessen Eisenerzförderung die Zukunft unserer vaterländischen Eisenindustrie beruht. Wir freuen uns, in der diesem Heft beigefügten Karte und den nachstehenden Tabellen unseren Lesern eine Übersicht über die Eisenindustrie des Minettegebiets geben zu können, welche außer Lothringen und Luxemburg auch das angrenzende Longwyer und Nancyer Erzbecken (nach dem Stande vom 1. September 1904) umfaßt.

Digitized by Google

A. Erz-(Minette-)Gruben beziehungsweise Ladestellen.

a) Im Großherzogtum Luxemburg (auf der Karte rot).

Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke	Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke	Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke
1	Esch	1	Esch	8	Lachfeld	1	Tetingen	15	Steinberg II	1	Öttingen-Rümelingen
2	„ (Seitental)	3	„	9	Tiefenbour	1	„	16	Kohlscheid	1	„
3	Lallingerberg	1	„	10	Langengrund	1	„	17	Rümelingen	1	„
4	Schifflingen	1	„	11	Kirchberg	3	„	18	Perchesberg	1	„
5	Brucherberg	1	Kayl	12	Walert	1	Öttingen-Rümelingen	19	Hesselberg	1	„
6	Kayl	1	„	13	Neuling II	1	„	20	Langenacker	1	„
7	Tetingen	1	Tetingen	14	Steinberg I	1	„	21	Reiteschkopp	1	Düdelingen
	Außerdem an der Prinz-Heinrich-Bahn gelegene Ladestellen.										
a	Galgenberg	1	Esch-Höhl	h	de Gerlach	1	Differdingen	o	Stackels	1	Lamadelaine
b	Öffentliche Ladestelle	1	„	i	Prinzenberg	1	Petingen	p	Unterst.-Blencken	1	„
c	Wenschel	1	Beles	j	Schlammenberg	1	„	q	Lamadelaine	4	„
d	Ronnevies	1	Obercorn	k	Fussbüsch	1	„	r	Graas	1	„
(e)	(Buschental)	1	„	l	Rollingen	1	Lamadelaine	s	Bois de Rodange	1	„
f	Condel	1	„	n	Hackels	1	„	u	Kloop	1	„
g*	Differdingen	4	Differdingen					v	Bois châtier	1	„

b) In Lothringen (auf der Karte schwarz).

1	Adlergrund Nord	1	Deutsch-Oth	18	Aumetz-Friede	1	Aumetz	34	Neunhäuser (de Wendel)	1	de Wendel-Werke
2	„ Süd	1	„	19	Ida-Amalienzeche (Krupp)	1	„	35	Hayingen	1	„
3	Bouvenberg	1	„					36	Rösslingen	1	Rombacher Hütte
4	Redingen	1	„	20	Grube Reichsland	1	Bollingen	37	Moyeuvre (de Wendel)	1	de Wendel-Werke
5	Pickberg	1	„	21	Witten II (Stumm)	1	Allgringen	38	Gr. Moyeuvre „	1	„
(6)	(Houtte) außer Betrieb	1	„	22	Pensbrunnen I, Rheinische Stahlw.	1	„	39	Vereinigte { oberes Lager	1	Rösslinger und
7	Les Etangs	1	„					40	Rombach { unteres „	1	Rombacher Hütte
8	Villerupt	1	„	23	Roechling, Wilhelm	1	„	41	St. Paul	1	Rombacher Hütte
9	Quint	1	„	25	Algringen, Moltke	1	„	42	Pauline und Grenze	1	„
10	Deutsch-Oth	1	„	26	Burbach	1	„	43	Lothringen (Stumm)	1	Gr. Moyeuvre
11	Cabucière	1	„	27	Karstollen, Roechling	1	Karlshütte b. Diedenh.	44	Orne, Rombacher Hütte	1	Gr. Moyeuvre und Rombacher Hütte
12	St. Michel	3	„	28	Carl Lueg	1	Hayingen				
(13)	(Diggental)	1	„	29	Bochumer Verein	1	„ u. Friedenshütte	45	Maringen	1	Sambre- et Moselle-Werke
15	Langenberg-Wolmeringen	1	Düdelingen Werk	30	Arnold { Fentscher Hütten-A.-G.	1	{ Fentscher-Hütte				
16	Neuling I	1	Öttingen-Rümelingen	31	Havingen { Hütten-A.-G.	1	{ Friedenshütte und Station Allgringen	46	Pierrevillers	(1)	Hagendingen
17	Karl-Ferdinand-Stollen-(Stumm)	1	Gross-Hettingen	32	Friede	1	Friedenshütte	47	St. Marie, Moselhütte	1	Amanweiler u. Moselhütte bei Maizières
				33	Thusnelda (Victor)	1	Hayingen				

c) In Frankreich (auf der Karte blau).

1	Meurthe-Mosel	1	Durch Anschluß mit Deutsch-Oth verbund.	2	Châtillon-Commentry	1	Durch Anschluß mit Deutsch-Oth verbund.				

* Durch Schmalspurbahn mit den Gruben der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft verbunden.

Digitized by Google

B. Hochofen-, Stahl- und Walzwerke usw.

a) Im Großherzogtum Luxemburg (auf der Karte rot).

Lage	Zahl der Hochöfen	Tägliche Leistungsfähigkeit d Hochöfen in Tonnen	Firma	Anschlußstation	Stahl- und Walzwerke bezw. Gießereien
I	5	1010	Aachener Hüttenverein	Esch	
II	4	380	Le Gallais, Metz & Cie.	"	
III	6	750	Eisenhütten-Aktien-Verein	Düdelingen-Werk	1 Stahlwerk (6 Konverter), 2 Walzwerke (7 Straßen, 7 Rollöfen), 1 Gießerei, 1 Kupfergießerei, 2 mechanische Werkstätten, 1 Schlackenmühle.
IV	2	200	Le Gallais, Metz & Cie.	Dommeldingen	1 Gießerei, 1 Zementwerk.
V	3	360	Anonyme Rümelinger Hochofen-Gesellsch.	Öttingen-Rümelingen	1 Zementwerk.
			Außerdem an der Prinz-Heinrich-Bahn gelegene Werke.		
VI	2 (1)	400	Société anonyme des Hauts-Fourneaux de Rodange	Rodingen	
VI a	—	—	Soc. an. Usines et Fonderies de Rodange .	"	(Röhrengießerei) außer Betrieb.
VII	2	80	Ch. et J. Collart	Steinfort	
VIII	4	800	Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft	Differdingen	Stahl- und Walzwerk (3 Konverter, 5 Straßen, Thomasschlackenmühlen), 1 Drahtwalzwerk im Bau.
			b) In Lothringen (auf der Karte schwarz).		
I	2	275	Dillinger Eisenhütte, Redingen	Deutsch-Oth	
II	2	340	Aachener Hüttenverein Rote Erde, Abteilung Hochöfen Deutsch-Oth	"	
III	2	240	Anonyme Rümelinger Hochofen-Gesellsch.	Öttingen-Rümelingen	1 Gießerei
IV	2	400	Fentscher Hütten-Aktien-Gesellschaft . .	Algringen	1 Schlackensteinfabrik
V	3 (1 im Bau)	450	Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede	Hayingen und Algringen	1 Stahlwerk mit 4 Konvertern, 1 Walzwerk mit 6 Straßen, 1 Eisen- und Stahlfassongießerei, 1 Schlackensteinfabrik, 1 Thomasschlackenmühle
VI	7	1000	de Wendel & Cie., Hayingen	Hayingen, Diedenhofen, Hagendingen	1 Stahlwerk mit 6 Konvertern, 1 Walzwerk mit 6 Straßen, 10 Puddelöfen, 19 Schweißöfen, 1 Gießerei, 1 Thomasschlackenmühle bei Ebingen, 2 Martinöfen.
VII	4 (1 im Bau)	700	Karlshütte, Röchling	Diedenhofen	1 Zementwerk, 1 Schlackensteinfabrik.
VIII	4 (2 im Bau)	480—500	Gebrüder Stumm	Ueckingen	1 Schlackensteinfabrik.
IX	7	1400	Rombacher Hüttenwerke	Rombach und Gandringen	1 Stahl- und Walzwerk (4 Konverter, 6 Walzenstraßen), 1 Gießerei, 1 Thomasschlackenmühle, 1 Zementwerk, 1 Martinstahlwerk mit 5 Öfen, 1 Schlackensteinfabrik, 1 Dolomitanlage.
X	7	700	de Wendel & Cie., Gr.-Moyeuvre, einschließlich Jamaille	Hayingen, Diedenhofen, Hagendingen	2 Walzwerke (20 Straßen, 19 Schweiß-, 18 Puddelöfen), 1 Stahlwerk (3 Konverter), 2 Drahtfabriken.
XI	3	320	Société métallurgique de Sambre et Mosel	Maizières	1 Gießerei.
XII	2	300	Moselhütte	"	1 Elektrizitätsanlage für Beleuchtung der Stadt Metz.
XIII	(3)	—	Lothringer Eisenwerke	Ars a. M.	1 Walzwerk mit 5 Straßen und 5 Schweißöfen, 1 Puddelwerk mit 2 Straßen und 14 Puddelöfen, 1 Rohrwerk mit 2 Schweißöfen, 1 Gießerei mit 2 Öfen, 1 Verzinkerei, Mech. Werkstätten.

Digitized by Google

Anmerkung: Die Werke VI und X sind durch Privatvollbahn mit den Stationen Diedenhofen und Hagendingen und durch Anschluß mit Hayingen verbunden. Die Übergabe und Übernahme der Güter findet vorzugsweise in Diedenhofen und Hagendingen statt. Eine Verbindung mit der Station Gr.-Moyeuvre besteht nicht. — Die Werke IV und V sind durch Vollbahn mit den Stationen Algringen und Hayingen, Werk IX mit Gandringen und Rombach verbunden.

c) In Belgien (auf der Karte blau). An der Prinz-Heinrich-Bahn gelegen.

I	2	250	Société an. des Hauts-Fourneaux et Aciéries d'Athus	Athus	1 Stahlwerk, 2 Konverter.

An der Belgischen Staatsbahn gelegen.

II	2	—	Société an. des Hauts-Fourneaux et Mines de Halancy	Halancy	
III	2	—	Société an. des Hauts-Fourn. Fonderies et Mines de Musson	Musson	

d) In Frankreich (auf der Karte blau). 1. Werke, durch deutsche Anschlüsse bedient, Schienenverbindung mit französischer Bahn besteht nur bei Werk V.

IV	2	170	Société anon. métallurgique d'Aubrives-Villerupt	Durch Anschluß mit d. Ladestelle Villerupt und Station Deutsch-Oth verbunden	1 Röhrengießerei.
V	5	680	Société anonyme des Aciéries de Micheville-Villerupt	—	1 Walzwerk und 1 Stahlwerk (2 Konverter), 1 Thomasschlackenmühle.
VI	6	600	de Wendel & Co. in Joeuf	Mit de Wendel in Gr.-Moyeuvre durch Vollbahn verbunden.	1 Stahlwerk mit 6 Konvertern, 2 Walzwerke mit 4 Straßen und 8 Schweißöfen, 1 Gießerei, 1 Drahtfabrik.

2. Werke, durch belgische Anschlüsse bedient, da Schienenverbindung mit französischer Bahn nicht besteht.

VII	2	—	Labbé & Co.	Gorcy	1 Walzwerk und 1 Gießerei.

3. Werke, an der Französischen Ostbahn gelegen.

VIII	2	180	Usine de Villerupt, Laval Dieu	Villerupt	
IX	2	180	Société Lorraine industrielle	Hussigny	
X	4		Ge. Raty & Co.	Saulnes	
XI	3		H. F. d'Huart frères	Senelle	
XII	3		Société de la Providence	Réhon	
XIII	3		F. de Saintignon & Co.	Longwy	
XIV	2		Hauts-Fourneaux de la Chiers	Mont St. Martin	
XV	1		Société métallurgique de l'Est	"	
XVI	7		Aciéries de Longwy	"	1 Stahlwerk und 1 Walzwerk.
XVII	2	360	Société métallurgique de Vezin-Aulnoye	Homécourt	1 Blockwalzwerk, Stahlwerk (3 Konverter), 1 Schienen- und 1 Trägerwalzwerk, 1 Gießerei, 1 Thomasschlackenmühle.
XVIII	5		Société anonyme des Hauts-Fourneaux etc.	Pont-à Mousson	1 Gießerei.
XIX			Gouvy frères	Dieulouard	1 Gießerei.
XX	4		Société an. des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Pompey	Pompey	1 Stahlwerk und 1 Walzwerk.
XXI	4		Société métallurgique de Montataire-Paris	Frouard	1 Stahlwerk.
XXII			Compagnie des Forges de Châtillon-Commentry et Neuves Maisons, Paris . .	Champigneulles	1 Walzwerk.
XXIII	3		Société métallurgique de Vezin-Aulnoye	Maxeville St. Nancy	
XXIV	5		Société métallurgique du Nord et de l'Est (Section de l'Est)	Jarville, Nancy	
XXV	5		Compagnie des Forges de Châtillon-Commentry et Neuves Maisons, Paris . .	Neuves-Maisons Station Pont-St.-Vincent	1 Stahlwerk im Bau.
XXVI			Liverdun	Liverdun	Gießerei in Liverdun gehört derselben Firma wie ad XXII und XXV.

Digitized by Google

Über Anreicherung von Eisenerzen.

Von Dr. ing. **Weiskopf** in Hannover.

(Schluß von Seite 475.)

Gröndal-Separator Typ Nr. 3 (Abbildung 10 und 11) Dieser Separator ist erst in neuester Zeit zur Ausführung gebracht worden und besteht aus einem Elektromagneten, der auf

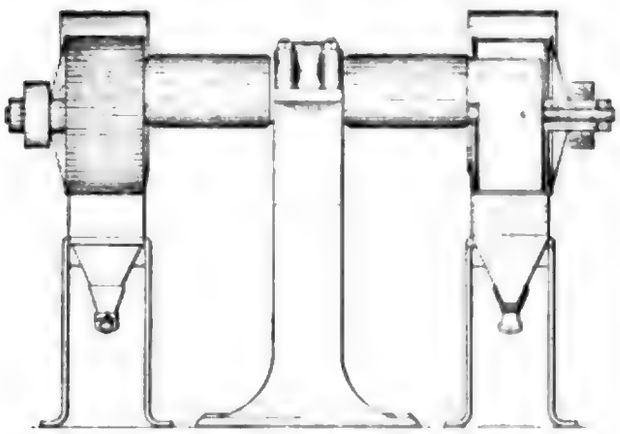


Abbildung 10.

einer vertikalen Säule gelagert ist. Die Enden der Magnetpole sind zugespitzt. Um diese Polenden rotieren Zylinder aus nicht magnetisierbarem Material, in welchem (analog wie im Gröndal-Typ Nr. 2) Eisenlamellen eingelagert sind. Das aufgeschlämmte Rohgut wird durch einen aufgehenden Wasserstrom in den Apparat geschickt, und unter dem magnetischen Einfluß der Lamellen werden die am

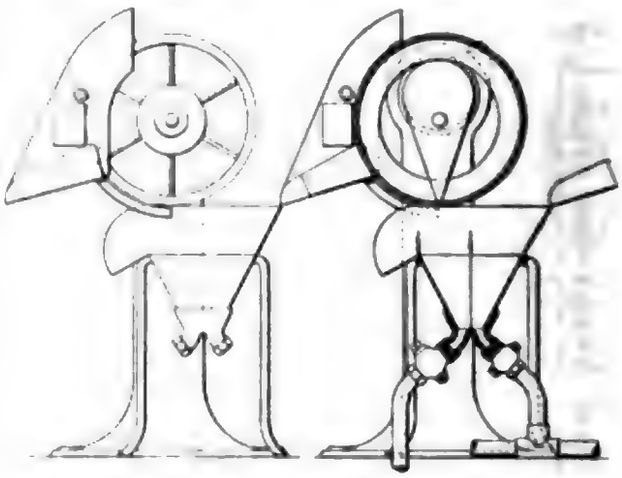


Abbildung 11.

stärksten magnetischen Erzteilchen aus dem Wasser gehoben und haften an dem Zylinder fest, während das Unmagnetische zu Boden fällt. Die magnetischen Produkte werden von dem Zylinder fortgeführt und fallen ab, wenn sie genügend

Zusammenstellung der Resultate der

	Erbaut im Jahre	Separatortyp	Erhaltene Korngröße in mm	Verarbeitetes Material: Art	Roherz enthaltend: Eisen %	Phosphor %	Schwefel %
Aufbereitungsanstalt in Herräng . .	1894	Monarch	8		45	0,003	2,0
dieselbe umgebaut	1896/97	„	3	Pyroxen und granathaltiger Magneteisenstein	—	—	—
abermals umgebaut . . .	1898/99	„	1		—	—	—
in Betrieb gesetzt und neuen Separator eingebaut . .	1902	Frödling	1		—	—	—
„ in Svartön bei Luleå . . .	1897	Monarch	2	Gellivara-Erz	58	1,0	—
„ in Bugga	1897/98	Gröndal	?	Eisenerz mit Blutstein, Quarz, Amphibol	30—40	—	—
„ in Strassa	1898	„	1 (77 %)	Haldenerze	36,8	0,014	0,11
„ in Klucka	1899/1900	„	0,15	Armes Eisenerz mit Blutstein	38—39	—	—
„ in Persberg	1900/01	„	5	Haldenerze	15—20	—	—
„ in Romme	1901	„	0,2	Erze aus Dalarne	22—25	—	—
„ in Bredsjö	1900/01	„	1,5	Haldenerze	45,3	0,0083	0,198
„ in Blötberget	1902	„	0,5	Schwarzerz	47,4	0,72	—

Digitized by Google

weit von dem Magnetpol entfernt sind. Die schwachmagnetischen Produkte werden nur bis auf die Oberfläche des Wassers gehoben und von einem darauf geleiteten Wasserstrom in ein besonderes Gerinne geführt und daselbst als Mittelprodukt aufgesammelt. Dieser Separator soll in Herräng ganz besonders gute Resultate geliefert haben.

Zum Schluß findet ein Apparat Erwähnung, der den Zweck hat, den Magneteisenstein aus dem bei der Zerkleinerung entstandenen feinen Staub, welcher schwer getrennt werden kann, zu ziehen. Der sehr einfache Apparat (Patent Gröndal-Craelius) besteht aus einem schwachen Elektromagneten, welcher in einem gewöhnlichen kegelförmigen Behälter liegt, durch welchen das schlammhaltige Wasser durchgeht. Unter der Einwirkung der magnetischen Intensität werden die magnetischen Teile aus dem Wasser gezogen, sammeln sich an den Polenden und fallen nachher in den Boden des Gefäßes. Der unmagnetische und spezifisch leichtere Schlamm jedoch fließt unter Zuhilfenahme eines von unten kommenden Wasserstromes weg. Die Geschwindigkeit des Wasserstromes kann entsprechend vermehrt oder vermindert werden. Abbildung 12 gibt von der Konstruktion des Apparates eine Vorstellung; er ist eine Kombination des Spitzkastenprinzips und der magnetischen Scheidung. A ist der Elektromagnet mit zwei Polen B; unter jedem befindet sich ein konisches Gefäß C (Spitzkasten), D ist die Einlaufrinne für den Schlamm, E die Ablaufrinne für den Abgang, F das Zulaufrohr für das Wasser, G das Ablaufrohr für das fertige Produkt. Die Rohre F und G sind mit Regulierungsventilen versehen; H kann entfernt werden, wenn der Apparat gereinigt werden soll.

Untenstehende Zusammenstellung gibt die Resultate der magnetischen Erzanreicherung auf den verschiedenen derzeit im Betrieb befindlichen Aufbereitungsanstalten wieder.

In Långban, Risberg, Kantorp, Striberg und Kallmora sind Erzaufbereitungsanlagen nach dem hydromechanischen Prinzip eingerichtet. Das nachfolgende Schema zeigt den Stammbaum eines Verarbeitungsganges bei der magnetischen Scheidung und gewährt einen Überblick, welche Operationen ein nur einfacher magnetischer Scheideprozeß erfordert.

Der Wert der in technischer Beziehung so interessanten Arbeit von Professor Petersson wird wesentlich beschränkt durch das Fehlen jeder Angabe über die wirtschaftlichen Betriebsergebnisse. Man findet keine Mitteilung darüber, wie hoch sich die Kosten f. d. Tonne aufbe-

magnetischen Eisenerzanreicherung.

Erzeugte Produkte								Leistung		Mannschaft	Kraftverbrauch	Wasserverbrauch i. d. Minute	Kugelverbrauch f. d. Tonne Schlieg	Stromstärke	
Schlieg				Abfall											
	enthaltend:				enthaltend:										
Menge in %	Eisen %	Phosphor %	Schwefel %	Menge in %	Eisen %	Phosphor %	Schwefel %	f. d. Tag t	f. d. Woche t		P. S.	l		Ampère	Volt
50—60	60	0,008	0,5	50—40	15	—	—	10	800	10	260	1350	-	8—10	100
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
88,1	70	0,127	—	14,9	25,5	P_2O_5 13,7	—	—	2000—2500	—	220	—	—	7	100
63,7	60—62	—	—	36,3	—	—	—	—	—	—	—	—	1,12	8—10	35
45,5	61,58	0,006	0,045	54,5	12	—	—	30—40	—	17	30—35	150—200	0,8	1,7	30
45,9	58—59	—	—	54,1	12,7—14,6	—	—	20	—	6	20	200	0,83	6,5	—
21	57	—		79	—	—		25—30		8	55	200	1,14	5—7	30
—	60—64	—	—	—	10,6	—	—	f. d. Separator u. Stunde 0,25	—	14	60	600	12	3	85—90
1901 = 62,0 1902 = 48,6	64	0,0023	0,082	40—50	7	0,0024	0,296	33,5 30,8	—	4	40	—	—	—	—
—	68	0,119	—	—	7,1—8,75	—	—	45	—	8	55	500	—	2	220

reitetes Erz stellen. Die Anreicherungsresultate, bezogen auf die Erhöhung des Eisengehalts und Erniedrigung des Gehalts an unlöslichem Rückstand oder der schädlichen Bestandteile, und die Mitteilung des Aufbereitungsverlustes allein genügen nicht, um die praktische Brauchbarkeit eines Apparats für die magnetische Aufbereitung von Eisenerzen zu zeigen. Nicht der Apparat ist der beste, welcher die höchste Anreicherung im Eisengehalt ergibt, sondern derjenige, welcher bei noch befriedigenden Leistungen am billigsten arbeitet. Es ist durchaus nicht nötig, den höchst erreichbaren Eisengehalt zu erzielen, es muß vielmehr diejenige Grenze eingehalten werden, bei welcher der Hochofen als

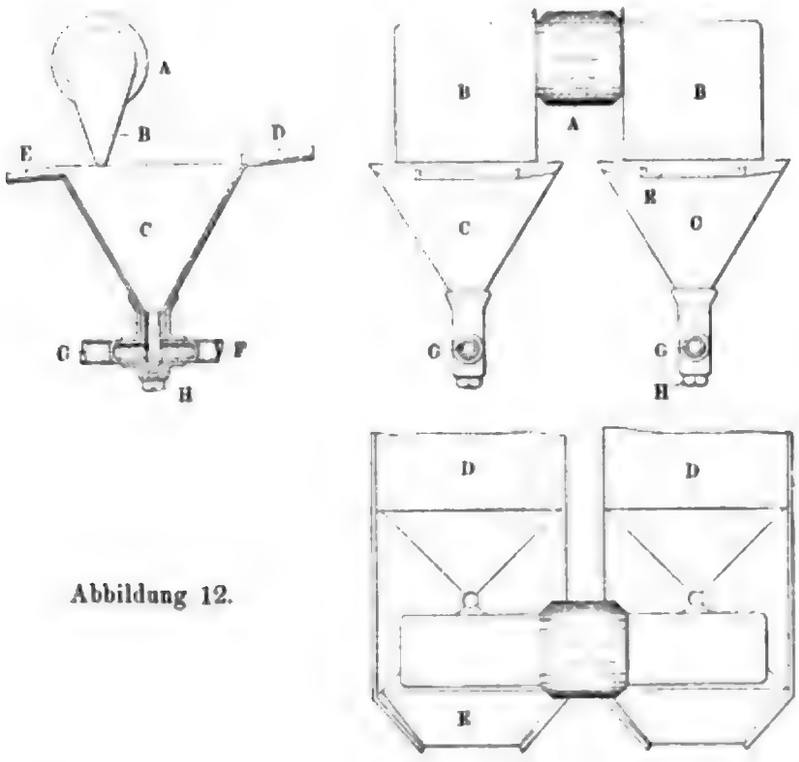


Abbildung 12.

billiger arbeitender Aufbereitungsapparat in seine Rechte treten kann. Für den Hochofenbetrieb ist eine gewisse Menge schlackenbildender Bestandteile durchaus notwendig, und die Erfahrung muß jedesmal die Grenze festsetzen, bis zu welchem Eisengehalt eine Aufbereitung richtig erscheint.

Die Verfeinerung eines so billigen Produktes, wie es das Eisenerz sein muß, hat mit zwei Faktoren zu rechnen: 1. mit den Betriebskosten des Verfahrens (einschließlich Amortisation der Anlage), 2. mit dem Gewichtsverlust bei der Aufbereitung. Wie das obige Schema zeigt, sind für die magnetische Aufbereitung eine Reihe kostspieliger vorbereitender Prozesse nötig, ehe die eigentliche Scheidearbeit ausgeführt werden kann: Zerkleinerung, Trocknen, Sichten, Entstauben und zum Schluß die Brikettierung der feinen Eisenerzprodukte. Die Gewichtsverluste spielen bei der Aufbereitung wirtschaftlich die größte Rolle; je ärmer das Roherz und je gelungener der Effekt der Aufbereitung ist, desto höher ist der Abfall, welcher bei der Anreicherung eines Erzes von 35 % auf 60 % Eisen mit mindestens 50 % an Gewicht angenommen werden muß. Demgemäß verdoppeln sich auf die Tonne aufbereitetes Erz berechnet in allen Operationen die Herstellungskosten.*

Der Referent hat in der „Zeitschrift für praktische Geologie" XII. Jahrgang März 1904 Heft 3 an einem konkreten Beispiel eine derartige Berechnung für die Verhältnisse der Eisenerzvorkommen in Dunderland auszuführen versucht und dabei diejenigen Zahlen zugrunde gelegt, welche Professor Vogt** in seinem Vortrage über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen angegeben hat. Von der Annahme ausgehend, daß die Abbauverhältnisse in Dunderland die gleich günstigen sind wie in Gellivara, Kiirunavara und Svappavara, werden die Grubenkosten gleichfalls mit etwa 2 Kr. = 2,25 ℳ f. d. t Roherz eingesetzt, das ist die Zahl, welche Professor Vogt in dem für das norwegische Storthing ausgearbeiteten Bericht berechnet hat. Dieses 34 bis 40 % Eisen und 0,2 % Phosphor enthaltende Material soll durch magnetische Aufbereitung und nachherige Brikettierung in ein verkaufsfähiges Produkt von 67 bis 68 % Eisen und nur etwa 0,025 % Phosphor umgewandelt werden. Entsprechend der Vogtschen Annahme, daß 2 t Roherz 1 t Konzentrat liefern, müssen für eine jährliche Produktion von 750000 t Briketts 1 500 000 t Roherz verarbeitet werden, was bei 300 Arbeitstagen im Jahre einer täglich zu verarbeitenden Roherzmenge von 5000 t gleichkommt.

Bei einer magnetischen Verarbeitung von 1 500000 t Roherz im Jahre verteilen sich die Kosten wie folgt: 1. Transportkosten von 5000 t Erz täglich von der Gewinnungsstelle bis zur Aufbereitungsanlage; 2. Zerkleinerungskosten für das Stückerz bis auf Korngröße von 6 Zoll Durchmesser; 3. Trockenkosten für 5000 t Roherz; 4. Kosten für das Mahlen des Erzes von 6 Zoll Durchmesser bis zur Staubfeinheit; 5. Absieben des gemahlenen Erzes und wiederholte Aufgabe des gröberen Korns; 6. Kosten für die magnetische Separation; 7. 50 % des Roherzgewichtes (2500 t täglich) müssen als wertloser Abfall aus der Aufbereitungsanlage entfernt werden, die anderen 2500 t werden der Brikettierungsanstalt zugeführt.

---

* In Pitkäranta geben 3 t Roherz (von 20 bis 32 % Eisen) nur 1 t Schlieg (mit 61 % Eisen). In diesem Falle verdreifachen sich sämtliche Kosten. (Vergl. „Jernkont. Ann." 1900 S. 483.)

** „Zeitschr. f. prakt. Geologie", Jan. 1904 Heft 4.

Digitized by Google

Professor Vogt gibt an, daß die Separationskosten f. d. Tonne Roherz 3 Kr., also $3^1/_3$ ℳ betragen. Die Gewinnungs- und Aufbereitungskosten würden daher, die Vogtschen Zahlen angenommen, betragen:

Grubenkosten	2 Kr.	= 2,25 ℳ
Separationskosten . . .	3 „	= 3,35 „
Zus. f. d. Tonne Roherz		5,60 ℳ

Für die Erzeugung von 1 t Briketts sind 2 t Roherz (siehe oben) erforderlich, daher betragen die Gestehungskosten für 1 t nicht brikettiertes Konzentrat (Schlieg) schon das Doppelte = 11,20 ℳ f. d. Tonne (loco Aufbereitungsgebäude).*

Professor Petersson bleibt in seiner Arbeit auch die Antwort darauf schuldig, was mit den aufbereiteten feinen Erzen geschieht. Aus den in der obigen Aufstellung gegebenen Zahlen ist zu ersehen, daß, um eine erfolgreiche magnetische Aufbereitung zu erzielen, die Eisenerze bis mindestens auf 1 mm Durchmesser zerkleinert werden müssen. Die Verhüttung derartig feinen Materials im Hochofen ist, wie bekannt, nur in sehr beschränkten Mengen möglich, falls dieselben nicht brikettiert werden.** Wie private Mitteilungen mir berichten, befinden sich in Schweden nur in Bredsjö und Herräng Anlagen zur Brikettierung der magnetisch angereicherten schwedischen Eisensteine. In „Teknisk Tidskrift" 1904 Nr. 4 gibt N. Hansell die Brikettierungskosten in Herräng nach Gröndal bei Anwendung von Generatorgas mit 2 Kr., bei Hochofengas mit 1 Kr. f. d. Tonne Roherz an, das entspricht einem fünfzigprozentigen Aufbereitungsverlust = 4 Kr. bezw. 2 Kr. (und im zweiten Fall ist der Wert des Hochofengases unberücksichtigt gelassen). Auf dieser Höhe halten sich derzeit die Kosten sämtlicher bis jetzt im Großbetrieb angewandten Brikettierungsverfahren. Wenn der Obmann der Sektion für Hüttenwesen bei den Verhandlungen des Allgemeinen Bergmannstages in Wien 1903 in der Diskussion über den Vortrag: „Über Brikettierung von Eisenerzen" mitteilt, daß bei Schneider in Creusot 100 kg Erz für 20 Heller (1,70 ℳ die Tonne) eingebunden werden,* so scheint die Angabe auf einem Mißverständnis zu beruhen.

Das Brikettierungsverfahren bei Schneider geht in folgender Weise vor sich: Purple-ores werden mit etwa 5 % hydraulischem Kalk versetzt, gut gemischt, in einer Brikettmaschine mit 550 kg/qcm gepreßt und erhärten gelassen. Die Produktion beträgt in der Stunde 5 bis 6 t Briketts. An Materialzusatz sind demnach nötig für 1000 kg Erz 50 kg hydraulischer Kalk. Der Preis von hydraulischem Kalk beträgt etwa 2,50 ℳ für 100 kg, d. i. für 1 t Roherz eine Ausgabe von 1,25 ℳ. Es blieben noch 45 ₰ für die Herstellung von 1000 kg Erzziegel (200 Stück zu 5 kg) übrig, oder 1000 Ziegel dürfen an Löhnen, Betriebskraft, Aufsicht und Allgemeinunkosten nur 2,25 ℳ kosten, welchen Gestehungspreis auch die besteingerichtete Ziegelei bei Massenerzeugung niemals erreichen kann.

Der sich von Jahr zu Jahr immer mehr steigernde Erzbedarf läßt die Frage der Verwertung der armen und der Einbindung der feinen Eisenerze als eine für das Eisenhüttenwesen schon dringende erscheinen. Die Lösung dieser in technischer Beziehung vielfach geklärten, in wirtschaftlicher Richtung jedoch noch sehr schwierig zu behandelnden Angelegenheit muß im Laufe der Zeit erfolgen, und es wird zweifellos gelingen, durch die richtige Auswahl und Vereinigung der bisher gebrauchten Verfahren, durch Benutzung günstiger örtlicher und technischer Verhältnisse einen Weg zu finden, auf welchem man billig und verläßlich ein verhüttungsfähiges Erzeugnis erhalten kann. Eine Mahnung gleich der, die Professor Petersson an die leitenden Kreise Schwedens richtet, dem Studium der Verwertung bisher untauglicher Erze größere Aufmerksamkeit zuzuwenden, dürfte auch hier am Platze sein, damit nicht nur die Eisenindustrie Deutschlands, sondern auch die Europas zukünftigen Ereignissen in der Erzversorgung nicht ungerüstet gegenübersteht.

* In der Eisennummer der „Zeitschrift für praktische Geologie" 1904, Oktober, S. 362 bis 367 wird dieser Gegenstand in einer Diskussion Vogt-Weiskopf eingehend erörtert.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Heft 5: »Über Brikettierung von Eisenerzen«.

* Bericht über den Allgemeinen Bergmannstag in Wien 1904 S. 198.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Der Eisenerzvorrat in Krivoi-Rog.

Nach den Angaben des Statistischen Bureaus der Bergwerksindustriellen Südrußlands beträgt der Erzvorrat der im Abbau befindlichen Gruben in Krivoi-Rog 5 262 900 000 Pud, woraus in Heft 4 von „Stahl und Eisen" Seite 249 der Schluß gezogen ist, daß das Bestehen der Bergwerke, wenn der Produktionsfähigkeit der Werke entsprechend abgebaut wird, überhaupt nur auf 16 Jahre gesichert ist. Das Statistische Bureau sieht sich veranlaßt, gegenüber der obigen un-

Digitized by Google

zutreffenden Auffassung nachstehende Erklärung abzugeben:

1. Die in Rede stehenden Angaben beziehen sich einzig auf den genau erforschten Teil der im Abbau befindlichen Gruben, das heißt auf 122 von 18560 Desjatinen des gesamten Grubenterritoriums.

2. Der Niedergang der Eisenindustrie in den letzten Jahren veranlaßte die Grubenbesitzer, von weiteren Aufsuchungsarbeiten Abstand zu nehmen, da solche der Bodenverhältnisse wegen in Krivoi-Rog mit großen Ausgaben verbunden sind, wodurch die Selbstkosten stark in die Höhe gehen würden, zumal auch die bereits ausgeführten Schürfarbeiten den Bedarf auf mehrere Jahre hinaus decken.

3. Die Resultate der Aufsuchungsarbeiten, wo solche vorgenommen worden sind, haben bisher stets günstigen Erfolg gehabt.

4. Das Auftreten der Eisenquarzite mit einem Gehalt an metallischem Eisen von 30 % und höher ist etwa 125 Werst nördlicher, und zwar bei Krementschug, festgestellt; folglich ist das Erzvorkommen nördlicher wie südlicher von den jetzt bekannten Lagerstätten kaum zu bezweifeln, zumal bekanntlich bedeutende Flächenräume in Krivoi-Rog noch ganz unerforscht sind.

Unter den jetzt bestehenden Verhältnissen kann daher kein auch nur annähernd sicherer Zeitraum festgestellt werden, auf welchen hinaus das Bestehen der Erzgruben in Krivoi-Rog gesichert wäre, da nur künftige Aufsuchungsarbeiten das erforderliche Material für solche Bestimmungen geben können; jedoch kann mit Zuversicht angenommen werden, daß der Erzvorrat in Krivoi-Rog das Bestehen der Eisenwerke in Südrußland auf eine heute noch unabsehbare Reihe von Jahren sichert.

Das Statistische Bureau der Bergwerksindustriellen Südrußlands.

N. von Ditmar.

Betriebsergebnisse einiger elektrischer Eisen- und Stahlprozesse.

Von Professor Dr. **B. Neumann** in Darmstadt.

In „Stahl und Eisen“ wurden vor einiger Zeit* schon die Ergebnisse kurz mitgeteilt, zu denen die von der Kanadischen Regierung nach Europa gesandten Fachleute auf Grund ihrer Beobachtungen an verschiedenen elektrischen Eisen- und Stahlprozessen gekommen waren. Das Urteil über die Leistungsfähigkeit und die Aussichten dieser neueren Verfahren deckt sich ganz mit dem, zu welchem die Betrachtungen führten, welche in „Stahl und Eisen“ vorher** veröffentlicht wurden.

Nachdem nun der von Dr. Haanel erstattete offizielle Bericht an die Regierung vorliegt, ist es ganz interessant, die Befunde der Kommission etwas näher zu betrachten, da diese teilweise stark von den Angaben der Erfinder abweichen. Außerdem liegt hier zweifellos ein einwandfreies Material an Angaben über Stromverbrauch, Ausbringen und Qualitätseigenschaften vor.

Besucht wurden die Anlagen in Gysinge, Kortfors, La Praz, Turin und Livet. In Gysinge (Schweden)*** war der früher schon beschriebene† Kjellinsche Induktionsofen in Betrieb, welcher einen Stahl von hervorragender Qualität aus feinem Holzkohleneisen und Schrott erzeugt. Der Prozeß bezweckt nicht eine eigentliche Raffination der eingesetzten Materialien, es hängt vielmehr die Qualität des erzeugten Produktes ganz von der Reinheit des Einsatzes ab, der Prozeß ist also, wie schon früher angegeben, eine Art Tiegelstahlprozeß, der jedoch gegenüber dem gewöhnlichen Prozesse den Vorteil besitzt, daß keine Feuergase mit dem Material in Berührung kommen und daß große Mengen Stahl auf einmal geschmolzen und abgestochen werden können. In Kortfors wird der Héroultsche Stahlprozeß ausgeführt, und zwar wird der Héroultsche Kippofen* benutzt. Da jedoch damals ein großer Posten Stahl auf Lager war, machte das Werk nur Ferrosilizium. In La Praz wird dasselbe Héroultsche Verfahren angewandt. Hier erschmilzt man Stahl aus Schrott; man erzeugt mehrere Schlacken hintereinander, bis eine genügende Raffination erreicht ist, und nimmt im Ofen schließlich die Kohlung vor. Im Gegensatz zum Gysinger Verfahren, welches hauptsächlich auf die Erzeugung hochgekohlter Stahlsorten zugeschnitten ist, wird hier die Raffination nach Wunsch betrieben und Stahl jeder Qualität hergestellt. Roheisen wurde (entgegen einer früheren Angabe Héroults) nicht erzeugt. Héroult hat zwar für die Kommission aus einem alten Eisenerzrest in einem für Ferrolegierungen bestimmten Ofen etwas Roheisen erschmolzen, das-

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 763 Abbild. 17.

* „Stahl und Eisen“ 1901 S. 1460.
** „ „ „ 1904 Nr. 12 bis 16.
*** „ „ „ 1905 Nr. 3 bis 5.
† „ „ „ 1904 S. 767 Abb. 27 bis 29.

Digitized by Google

selbe wies jedoch eine ganz ungewöhnliche Zusammensetzung auf. Der hierbei benutzte Ofen war jedoch auch nicht der in Héroults Patent* angegebene Ofen, sondern ein Typus, wie er auch in anderen Werken zur Herstellung von Ferrosilizium benutzt wird. Der Stassanoprozeß in der Königl. Kanonengießerei in Turin war schon seit mehreren Monaten nicht mehr in Benutzung, da das Gewölbe des zuletzt benutzten Drehofens** eingestürzt war. Die eingehendsten Untersuchungen hat die Kommission mit dem Kellerschen Verfahren in Livet vorgenommen. Es wurden in ihrer Gegenwart 90 t Eisenerz verarbeitet, dabei weißes, graues, halbiertes Roheisen hergestellt und aus solchem Stahl erzeugt. Die Öfen waren ebenfalls andere, als die früher von Keller angegebenen, und zwar auch ganz einfache, wie sie für gewöhnlich zur Herstellung von Ferrosilizium und Ferrochrom dienen.

Es wird also bis jetzt nirgendwo in Europa Roheisen betriebsmäßig im elektrischen Ofen für Handelszwecke hergestellt. Die Anlagen in Gysinge, Kortfors und La Praz sind nicht für die Erzeugung von Roheisen, sondern nur für die Erzeugung von Stahl aus Schrott eingerichtet. Der Stassanoprozeß, welcher sowohl hinsichtlich seiner Apparatur wie wegen der notwendigen Brikettierung des Erzes den anderen elektrischen Schmelzprozessen gegenüber im Nachteil sein würde, scheint seinem Ende nahe zu sein. Für Roheisenschmelzung ist augenblicklich die Anlage in Livet am besten eingerichtet, obwohl auch hier die Öfen gewöhnlich zur Erzeugung von Ferrolegierungen dienen. Einige speziellere Angaben über die einzelnen Verfahren mögen noch folgen:

I. Roheisen-Erzeugung.

Der von Héroult in La Praz zur Herstellung von Ferrolegierungen, damals ausnahmsweise zum Verschmelzen von Eisenerzen benutzte Ofen zeigt die Form der sonst anderwärts ebenfalls angewandten Ferrosiliziumöfen. Die Einrichtung des Ofens ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt. Den Ofenschacht bildet ein quadratischer, oben offener Eisenkasten, der mit feuerfestem Material gefüttert ist; die Sohle besteht aus einer Kohlenplatte, die mit dem einen Pol der Stromquelle verbunden ist. Der andere Pol steht in Verbindung mit einer langen Kohlenelektrode von quadratischem Querschnitt, welche vertikal von oben in den Ofen hängt und deren Abstand von der andern Elektrode von Hand reguliert wird. Das Erz kommt zwischen beide Elektroden und in den Zwischenraum zwischen Elektrode und Ofenfutter. Der Ofen ist ein Widerstandsofen, der mit Wechselstrom (46 Volt, 5280 Amp.) gespeist wird. Das bei dem Versuch verwendete Eisenerz hatte nur 35,5 % Eisen; die Charge bestand aus 100 Teilen Erz, 8 Teilen Anthrazit, 2 Teilen Kalk und 3 Teilen Flußspat. Die Schmelzung dauerte 16 Stunden; von 1062 kg aufgegebenem Eisen im Erz wurden 969 kg als Roheisen ausgebracht; dabei wurden 3280 KW.-Stunden, also 3380 KW.-Stunden f. d. Tonne (oder 0,525 P. S.-Jahr) verbraucht. Das erschmolzene Produkt war von ganz außergewöhnlicher Beschaffenheit, es enthielt 3,12 % Silizium, 0,27 % Schwefel und 1,84 % Kohlenstoff.

Die in Livet von Keller zum Roheisenschmelzen benutzten Öfen waren in ihrer Konstruktion dem eben beschriebenen ganz ähnlich. Ein Eisenkasten enthält eine Bodenplatte aus Kohle, die Seitenwände bestehen aus feuerfesten Steinen; Keller

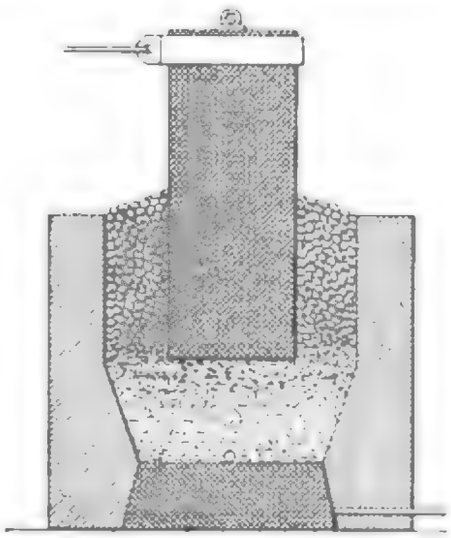


Abbildung 1.

stellt aber auch Futter aus gebranntem Dolomit und Teer her. Die vertikale Elektrode ist ein Kohlenblock von 850 mm Seite und 1,4 m Länge, bestehend aus vier Einzelblöcken. Zwei solcher Öfen sind, wie Abbildung 2 andeutet, seitlich miteinander durch einen gemeinsamen Sammelkanal verbunden. Wenn eine Menge Metall bereits geschmolzen ist, fließt der Strom von einem Ofen zum andern. Für größere Anlagen bringt Keller einen Ofen mit vier Herden in Vorschlag (Abbildung 3). Man schaltet dann je zwei Elektroden hintereinander und die beiden Gruppen parallel. Wird der Strom, z. B. beim Abstich, zwischen den vertikalen Elektroden unterbrochen, so geht derselbe dann durch die Bodenplatten. Durch eine Hilfselektrode H kann im Sammelraum etwa eingefrorenes Eisen wieder erhitzt werden. Es wurde ein Doppelofen betrieben; das geschmolzene Eisen vereinigte sich in dem tiefer liegenden Sammelraum und wurde alle zwei Stunden abgestochen. Der eine Ofen ging 55 Stunden, ein anderer 48 Stunden. Der zweite Ofen hatte den

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 762 Abbild. 13; Französ Pat. 733040, 1903.

** „Stahl und Eisen" 1904 S. 687 Abbild. 10 u. 11.

Digitized by Google

Sammelraum noch nicht; jeder Ofen mußte für sich abgestochen werden. Der zugeführte Wechselstrom hatte am Ofen 59,1 Volt und 11 000 Amp. Bei 55stündigem Betrieb wurden 37 700 KW.-Stunden aufgewendet und 9868 kg Roheisen ausgebracht, also für die Tonne 3420 KW.-Stunden (0,53 P.S.-Jahr). An einem andern Ofen wurde 48 Stunden mit 55,3 Volt und 7247 Amp. gearbeitet und 6692 kg Roheisen mit 10 840 KW.-Stunden erzeugt, so daß hier nur 1620 (?) KW.-Stunden auf die Tonne kamen.

Das aufzugebende Material war auf ungefähr 2 cm Größe zerkleinert. Die Zusammensetzung des Eisenerzes war folgende: 3,58 SiO_2, 69,42 Fe_2O_3, 4,15 MnO, 1,16 CaO, 0,54 Al_2O_3, 0,80 MgO, 0,05 SO_3, 0,024 P_2O_5 (= 48,69 Fe, 0,011 P, 0,02 S). Der Reduktionskoks hatte 7,6 Asche, 0,538 S, 0,71 flüchtigen und 91,15 festen Kohlenstoff. Bei der ersten Versuchsreihe ergaben sich Produkte folgender Durchschnitts-Zusammensetzung:

	Graues Eisen		Weißes Eisen		Schlacke	
					SiO_2	39,02
Geb. C.	0,80	1,21	3,96	4,02	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	8,04
Graphit	3,42	2,72	0,09	0,12	MnO	5,72
SiO_2 . .	1,91	1,42	0,70	0,56	CaO	41,80
S	0,007	0,003	0,007	0,007	MgO	3,00
P	0,027	0,029	0,024	0,023	S	1,22
Mn . . .	4,30	4,00	4,10	3,88	P	—

Auf 9868 kg Eisen wurden 2025 kg Schlacke erzeugt, welche 0,8 % metallisches Eisen enthielt. — Bei der zweiten Versuchsreihe wurden folgende Durchschnittszahlen gefunden:

	Graues Eisen	Weißes Eisen	Schlacke	
			SiO_2	39,14
Geb. C. .	1,21	2,56	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	11,38
Graphit .	2,66	0,16	MnO	12,07
SiO_2 . . .	2,23	0,16	CaO	32,40
S	0,016	0,025	MgO	2,80
P	0,031	0,026	S	1,056
Mn	2,59	0,21	P	—

Die Schlackenmenge auf 6692 kg Eisen betrug 2511 kg, sie enthielt 1,20 % metallisches Eisen. Es wurden noch versuchsweise einige Chargen verschmolzen, bei denen der Koks durch Holzkohle ersetzt war. Dabei zeigte sich jedoch, daß ein großer Teil des Reduktionsmittels oben verbrannte, bevor es die Reduktionszone erreichte. Nach Kellers Ansicht wäre die Verwendung von Holzkohle nur nach vorheriger Brikettierung von Erz und Holzkohle möglich.

In bezug auf die Qualität des erzeugten Roheisens ist zu bemerken, daß alle Proben einen sehr niedrigen Schwefelgehalt aufweisen, was allerdings wohl teilweise auf Rechnung des hohen Mangangehalts des Erzes zu setzen ist. Die Analysen zeigen weiter, daß aller im Erz vorhandene Phosphor in das Eisen geht, so daß auch im elektrischen Ofen nach Wunsch phosphorhaltiges Roheisen erzeugt werden kann. Die Versuche zeigen ferner, daß man es auch hier ganz in der Hand hat, je nach Wunsch graues bis weißes Eisen zu erzeugen; man braucht nur die gleichen Bedingungen einzuhalten wie beim Hochofenbetrieb. Die Chargen bestanden bei den beiden Versuchsreihen aus:

	Erz	Koks	Kalk	Quarz
I	15 943 kg	3392 kg	1671 kg	688 kg
II	13 310 „	2745 „	584 „	—

Das erzeugte Metall war sehr flüssig und gab scharfe Güsse. Für das Graueisen ist mehr Mangan und Kieselsäure zu reduzieren, es ist höhere Wärme erforderlich und dementsprechend auch

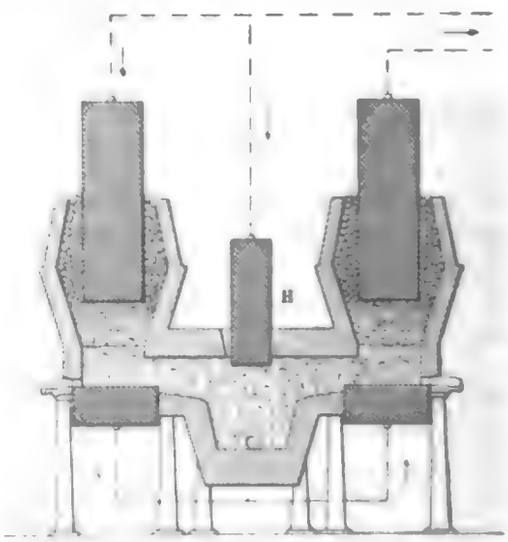


Abbildung 2.

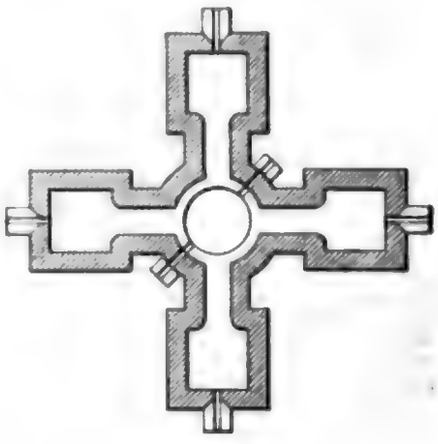


Abbildung 3.

mehr Energie aufzuwenden. Bei der zweiten Versuchsreihe war der aufgewandte Strom ungenügend. Um alle Sorten Roheisen zu erschmelzen und um schwerschmelzbare basische Schlacken flüssig zu bekommen, wird man ungefähr fast die Strommenge in Rechnung setzen müssen, die bei der ersten Versuchsreihe verbraucht wurde. Der Elektrodenverbrauch konnte nicht genau festgestellt werden. Keller gibt 17 kg auf die Tonne an (1000 kg in Livet 180 ℳ, sonst 300 ℳ), also 3 bis 5 ℳ. Die Arbeitskosten am Ofen kann man nach der Produktion f. d. Mann berechnen; danach kommen an englischen Hoch-

öfen auf den Mann 1,5 tons, in Amerika 3,6 tons, am elektrischen Ofen 1,6 tons. Bei einem Tagelohn von 6 ℳ betragen die Arbeitskosten am englischen Hochofen 4 ℳ, am elektrischen 3,76 ℳ. Harbord gibt nun folgende Vergleichs-Kostenberechnung für die Roheisendarstellung im elektrischen Ofen und im Hochofen:

	Elektr. Ofen		Hochofen
	₤		₤
Erz	2,76		2,72
Koks . . . . 0,34 t	2,38	0,925 t	6,40
Elektroden	0,77		—
Kalk . . . . 400 ₤	0,40		0,40
Arbeit	0,94		0,42
Elektrische Energie .	3,50		—
Dampf für Gebläse .	–		0,10
Verschied. Unkosten .	1,30		1,30
	12,05		11,34

Hierzu ist zu bemerken, daß die Kosten für elektrische Energie mit 40 ℳ f. d. P.S.-Jahr angesetzt sind, das ist ein Preis, wie er nur ganz selten (bei uns gar nicht) vorkommt. Ferner rechnet Harbord 0,35 P.S.-Jahr Stromaufwand für die Tonne, während die erste einwandfreie Versuchsreihe 0,53 P.S.-Jahr erforderte. Für normale Verhältnisse kann man also fast die doppelte Summe für elektrische Energie einsetzen. Anderseits werden auch in Amerika nicht überall die Arbeitskosten am Hochofen so niedrige sein, wie er annimmt. Wir werden deshalb wohl richtiger das elektrische Eisen mit 15,5 ₤ gegenüber rund 12 ₤ für das Hochofeneisen ansetzen, also 62 ℳ gegen rund 48 ℳ.

Wie schon erwähnt, war der Stassanoprozeß in Turin nicht in Betrieb. Der Drehofen erhält dreiphasigen Wechselstrom von 90 Volt und 400 Amp. zugeführt, der sich auf drei Elektroden verteilt. Der Ofen macht Stahl aus Schrott; demnach scheint der eigentliche Roheisenprozeß aufgegeben worden zu sein. Die frühere Anlage in Darfo existiert nicht mehr. Stassano hat später der Kommission noch brieflich Angaben über einen 1000pferdigen Drehofen gemacht, der 4 bis 5 t Roheisen aus Erz herstellen soll. Ein Strom von 4900 Amp. und 150 Volt soll sich auf vier Elektroden verteilen, so daß zwei Lichtbögen von 2450 Amp. entstehen. Vorläufig steht dieser Ofen nur auf dem Papier.

II. Stahlerzeugung.

In Gysinge war ein Kjellinscher Induktionsofen* von 165 KW. (225 P.S.) in Betrieb, dem in der Primärwicklung 90 Amp. und 3000 Volt zugeführt wurden; in der von flüssigem Eisen gebildeten Sekundärwindung entstand ein Strom von 3000 Amp. und 7 Volt. Die Ofenleistung in 24 Stunden waren durchschnittlich 4100 kg Stahl; die Abstichtemperatur des Stahls lag zwischen 1600 und 1700°; die thermische Ausnutzung war 45½ %. Bei einer Charge mit sechsstündiger Dauer wurden 857 KW.-Stunden aufgewandt zur Erzeugung von 1030 kg Stahl, das sind 882 KW.-Stunden für die Tonne (0,13 P.S.-Jahr); in einem andern Fall wurden in 6⅔ Stunden 994 KW.-Stunden für 1350 kg verbraucht, was 1040 KW.-Stunden (0,16 P.S.-Jahr) f. d. Tonne ergibt. Die Zahlen gelten für kalte Schrottchargen (Engelhardts Angaben schwanken um 790 KW.-Stunden f. d. Tonne). Durch genaue Messungen wurde in betreff der elektrischen Verhältnisse der Leistungsfaktor zu 0,672 und 0,649 ermittelt (Engelhardt gibt denselben bei kleinen Chargen bis zu 0,80, bei großen bis zu 0,68 an). Der Nachteil dieses Systems, der geringe Energieumsatz, hat zwei Ursachen, nämlich einmal die hohe Selbstinduktion der Sekundärwindung infolge ihrer weiten Entfernung von der Primärwicklung durch Ofenmauerwerk und Ventilationsraum, und dann der geringe Widerstand der Sekundärwindung. Anderseits stehen diesen Mängeln zwei große Vorteile gegenüber: es können direkt hochgespannte Ströme, wie sie erzeugt werden, aufgenommen werden, und es sind keine Kabel, Verbindungen, Elektroden mit ihren Kosten, ihrem Stromverlust und ihrer Wartung nötig.

Das in Gysinge benutzte Einsatzmaterial ist ein feines schwedisches Holzkohleneisen und Wallonschmiedeisen von folgender Zusammensetzung:

	Roheisen	Schmiedeisen
C	4,40	0,20
Si	0,08	0,03
S	0,015	0,003
P	0,018	0,009
Mn	1,00	0,120
Cu	0,015	0,008
As	0,035	0,035

Es wurden harte (1 % C), mittlere (0,5 % C) und weiche (0,2 % C) Stahlqualitäten erzeugt. Die Zusammensetzung der Chargen war folgende:

	Hart kg	Mittel kg	Weich kg
Roheisen	300	100	—
Schmiedeisenabfall . .	125	825	900
Stahlabfälle	600	100	—
Ferromangan (80 %) . .	30	1	25
Ferrosilizium (12 %) . .	1	35	35
Metall im Ofen	700	700	700

Im letzteren Fall wurden sogar 1204 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl verbraucht. Der Ofen ist hauptsächlich für die Erzeugung hochgekohlten Werkzeugstahls eingerichtet. Beim Arbeiten auf weiches Material entstanden allerlei Unzuträglichkeiten, die allerdings mehr in den lokalen Verhältnissen als im Verfahren selbst liegen. Zunächst fehlte es an Spielraum für die Energiezufuhr, um nach dem Einschmelzen schnell die nötige Hitze für den Abstich zu erzeugen. Ein weiterer Fehler am Ofen besteht darin, daß keine Öffnung zum Ablassen der Schlacke vorhanden ist; für hochgekohlte Stahlsorten ist das vielleicht weniger nötig, weil sich wenig Schlacke bildet, die durch die Chargieröffnung beseitigt wird; bei

* Vergl. den Aufsatz von V. Engelhardt in „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 3 bis 5.

Digitized by Google

der Herstellung weicher Stahlsorten entstehen aber große Schlackenmengen, die jetzt nur schwer oder gar nicht zu entfernen sind.

Für Bedienung sind bei einer Erzeugung von 3000 kg Stahl in 24 Stunden in jeder zwölfstündigen Schicht 5 Mann und 1 Junge nötig, die zusammen in 24 Stunden 30,70 Kr. verdienen. Das Einsatzmaterial, feines Holzkohleneisen, kostet an Ort und Stelle kaum 120 ℳ, und die Schmiedeisenabfälle, die nicht exportiert werden können, vielleicht ebensoviel; in anderen Ländern stellen sich die Preise hierfür jedenfalls höher. Die typische Chargenzusammensetzung zur Erzeugung von 1000 kg Stahl ist: 800 kg bestes Roheisen, 600 kg Wallonschmiedeschrott, 94 kg Werkzeugstahlschrott, 30 kg Ferrosilizium, 1 kg Ferromangan, zusammen 1025 kg, so daß man mit einem Abbrand von 2,5 % rechnen kann. Kjellin gab die Reparaturkosten für 10 Wochen mit einer Erzeugung von 309 t zu rund 700 ℳ an, so daß auf die Tonne 2,27 ℳ entfallen. Kjellin stellte folgende Selbstkostenberechnung auf für 1000 kg Stahl in Gysinge:

Materialien	126,64 ℳ
Löhne	10,64 „
Reparatur	2,40 „
Elektrische Energie	5,92 „
Kokillen	1,92 „
Zinsen und Abschreibung . .	2,40 „
	149,92 ℳ

Absolute Zahlen waren auch bei dem Kraftverbrauch nicht zu ermitteln, da bei jedem Abstich eine Menge von 700 kg Metall im Ofen bleibt; ein paar Kilogramm mehr oder weniger bei jedem Abstich bedeuten sofort eine wesentliche Änderung des Ergebnisses.

Nachstehend sind die von der Kommission ermittelten Analysenresultate angeführt. Nr. I bis III sind Durchschnittsproben der drei Versuchsschmelzen aus Spänen von je vier Blöcken, Nr. IV bis VI sind Proben der Schmelze I aus Bohrspänen von drei verschiedenen Blöcken, an verschiedenen Stellen entnommen:

	I Hart	II Mittel	III Weich	IV Kopf Block 1	V Mitte Block 2	VI Fuß Block 3
C . . .	1,082	0,417	0,098	1,086	1,086	1,070
Si . . .	0,194	0,145	0,026	0,206	0,204	0,205
S . . .	0,008	0,008	0,012	0,009	0,010	—
P . . .	0,010	0,010	0,012	0,010	0,011	0,009
Mn . .	0,240	0,110	0,144	0,250	0,246	0,250
As . .	0,012	0,020	0,022	—	—	—
Cu . .	0,031	0,032	0,030	—	—	—

Namentlich die letzten Analysen beweisen die große Gleichartigkeit des Materials. In betreff der von der Kommission mitgeteilten Festigkeitszahlen, die von der Materialprüfungsanstalt in Stockholm ermittelt wurden, kann ich auf die früheren Mitteilungen in dieser Zeitschrift* verweisen.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 824 und 1905 S. 273.

Die Héroult Electric Steel Co. in Kortfors erzeugt nach Héroult Stahl im Kippofen, der schon früher genauer beschrieben wurde.* Der dortige Ofen hatte etwa 4 t Fassungsvermögen, basische Auskleidung und wurde ganz mit Schrott betrieben. Die zwei Elektroden, Kohlenblöcke von 2 m Länge und 40 cm Durchmesser, gehen, umgeben von Wassermänteln, durch das Ofengewölbe, sie tauchen aber nicht in das Eisenbad ein, sondern reichen, wie auch bereits auseinandergesetzt wurde, nur bis in die Schlackenschicht. Von Zeit zu Zeit wurde Erz und Kalk eingetragen und die Schlacke dreimal erneuert, bis alle Verunreinigungen aus dem Metallbade sozusagen ausgewaschen waren. In la Praz ist der Prozeß derselbe, nur der Apparat ist kleiner, er faßt nur 3 t. Hier wurde zunächst eine kleine Menge schwachgekohlten Stahls für Transformatoren hergestellt. Es wurden aufgegeben: 3307 ℔ Schrott, 330 ℔ Eisenerz und 246 ℔ Kalk, und zwar wurde zunächst nur Schrott und etwas Kalk eingesetzt; sobald die Schlacke geschmolzen war, wurde sie abgegossen und aus 55 ℔ Kalk, 15,5 ℔ Sand und 15,5 ℔ Flußspat eine neue erzeugt, diese dann durch eine ebensolche ersetzt, nach Entfernung dieser 1,5 ℔ Ferromangan zugegeben und der Stahl in eine Gießpfanne abgegossen, in welche man etwas Aluminium gegeben hatte. Es wurden ausgebracht 2820 ℔ Blockgewicht und 9 ℔ Abfall. Der Versuch dauerte 4¹/₂ Stunden; aufgewandt wurden 1410 KW.-Stunden, geliefert von einer 110 Volt-Wechselstrommaschine, so daß auf die Tonne Stahl 1100 KW.-Stunden (= 0,17 P. S.-Jahr) entfallen. Zur Erzeugung von 1000 kg Stahl waren in diesem Falle 1169 kg Schrott nötig. Die nachfolgenden Analysen geben die Zusammensetzung des Schrotts, des weichen Stahls und einer harten Stahlsorte.

	Schrott	Stahl I	Stahl II
C	0,110	0,079	1,016
Si	0,152	0,034	0,103
S	0,055	0,022	0,020
P	0,220	0,009	0,009
Mn	0,130	0,230	0,150
As	0,089	0,096	0,060

Zur Erzeugung von hochgekohltem Stahl wurde derselbe Schrott benutzt. Die Charge bestand aus: 5783 ℔ Schrott, 19 ℔ Ferrosilizium, 430 ℔ Eisenerz, 346 ℔ Kalk und 9,3 ℔ Ferromangan. Nachdem wie vorher die erste Schlacke entfernt war, wurden zwei weitere Schlacken aus 88 ℔ Kalk, 22 ℔ Sand und 22 ℔ Flußspat erzeugt. Zur Herstellung von weichem Stahl wäre das Bad nach 5¹/₂ Stunden zum Abstich fertig gewesen, hier folgte aber noch die Rückkohlung mit „Karburit" (Mischung von reinem Eisen mit Kohlenstoff), mit welchem gleichzeitig die 19 ℔ Ferrosilizium eingesetzt wurden. Es wurde, wie

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 768, Abbildung 17.

üblich, eine Probe genommen und der Stahl nachher in die Gießpfanne, die etwas Aluminium enthielt, ausgegossen. Das Metall floß leicht aus und stand ruhig, ließ sich schmieden und schweißen (während der weiche Stahl sich zwar schmieden aber nicht schweißen ließ). Die Erzeugung des hochgekohlten Stahls (vergleiche obige Analyse Stahl II) brauchte 8 Stunden und im ganzen 2580 KW.-Stunden; ausgebracht wurden 5161 ℔ (2341 kg), so daß auf die Tonne Produkt ebenfalls 1100 KW.-Stunden entfallen (= 0,17 P. S.-Jahr). Hätte man zur Erzeugung von Konstruktionsstahl den Prozeß nach der Raffination (vor der Kohlung) unterbrochen, so wären nur 5½ Stunden und 1680 KW.-Stunden nötig gewesen, so daß sich hierbei nur 718 KW.-Stunden (0,111 P. S.-Jahr) f. d. Tonne berechnen würden. Bei dem zweiten Versuch wurden 1115 kg Schrott auf 1000 kg Stahl verbraucht.

Beachtenswert ist der Unterschied zwischen dem Kjellin- und dem Héroult-Prozeß. Beim Héroultprozeß geht man von fast kohlenstofffreiem Schrott aus und erzeugt zunächst weichen Stahl, der für harte Sorten erst nachher noch gekohlt werden muß. Hierdurch bleibt harter Stahl länger im Ofen, der Energieaufwand ist dementsprechend für letzteren höher. Gerade umgekehrt liegt das Verhältnis beim Kjellinprozeß, dort braucht die Erzeugung von weichen Sorten mehr Zeit und Strom. Die beiden Arbeitsmethoden hängen aber mehr von dem Material ab, welches zur Verfügung steht, als von anderen Erwägungen, denn es ließe sich zweifellos im Héroultofen ebensogut hochgekohlter Stahl aus Roheisen und Schrott machen, und umgekehrt im Kjellinofen Schrott einschmelzen und der weiche Stahl nachher kohlen.

Der Elektrodenverbrauch wird zu 500 kg für 80 t, d. i. 16,66 kg f. d. Tonne, angegeben. Durchschnittlich wurden 4 t Stahl in 24 Stunden gemacht, die einzelne Charge dauert 9 Stunden, wobei am Ofen pro Schicht fünf Mann tätig sind. Die Reparaturen betragen f. d. Tonne: Dolomit 3 Fr., Magnesit 1,5 Fr., saures Futter (Gewölbe) 2,5 Fr., das sind 5,6 ℳ. Die Selbstkosten für die Tonne Stahl lassen sich demnach ungefähr berechnen, da aber die Preise für den Schrott, Arbeit und elektrische Energie überall verschieden sind, so läßt sich keine bestimmte Zahl für die Kosten angeben. Auch hier sollen noch, um die Gleichmäßigkeit des erzeugten Produktes zu beweisen, einige Analysen von Material der zweiten Charge Platz finden:

	Großer Block			Kleiner Block		
	Kopf	Mitte	Fuß	Kopf	Mitte	Fuß
C	1,015	1,016	1,022	1,018	1,013	1,022
Si	0,103	0,101	0,103	0,098	0,100	0,101
Mn . . .	0,144	0,148	0,158	0,151	0,150	0,146
S	0,021	0,019	0,021	0,020	—	0,019
P	0,010	0,009	0,010	0,011	0,011	0,010

Die Prüfung der mechanischen Festigkeit ergab auch bei dem Héroultstahl ausgezeichnete Resultate, wenn sie auch noch von dem Gysingestahl übertroffen werden.

Die Werke von Keller, Leleux & Co. in Livet stellen nicht betriebsmäßig Stahl her. Der in Livet zum Stahlschmelzen benutzte Ofen war im Prinzip mit denen von Kortfors und La Praz identisch und unterschied sich nur in Konstruktionseinzelheiten. Der Ofen ist basisch gefüttert, hat zwei Elektroden, die auch nicht bis in das Eisenbad eintauchen; er ist jetzt auch kippbar eingerichtet, schwingt um zwei Zapfen, der Stahl wird aber nicht ausgegossen, sondern wie beim Martinofen abgestochen. Das Stichloch für Stahl befindet sich am einen Ende, das für Schlacke am andern.

Die Charge bestand aus 1500 kg leichtem Schrott, 150 kg elektrisch erzeugtem Roheisen, 15 kg Silikospiegel (46 Si 15 Mn) und 9 kg Silikospiegel (10 Si 50 Mn). Das Schmelzen dauerte 6 Stunden. Auch hier wurde etwas Kalk und Erz mit dem Schrott eingesetzt und die Schlacke ein paarmal gewechselt. Die Analyse von Schrott und Fertigprodukt findet sich nachstehend, die des Roheisens ist vorher bereits gegeben.

	Schrott	Stahl
C	0,142	0,576
Si	0,062	0,287
S	0,072	0,055
P	0,044	0,046
Mn	0,500	0,540
As	0,068	0,050

Es wurde mit Wechselstrom von 73,1 Volt und 2854 Amp. gearbeitet. Aufgewandt wurden 1825 KW.-Stunden für 1685 kg Produkt, das ergibt 804 KW.-Stunden f. d. Tonne (= 0,125 P. S.-Jahr).

Nach Ansicht der Kommission sind alle drei Stahlverfahren unter Umständen befähigt, ein dem besten Sheffielder Tiegelstahl gleiches Produkt zu liefern, jedoch mit erheblich geringeren Kosten. Vorläufig ist jedoch nicht daran zu denken, daß der elektrische Ofen zur Herstellung von Schienen und Konstruktionsstahl mit dem Bessemerkonverter oder dem Martinofen in Konkurrenz tritt. Ob die elektrischen Öfen jemals Kapazitäten von 30 bis 40 t werden bekommen können, muß abgewartet werden.

Bei der Erzeugung von Roheisen sind die Reaktionen im elektrischen Ofen dieselben wie im Hochofen. Durch die Angaben der Kommission wird nun bestätigt, daß auch im elektrischen Ofen durch Änderung der Charge und Regulierung der Temperatur durch veränderliche Stromzufuhr graues oder weißes Eisen nach Belieben hergestellt werden kann. Ökonomisch kann der elektrische Ofen nur dort gegen den Hochofen konkurrieren, wo elektrische Energie außerordentlich billig, Koks aber sehr teuer ist.

Bei einem Preise von 40 ℳ f. d. Jahrespferdekraft würde der elektrische Ofen und der Hochofen Eisen zum gleichen Preis herstellen, wenn der Koks 28 ℳ kostet. Die Schlußfolgerungen der Kommission sind demnach dieselben, wie sie die früheren Berechnungen in dieser Zeitschrift ergaben.

In betreff des nötigen Kraftaufwandes sei noch auf die Zahlen der Kommission hingewiesen. Es wurden ermittelt f. d. Tonne Eisen beim Héroultverfahren 3380 KW.-Stunden, beim Kellerverfahren 3420 und 1620 (?), im Mittel also 3400 KW.-Stunden, oder wenn man jene unrichtige Zahl mitrechnet, 2807 KW.-Stunden. Keller hat früher 2800 KW.-Stunden angegeben und Stassano brauchte in Darfo 3155 KW.-Stunden, Rossi 3354 KW.-Stunden. Sjöstedt rechnet rund 3300 KW.-Stunden. Bei meinen Berechnungen wurden im Mittel 3000 KW.-Stunden zugrunde gelegt, eine Zahl, die demnach auch heute noch als runder Wert beibehalten werden kann. Bei den Stahlverfahren ermittelte die Kommission beim Kjellinprozeß 832 und 1040 KW.-Stunden, beim Héroultprozeß 1100, 1100 bezw. 718 KW.-Stunden, beim Kellerprozeß 804 KW.-Stunden. Als Mittelwert würden sich 922 KW.-Stunden ergeben, während ich früher 900 bis 950 als Durchschnittsverbrauch angenommen und mit 925 KW.-Stunden gerechnet hatte. Héroult hatte früher 882, Kjellin 966 KW.-Stunden angegeben. Engelhardt nannte für letzteres Verfahren kürzlich niedrigere Werte, nämlich 780 und 790 KW.-Stunden. Der Kommissionsbericht zeigt nun klar, daß man bei den verschiedenen Verfahren zur Erzeugung von Stahl mit verschiedenem Kraftaufwand zu rechnen hat, je nach der gewünschten Qualität des Stahls und je nach dem Verfahren bezw. dem Ausgangsmaterial. Für eine Berechnung sollten also nur Mittelwerte herangezogen werden.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Bestimmung kleiner Mengen Blei, Kupfer, Zink in Eisenerzen.

L. und G. Campredon* empfehlen folgende beiden Methoden:

A. 5 g Erz werden mit Königswasser (20 ccm HNO_3 + 50 ccm HCl) aufgeschlossen. Man dampft zur Trockne, nimmt mit 20 ccm starker Salzsäure auf, filtriert in einen 600 ccm fassenden Kolben und wäscht den Filterrückstand mit heißem salzsäurehaltigem Wasser aus. Das Filtrat neutralisiert man mit Ammoniak, setzt 10 ccm Salzsäure hinzu und kocht auf. Jetzt reduziert man das Eisen durch Zusatz von 4 bis 5 ccm Natriumbisulfitlösung, vertreibt durch Kochen die schweflige Säure, läßt abkühlen, neutralisiert mit Ammoniak, nachdem man 30 ccm Eisessig zugegeben hat, und leitet in der Kälte Schwefelwasserstoff ein, wodurch Blei, Kupfer, Zink, Arsen und Antimon ausfallen. Nach dem Absetzen filtriert man durch ein glattes Filter und wäscht die Sulfide mit Wasser, welches etwas Essigsäure enthält und welches mit Schwefelwasserstoff gesättigt ist. Man durchstößt nun das Filter, spritzt die Sulfide in ein Becherglas, wäscht das Filter mit heißer Salpetersäure, setzt 10 ccm Schwefelsäure zu und verdampft bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen. Dann nimmt man mit Wasser auf, filtriert das Bleisulfat ab, löst dieses mit kochendem Ammonacetat vom Filter, fällt das Blei mit Kaliumbichromat, filtriert und wägt auf gewogenem Filter. $PbCrO_4 \times 0{,}64 \times 20 = Pb$ in Prozenten. Das Filtrat vom Bleisulfat wird mit Schwefelwasserstoff gefällt, Kupfer und die anderen Sulfide abfiltriert, gewaschen, getrocknet und verbrannt. Das Kupfer wird dann mit Jodkalium und Thiosulfat titriert. Das Filtrat vom Sulfidniederschlag wird gekocht zur Vertreibung des Schwefelwasserstoffs, mit Salpetersäure oxydiert, Eisen mit Ammoniak gefällt und Zink mit Schwefelnatrium titriert.

B. 5 g Erz werden mit Königswasser aufgeschlossen, zur Trockne gebracht, mit Salzsäure aufgenommen, verdünnt, die Kieselsäure abfiltriert, das Filtrat nochmals verdampft, der Rückstand mit 30 ccm Salzsäure (1,12) aufgenommen, die Lösung in einen Rotheschen Apparat gebracht und mit Äther ausgeschüttelt. Die zurückbleibende salzsaure Lösung wird mit Schwefelsäure abgeraucht und die Trennung der übrigen Metalle, wie oben angegeben, vorgenommen.

* „Rev. univers. des Mines" 1904, 48, 108.

Schwefelbestimmung in Eisenerzen, Schlacken, Kalk.

Glüht man ein Eisenerz im Wasserstoffstrom, so zersetzt sich nur ein Teil der Schwefelverbindungen; dieser Teil des Schwefels geht als Schwefelwasserstoff weg. H. Hartwigsson* hat nun gefunden, daß der andere Teil des

* „Bihang till Jernkont. Annal." 1904, 5, 446.

Schwefels leicht als Schwefelwasserstoff entweicht, wenn man nach dem Glühen das Erz mit Salzsäure behandelt. Den Schwefelwasserstoff fängt er mit Kadmiumlösung auf und titriert mit Jod. Man bringt 1 bis 5 g der feingeriebenen Probe in ein Porzellanschiffchen und setzt dieses in ein Verbrennungsrohr, dem auf der einen Seite Wasserstoff, welcher mit Kalilauge oder Bleiacetat gewaschen wird, zugeleitet wird, auf der andern Seite sind zwei Erlenmeyerkolben mit je 30 bis 40 ccm Kadmiumacetatlösung (25 g Kadmiumacetat in 200 ccm konz. Essigsäure und 800 ccm Wasers) vorgelegt. Man verdrängt die Luft, erhitzt ungefähr ¾ bis 1 Stunde lang auf Rotglut, wobei sich im ersten Kolben meist ein Niederschlag bildet. Nun läßt man im Wasserstoffstrom erkalten, wickelt den Schiffcheninhalt in Filtrierpapier und bringt dieses in einen Corleiskolben, der mit den beiden Erlenmeyern in Verbindung gesetzt wird. Man verdrängt die Luft durch Kohlensäure, läßt 150 ccm verdünnte Salzsäure (1 : 2) zulaufen, kocht und vereinigt beide Schwefelkadmiumniederschläge. Die Kadmiumlösung versetzt man mit überschüssiger Jodlösung (3,97 g J und 10—15 g KJ im Liter) und macht den Schwefelwasserstoff aus dem Schwefelkadmium durch 10 bis 20 ccm Salzsäure frei. Nach Zusatz von Stärke titriert man mit Thiosulfat (7,77 g $Na_2S_2O_3$ im Liter) auf farblos und erzeugt dann mit Jod wieder die Blaufärbung. 1 ccm Jodlösung = 1 ccm Thiosulfat = 0,0005 g Schwefel. Die Probe dauert zwei Stunden. Resultate stimmen mit Baryumresultaten.

Reagenzien zur Unterscheidung der verschiedenen Strukturelemente im gehärteten Stahl.

Die Unterscheidung der Strukturelemente des Stahls stützt sich hauptsächlich auf das verschiedene Färbungsvermögen der beim Ätzen polierten Metallflächen mit verdünnten Säurelösungen. Diese Färbungen entstehen durch Niederschläge locker haftender Pulver oder durch Bildung festhaftender Anflüge. Im allgemeinen werden dabei Sorbitbestandteile dunkel, Martensit und Austenit hell. Man benutzt meist für die Ätzungen eine 5prozentige alkoholische Lösung von Pikrinsäure oder Salpetersäure. Die Ätzmittel bringen jedoch manche Strukturfeinheiten zwischen Martensit und Austenit nicht recht zum Ausdruck. W. Kurbakow* hat deshalb nach neuen Reagenzien gesucht und er empfiehlt auf Grund seiner Studien folgende Ätzmittel: eine 4prozentige Lösung von Salpetersäure in Isoamylalkohol; ein Gemisch von 1 Teil 4prozentiger Salpetersäurelösung in Isoamylalkohol und von 3 Teilen gesättigter Nitranilinlösung in Essigsäureanhydrid; ein Gemisch von 3 Teilen 20prozentiger Salzsäure in Isoamylalkohol und 1 Teil gesättigter Nitranilinlösung in Alkohol; ein Gemisch von 1 Teil 4prozentiger Salpetersäure in Essigsäureanhydrid mit 1 Teil Methylalkohol, 1 Teil Alkohol und 1 Teil Isoamylalkohol. Diese Lösungen sollen besonders geeignet sein, den Strukturunterschied des Martensits und Austenits, aber auch andere Strukturfeinheiten des Stahls besonders gut wiederzugeben.

* „Journ. russ. phys.-chem. Ges." 1905, 36, 1524. „Zentralbl." 1905, 839.

Zur Titerstellung von Kaliumpermanganat.

Cantoni und Basadonna* haben die verschiedenen Methoden durchgeprüft. Der Titerstellung auf Eisendraht ist die Beschaffung eines reinen Drahtes hinderlich. Empfehlenswert halten sie die Benutzung des nach Classen hergestellten Elektrolyteisens. Die Einstellung auf Mohrsches Salz ist unsicher wegen eventueller Beimengung anderer Sulfate von Kalium, Mangan, Zink, Ammon, wegen Wassereinschluß oder Oxydation bei der Aufbewahrung. Oxalsäure gibt meist zu hohe Resultate. Sehr brauchbar ist die jodometrische Einstellung nach Volhard. Neuerdings empfiehlt nun C. Lang** eine andere Titersubstanz, nämlich Arsentrioxyd, dessen wässrige Lösung sich sehr lange unverändert hält. Die Umsetzung zwischen Arsentrioxyd und Permanganat verläuft anfangs sehr rasch, verlangsamt sich aber stark gegen das Ende; setzt man nun der mit Schwefelsäure angesäuerten Lösung von Arsentrioxyd eine Spur eines Halogensalzes hinzu, so geht die Reaktion flott vor sich. Besonders geeignet ist Bromkalium hierfür. Lang setzt zu einer Arsenigsäurelösung, die mindestens 25 % Schwefelsäure enthält, 0,5 ccm einer $\frac{n}{200}$ Bromkaliumlösung, erhitzt zum Sieden und titriert. In gleicher Weise läßt sich auch die Wertbestimmung von Braunstein ausführen. Man löst eine bestimmte Menge Arsentrioxyd in 70 % Schwefelsäure, setzt eine gewogene Menge Braunstein hinzu und erhitzt, bis aller Braunstein gelöst ist; dann verdünnt man, versetzt wie vorher mit 0,5 ccm $\frac{n}{200}$ Bromkaliumlösung und titriert den Überschuß von arseniger Säure mit Permanganat zurück.

* „Ann. Chim. appl. analyt." 1904, 9, 365.

** „Vestník král. ceské spol." 1904 Nr. 20 „Chem.-Ztg." Rep. 1905, 29, 48.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Einformen und Giessen eines Gasmaschinenzylinders und Behandlung desselben nach dem Guss.

B. H. Palmer gibt im „American Machinist" Vol. 27 pag. 1226 eine Beschreibung über das Einformen und Gießen eines Gaskraftzylinders unter besonderer Berücksichtigung der Sicherung der Eingüsse und Trichter gegen das Durchbrechen des flüssigen Eisens, der Stellung der

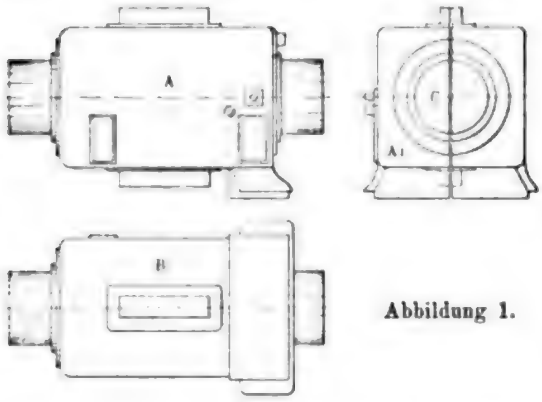


Abbildung 1.

Form beim Gießen, der Herstellung des Mantelkerns und seiner Gasabführung, sowie der Behandlung des Gußstückes nach dem Gießen.

In Abbild. 1 stellt A B C Aufriß, Grundriß und Kopfansicht des Modelles dar. Dasselbe ist in der Mitte geteilt, und die Hälfte A_1 wird in dem Unterkasten eingeformt. Abbildung 2 zeigt diese auf dem Formbrett liegend, darüber den Unterkasten. Die Oberfläche des Modelles, die erst mit Petroleum abgerieben wird, bedeckt der Former nun mit Modellsand, dessen Zusammensetzung wie folgt angegeben ist: Zwei Schaufeln Millville-Kiessand, fünf Schaufeln Formsand, eine Schaufel Mauersand und ein Teil Mehl auf 16 Teile Sand werden mit einer Lösung von einem Teil Melasse in 18 Teilen Wasser angefeuchtet. Gewöhnlicher Haufensand wird bis zur Höhe des Steigetrichters b (Abbildung 2) aufgestampft, welcher sodann ein-

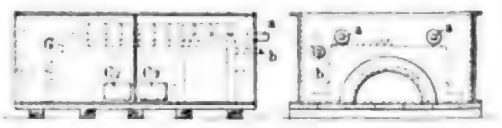


Abbildung 2.

gelegt wird. Für diesen wie für die beiden Eingußtrichter a sind in den Formkasten Löcher vorgesehen, und die Trichterhölzer für die Eingüsse werden hindurchgesteckt, nachdem der Sand soweit aufgestampft ist. Man beginnt nun damit, einen gußeisernen Ring über das Trichterholz bis an die Kastenwand vorzuschieben und denselben innen rings um das Trichterholz herum mit Modellsand auszustampfen, der zweite Ring folgt, und wird ebenfalls mit Modellsand ausgestampft und so fort, bis das ganze Trichterholz mit diesen Ringen bedeckt ist, zwischen welchen ein geringer, mit Sand ausgefüllter

Zwischenraum bleibt, um den Gasen aus der inneren Sandschicht das Entweichen zu ermöglichen.

Am Ende des so gebildeten Eingußkanals wird ein besonderer Einlaufkanalkern G (Abbildung 2) angelegt, das Ganze mit Sand überstampft, gut Luft gestochen, und eine Aschenschicht über den ganzen Kasten ausgebreitet. Nun wird derselbe bis zum Rande vollgestampft. Die gußeisernen Ringe bilden eine sehr starke Armierung um den Eingußtrichter, so daß nach dem Aufrichten des Kastens, beim Gießen, der Druck des flüssigen Eisens die dünne Sandschicht zwischen Form und Eingußtrichter nicht durchbrechen kann, welche Gefahr sonst vorhanden sein würde, da der Kasten nur zwei Schoren besitzt. Die Oberplatte wird zum Schluß aufgeschraubt, der Kasten gewendet und der Sand in der Teilungsebene fertiggemacht.

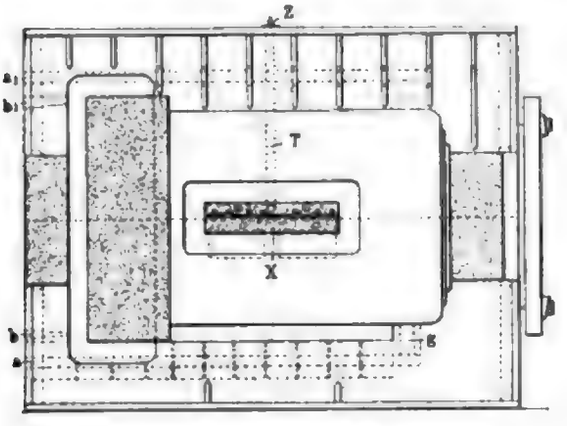


Abbildung 3.

Man schreitet nun dazu, den Oberkasten herzustellen. Die Modelloberhälfte sowie der Oberkasten werden auf den Unterkasten aufgesetzt und ebenfalls mit dem beschriebenen Modellsand aufgestampft. Da der Oberkasten mit Schoren versehen ist, so ist eine besondere Sicherung der Eingußtrichter in dieser Kastenhälfte nicht nötig, sondern die Trichterhölzer a_1 werden durch die passend angeordneten Öffnungen in den Schoren hindurchgesteckt und mit eingestampft. Da die obere Hälfte des Mantelkerns im Oberkasten aufgehangen und angeschraubt werden muß, so werden gleich zwei Enden Gasrohre T (Abbildung 3) auf die Kernmarken des Modells aufgesetzt und mit eingestampft. Der Oberkasten wird dann abgehoben, das Modell ausgehoben, die Form fertiggemacht, geschwärzt und in den Trockenofen gebracht.

In Abbildung 4 ist der Kernkasten für die untere Hälfte des Mantelkerns dargestellt und gezeigt, wie die Kerneisen in demselben eingelegt und befestigt sind, um den Kern aufheben und in die Form einsetzen zu können, und um ihn widerstandsfähig gegen den Druck des flüssigen Eisens beim Gießen zu machen. Die Innenwände des Kernkastens werden mit Kernmasse etwa 30 bis 40 mm stark bedeckt, sodann Flacheisenstücke E (Abbildung 4) von 75 mm Breite und 15 mm Stärke, welche in der Mitte mit einem Gewinde zum Einschrauben von Augenösen versehen sind, in die Kernmarken eingelegt, und hierauf die Kerneisen $A_1 A_2$, mit ihren Enden auf den Flacheisen E ruhend, fest in den Sand eingebettet. Die Kerneisen B_1 werden nun der Länge des Kerns nach auf die Kerneisen A_2 fest aufgelegt, ebenso auf diese wiederum die Kerneisen C_1 C_1, derart einen ganzen Rost bildend. Derselbe wird gut mit Kernmasse überall eingestampft, und noch die Kerneisen F mit eingelegt. Es wird nun eine Lage Asche aufgebracht, um die Abführung der Gase überall zu sichern, weiterer Kernsand darübergestampft und auf der halbzylindrischen Innenseite des Kerns werden noch die Kerneisen J und L eingelegt und der Kasten voll aufgestampft. Der Sand wird ferner nach der Halbkreislinie N ausgeschrappt, über die ganze Fläche bis in die Ascheneinlage hinein wird gut Luft gestochen, glattgestrichen und anpoliert.

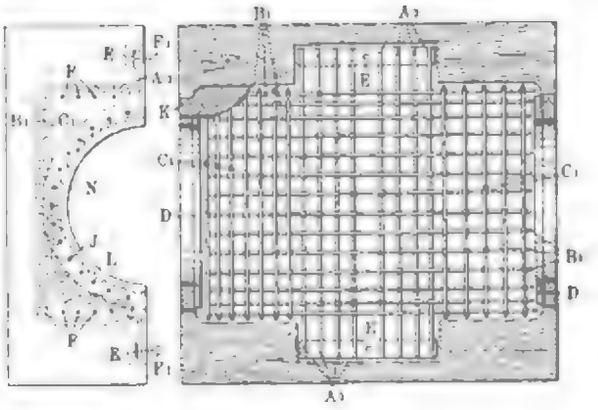


Abbildung 4.

Durch die Wand des Kernkastens hindurch hatte man vorher beim Aufstampfen in die Kernmarken je zwei Rundeisen von 20 mm Stärke bis in die Ascheneinlage hineinreichend mit eingestampft, welche herausgezogen vier Luftkanäle zur Abführung der Luft aus dem Mantelkern bilden. Das lose Stück K wird sodann herausgenommen und die Höhlung mit schwarzem Sand ausgefüllt. Zum Wenden des Kerns und zum leichteren Trocknen desselben legt man in seine halbzylindrische Höhlung einen dünnwandigen Halbzylinder aus Gußeisen ein und sorgt durch Nachfüllen mit losem trockenem Sand dafür, daß derselbe den Kern überall gut trägt. Eine eiserne ebene Platte wird nun aufgelegt, mit dem Kernkasten verklammert, das Ganze gewendet, und der Kernkasten abgehoben, so daß der Kern nun auf dem eisernen Halbzylinder und der eisernen Platte ruht. Die losen Ringe D D

Digitized by Google

werden herausgezogen, der Kern mit Kernstiften besteckt und fertiggemacht, sodann geschwärzt und getrocknet.

Beim Anfertigen der Unterhälfte des Mantelkerns waren die mit je einem Gewindeloch versehenen Flacheisen E (Abbildung 4) derart in die Kernmarken eingelegt worden, daß die Kerneisen A_2 und somit alle anderen auf denselben ruhen, also beim Hochheben des Kerns durch Anhängen an die eingeschraubten Augenösen F_1 F_1 mit angehoben werden und so den ganzen Kern tragen. Bei der Herstellung der oberen Hälfte des Kerns müssen die Flacheisenstücke E oben auf die Kerneisen A_2 gelegt werden, so daß erstere das Kerngerüst tragen, wenn der Kern gewendet und an den Ösen aufgehangen wird.

Nach den Angaben des Verfassers wird der Mittelkern auf einer Platte in zwei Hälften gezogen und bedarf derselbe nur weniger Kerneisen, ausreichend, um ihn beim Einlegen und Aufrichten der Form zusammenzuhalten. Besser dürfte derselbe auf einer Kernspindel über Strohseil aus Kernlehm aufgedreht werden und wird dann nach dem Trocknen die Spindel und das Strohseil herausgezogen, so daß der Kern ein Rohr aus Kernlehm darstellt. Die übrigen Kerne sind voll.

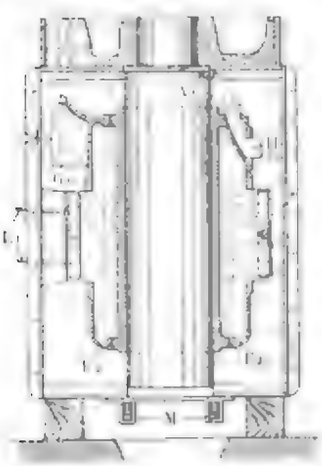


Abbildung 5.

Der Former schreitet nun an das Zusammenbauen der Form. In den Unterkasten wird der halbe Mantelkern eingelegt und mit den Kernstützen F_2 F_2 (Abbildung 5) gesichert, welche den Kern beim Aufrichten des Kastens tragen, sowie denselben beim Gießen am Heben hindern. Der Mittelkern sowie die Kerne H und G_1 werden ebenfalls eingelegt und der letztere durch Draht fest in seiner Kernmarke an den Kasten angebunden sowie für Luftabführung beider Kerne gesorgt.

Die Oberhälfte des Mantelkerns wird in den Oberkasten eingelegt, durch die eingestampften Gasrohre T (Abbildung 3) werden Haken hindurchgesteckt, welche in die Ösen des Mantelkerns eingehakt werden, und nun mittels Muttern Z der Kern in die Kernmarken fest hineingezogen. Derselbe wird auch noch durch Kernstützen in seiner Lage fixiert, so daß der Oberkasten mit dem Mantelkern zusammen gewendet werden kann. Der Oberkasten wird nun aufgesetzt, nachdem vorher auf die Trennungsfuge des Mantelkerns Tonschlichte aufgetragen war, um beim Wiederabheben die Stärke der Trennungsfuge erkennen und danach die Lage des Kerns ein wenig verändern zu können. Passen die Kernhälften aufeinander, so werden nach Aufschrauben der Abdeckplatte die Muttern Z, welche den Mantelkern halten, definitiv fest angezogen. Ein leichter Grat an der Trennungsfuge des Mantelkerns schadet am fertigen Gußstück nichts, nur darf derselbe nicht so stark sein, daß er den Wasserumlauf später hindert. Der Kasten wird nun nochmals abgehoben, ringsum auf der Trennungsfuge des Kastens die Form mit einem Kranz von Tonschlichte umzogen, um ein Durchbrechen des flüssigen Eisens zu verhindern, und der Kasten nach sorgfältigem Ausblasen wieder zugedeckt und verklammert. Die Kernmarken des Mantelkerns X (Abbildung 3) und das untere Ende des Hauptkerns hat der Former vorher mit Formsand hinterstampft und mit dem Kasten gleich abgestrichen, das beim Aufrichten nach unten kommende Ende des letzteren mit einer geeigneten Platte geschlossen und diese, wie Abbildung 5 zeigt, mittels zwei durch Ösen M gesteckte Riegel und Keile fest geschlossen, so daß nunmehr der Kasten aufgerichtet werden kann. Derselbe wird auf zwei Vierkanthölzer gestellt, und zwischen denselben wurde ein ordentliches Loch ausgegraben, dessen Zweck später erörtert werden soll.

Abbildung 6.

Um den Mittelkern am Heben beim Gießen zu verhindern, werden ringsum am oberen Rande desselben Stifte A_3 (Abbildung 5) in entsprechende Löcher in einer nach innen gehenden Flansche des Formkastens eingeschlagen. Die Höhlung des Mittelkerns wird nun mit Asche ausgefüllt und ein Formkasten zum Herrichten des Einlauf- und Überlauftrichters wird aufgesetzt. Über die Höhlung des Mittelkerns setzt man irgend einen alten passenden eisernen Ring von genügender Höhe und macht nun Einlauf und Überlauf in schwarzem Sand fertig.

Über die Gasabführung aus dem Mantelkern sei noch erwähnt, daß an den Stellen, wo die Kernmarken desselben liegen, zu beiden Seiten im Oberkasten und Unterkasten je zwei viereckige Öffnungen C_2 (Abbild. 2) ausgespart sind. Hier entfernt der Former von außen den Sand bis zur Kernmarke, steckt in die oben beschriebenen zwei Gasabführungskanäle, welche

auf jeder Seite in den Kernmarken der Mantelkernhälften vorgesehen waren, in jedes ein Stück Gasrohr L_1 L_1 (Abbildung 5), welche aus dem Kasten herausragen, und stampft die Öffnungen wieder mit Formsand zu.

Die Gattierung für diese Zylinder enthält 25 % Stahl, wodurch ein sehr zähes Eisen erzielt wird. Die Behandlung des Gußstückes nach dem Gießen ist von der größten Wichtigkeit. Wird dasselbe zu früh aus der Form genommen, so springt es, und wenn es nicht richtig behandelt wird, springt es später im Gebrauch. Wenn bei einem Gußstück einige Wandungen viel stärker sind als andere, dann gibt es immer innere Spannungen infolge der verschieden starken Abkühlung. In unserem Falle haben wir eine Zylinderwandung von 40 bis 50 mm Stärke, umgeben von einem Gehäuse mit Wandstärken von 15 bis 17 mm. Um den dicken Zylindermantel rasch genug abzukühlen, wird unmittelbar nach dem Guß, sobald das Eisen erstarrt ist, der alte eiserne Ring über dem Mittelkern abgeworfen, der Sand dort entfernt und die untere Verschlußplatte gelöst und entfernt. Nun steigt ein Arbeiter auf den Formkasten und stößt zuerst die Aschenfüllung des Kerns nach unten heraus, welche in das vorher gegrabene Loch fällt, und dann wird durch rasches ununterbrochenes Stoßen der ganze Hauptkern entfernt, so daß die innere Bohrung des Zylinders frei liegt und der entstehende starke Luftzug, der von unten nach oben hindurchstreicht, die starke Wandung rasch abkühlt. So wird für ein gleichmäßiges Erkalten der verschieden starken Wandungen gesorgt und Spannungen nach Möglichkeit vermieden. Erst am dritten Tage wird das Gußstück ausgeleert. Abbild. 6 zeigt die fertige Form in der Ansicht.

Ing. *C. Henning*, Tegel.

Einformen von Stahlwerkskokillen.

Der „American Machinist" gibt in Vol. 27 Seite 1242 eine Beschreibung über das Einformen von Stahlwerkskokillen.

Man legt zuerst die Grundplatte A (Abbild. 3) auf die beiden Schienen B und C, welche in geeigneter Lage auf dem Boden der Gießerei befestigt sind, auf. Die Aussparung D in der Grundplatte korrespondiert in ihren Umrissen mit der unteren Außenkante des Gußstückes E (Abbildung 1). Dieselbe wird mit Modellsand ausgestampft und wagerecht abgestrichen. Die Kernspindel (Abbildung 2), welche ebenso lang ist wie der Kernkasten (Abbildung 4), wird mit Strohseil umwickelt, mit Lehm angestrichen und auf die Grundplatte A aufgestellt. Die Unterseite der Kernspindel und die Fläche F der Grundplatte sind abgedreht, so daß die Kern-Spindel durch die Schraube und Mutter in genau senkrechter Lage zur Grundplatte befestigt werden kann. Vier Luftspieße G (Abbild. 3) werden in vier entsprechende Löcher der Grundplatte eingesteckt und während des Aufstampfens oben mit einem schmiedeisernen Ring H (Abbild. 1) zusammengehalten. Der Kernkasten (Abbildung 4) erhält nun seinen Platz auf der Grundplatte A, das Modell aus Gußeisen (Ab-

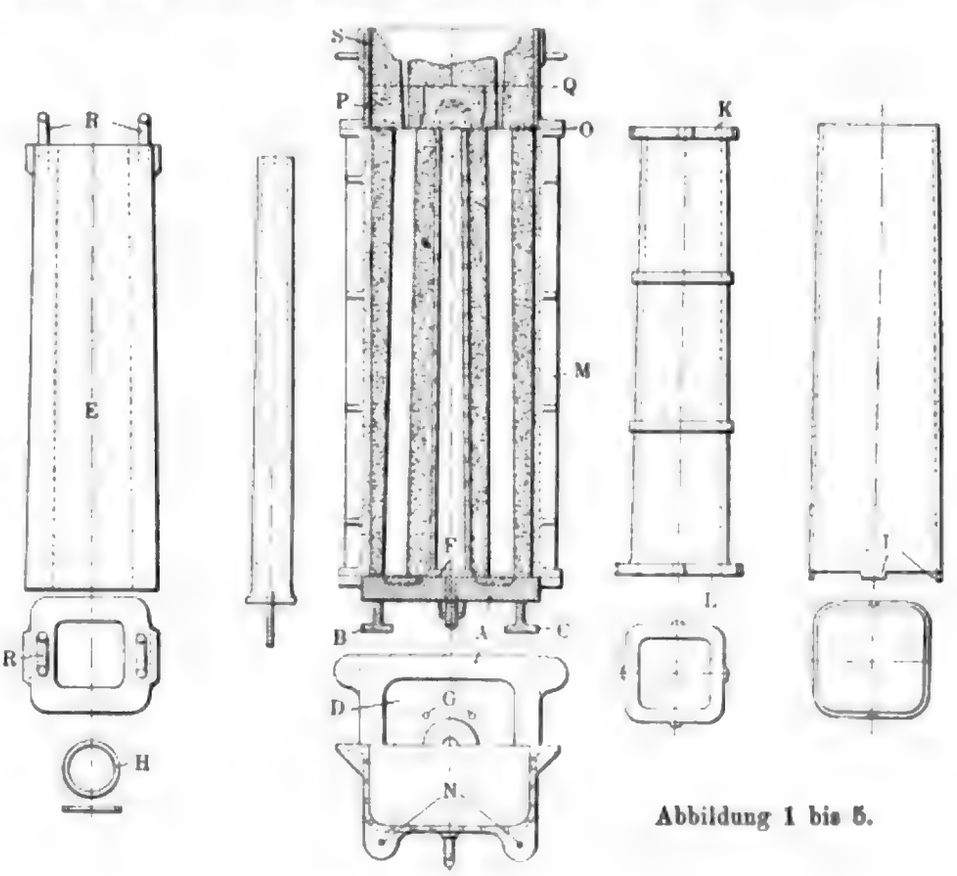


Abbildung 1 bis 5.

bildung 5) wird darüber gesetzt und durch die vier Dübel J auf der Grundplatte zentriert. Die Flanschen K und L an dem Kernkasten (Abbildung 4) passen oben und unten genau in das Innere des Modells ein, so daß eine gleichmäßige Wandstärke des Gußstückes gesichert ist. Der Kern wird nun aufgestampft, sodann der Formkasten M (Abbildung 3), der aus zwei Hälften besteht, zusammengekeilt, auf der Grundplatte A mit den Keilstiften N befestigt und bis zur Teilfuge O aufgestampft. Hierauf wird der schmiedeiserne Ring, welcher die Luftspieße oben zusammenhielt, entfernt, letztere herausgezogen, die Modelle für die schmiedeisernen Ösen eingelegt, Einlauf- und Steigetrichter sowie das Formkastenteil P aufgesetzt und dieses bis zur Teilfuge Q vollgestampft. Der Former geht nun dazu über, die Form auseinanderzunehmen. Das Formkastenteil P wird zuerst abgenommen und in geeigneter Stellung auf den Boden gestellt. Die schmiedeisernen Ösen R (Abbildung 1) werden darin eingelegt, der Sand wird poliert, geschwärzt und in gewöhnlicher Weise fertiggemacht. Der Formkasten M (Abbildung 3) wird nun zusammen mit dem Modell fortgenommen, welches im Sande stecken bleibt, und über eine Grube gestellt, die im Boden der Gießerei ausgegraben ist. Durch Klopfen löst sich das Modell leicht vom Sande los und fällt heraus. Dieser Teil der Form wird ebenfalls poliert, geschwärzt und fertiggemacht. Der Former zieht nun mittels Handkran den Kernkasten ab, und der Kern wird in beschriebener Weise fertiggemacht. Es erübrigt sich noch, alle Teile zu trocknen, zusammenzubauen sowie den Kasten S für den Einguß aufzubauen und fertigzumachen. Der Verfasser unterläßt es, über die Abführung der Luft aus dem Kern noch weiter zu sprechen und dieses zeichnerisch darzustellen, läßt also die Beschreibung einer sehr wesentlichen Maßnahme außer acht.

Ing. *C. Henning*, Tegel.

Zur Entwicklung der Emaillierung auf Gußeisen.

Von J. Schlemmer, Emailletechniker, Halle a. S.-Trotha.

Das Überziehen von Gegenständen aus Gußeisen mit einer Emailleschicht, sei es, um Gebrauchsgegenstände wie Kochgeschirre, Kessel usw., welche mit dem Sammelnamen Poterie bezeichnet werden, mit einer Glasur zu versehen und dieselben dadurch zur Benutzung für Kochzwecke usw. geeigneter zu machen, oder um gußeisernen Öfen und sonstigen Kunstgußgegenständen ein vorteilhafteres Aussehen zu geben, wozu noch die Möglichkeit des Abwaschens und das Fortfallen des lästigen Schwärzens kommen, hat sich seit einer Reihe von Jahren aus teilweise sehr nebensächlichen Betrieben zu einer fast selbständigen Industrie entwickelt. Da dieses Verfahren für viele Hüttenwerke und Gießereien zum Teil eine Lebensfrage geworden ist, so scheint es angezeigt, demselben eine größere Aufmerksamkeit als bisher zu schenken, und soll es der Zweck dieser Zeilen sein, die bis jetzt gebräuchlichen sogenannten „Emaillierverfahren“ in Kürze zu beleuchten.

Als ältestes dürfte wohl das heute noch gebräuchliche sogenannte Streuverfahren, bei welchem die Emaille in pulverförmigem Zustande aufgestreut wird, sei es auf kaltem oder warmem Wege, gelten. Bereits zu Ende des 18. Jahrhunderts wurden Versuche angestellt, die als uralt bekannte Technik des Emaillierens von Edelmetallen, wie Gold und Silber, dann Kupfer und Bronze auf Eisen zu übertragen, wobei man zuerst ganz natürlich an Kochgeschirre aus Gußeisen dachte. Da man jedoch damals über die heute gebräuchlichen Rohmaterialien zur Zusammenschmelzung der Emaille teilweise noch nicht verfügte, so waren die Zusammensetzungen dieser Emailleglaser mangelhaft, so daß derartig emaillierte Gegenstände eine sehr geringe Haltbarkeit hatten, und der Glaube entstanden zu sein scheint, daß es nicht möglich wäre, eine wirklich haltbare Glasur für Gußeisen herzustellen. Auch war die Ausführung dieser Emaillierung eine recht umständliche, weil, wie bereits angeführt, das Emaillepulver im trockenen Zustande auf den vorher befeuchteten Gegenstand durch Aufstreuen gebracht wurde, was bei tiefen Gegenständen manche Schwierigkeiten bereitet haben muß. Dekorative Ofenplatten wurden bereits zu jener Zeit mit einer Blei-Emaille in der vorbeschriebenen Weise versehen, es scheint aber die ganze Technik sich nicht richtig entwickelt zu haben, da erst wieder Mitte des 19. Jahrhunderts die Emaillierung von gußeisernen Kochgeschirren auftaucht und zwar in einer bedeutend verbesserten Form, indem die Emailleschichten durch Naßauftrag aufgebracht wurden.

Ende der 60er Jahre tauchte die Blech-Emaillierung auf, welche sich heute zu einer bedeutenden Großindustrie entwickelt hat. Mit dem Aufkommen der emaillierten Blechgeschirre, die sich infolge ihres leichten Gewichts gegenüber dem unemaillierten Gußgeschirr, raschen Eingang verschafft haben, blieb die Guß-Emaillierung etwas zurück, da die Blech-Emaillierung auch in technischer Hinsicht weniger Schwierigkeiten bereitete als die Guß-Emaillierung. Trotzdem hat sich in neuerer Zeit die Nachfrage nach emaillierten Gußgeschirren stark gehoben, und wird seit der technischen Verbesserung der Heizöfen und Kochherde auch bei diesen Artikeln eine Emaillierung verlangt.

Bei Zimmeröfen usw. hat sich zu Ende der 60er Jahre zuerst das sogenannte „Streichverfahren“ eingebürgert, welches auch heute noch vielfach ausgeübt wird und das unten beschrieben werden soll; später kam das Streuverfahren wieder mehr in Anwendung, da sich eine viel bessere und effektvollere Emaillierung hiermit erzielen läßt. Das Streuverfahren hat jedoch den großen Nachteil, daß es für die dabei beschäftigten Personen infolge des Auftretens des bleihaltigen Staubes von höchst schädlicher Wirkung ist, und Bleierkrankungen — die sogenannte Bleikolik — sich in diesen Betrieben eingebürgert haben. Eine Besserung ist wohl in letzter Zeit durch die Einführung der Naßverfahren eingetreten, indem bei genügender Rein-

lichkeit, und wenn die Emaillierung in luftigen Räumen ausgeführt wird, diese Bleierkrankungen vermindert werden können. Nun ist es aber zur Erzielung der gewünschten Effekte und Farben nicht gut möglich, ohne Bleizusatz zu den Emailleglässern und -flüssen auszukommen, und muß zu einem Verfahren Zuflucht genommen werden, mit welchem auch, wie Schreiber dieses durch umfassende Versuche feststellen konnte, auf anderem Wege die gleichen Resultate ohne Bleioxyde erzielt werden können. Bei dem Streuverfahren auf heißem Wege ist allerdings eine gut haltbare Emaillierung mit schönen Farben, besonders bei Majolika-Emaille, zu erzielen, doch läßt sich dies auch auf nassem Wege erreichen, wenn der Behandlung der Gußteile vor dem Emaillieren durch Beizen usw. eine genügende Sorgfalt zugewendet wird. Man hat ja in neuerer Zeit verschiedene Einrichtungen und Vorkehrungen getroffen, wodurch die Entwicklung von Bleidämpfen und Bleistaub vermieden werden soll, aber die Anwendung dieser Vorrichtungen, welche zum Teil patentiert sind, lassen sich nur in beschränktem Maße benutzen, z. B. bei Badewannen und sonstigen glatten Gegenständen, nicht aber bei Öfen und Ofenteilen usw. infolge der vielfachen Formen derselben. Man ist daher im allgemeinen auch bei Öfen zum Naßverfahren übergegangen, bei welchem die Emaille in breiartigem Zustande durch Übergießen und Schwenken des Gegenstandes aufgebracht wird; nur ist es dabei meistens nötig, die Gegenstände mit einer Grund-Emaille zu versehen, wie es auch bei Poterie-Emaille der Fall ist. Diese Grund-Emaille muß eine von der Deck-Emaille oder Glasur abweichende Zusammensetzung haben, um erstens den Kohlenstoff des Eisens auf der Oberfläche zu binden und zweitens ein Mittel zwischen Eisen und Glasur herzustellen, welches die verschieden großen Ausdehnungen von Eisen und Emaille ausgleicht, und dadurch das Abspringen der Glasur verhindert. Man nimmt deshalb eine Grund-Emaille von mehr erdiger Beschaffenheit, was sich durch reichlichen Zusatz von Ton, Quarz usw. erzielen läßt, jedoch muß berücksichtigt werden, daß bei zu großem Zusatz von erdigen Bestandteilen die Emaille eine zu lose Verbindung mit dem Eisen eingehen würde. Will man durch nur einmaligen Auftrag eine verkaufsfähige Ware erhalten, so kann man wohl dieselben haltbaren Glasuren herstellen wie bei zweimaligem Auftrag, muß aber z. B. bei hellen Farben wieder zum Bleioxyd greifen, wodurch die oben angeführten Übelstände wieder eintreten können. Auch ist bei Kochgeschirren und dergl. die Verwendung von Bleioxyd nicht angängig. Die einmalig aufgetragene Emaille hat meistens ein dunkles Aussehen, ist aber infolge ihrer dünnen Auflage den zweimal emaillierten Sachen vorzuziehen, da eine dünne Emailleschicht am Guß besser haftet als eine dicke.

Als neuestes Verfahren hat sich die Aufbringung der Glasur mittels Luftdruckgebläse, dem sogenannten „Aerographen", auch Spritzverfahren genannt, Eingang verschafft, wobei die Emaillemasse auf nassem Wege auf die Gegenstände in einem feinen Sprühregen aufgeblasen wird. Es lassen sich auf diese Weise besonders bei Ornamenten äußerst gleichmäßige Überzüge herstellen, welche auf den Kanten sehr gut decken und nicht abfließen. Leider ist diese Auftragungsmethode für bleihaltige Glasuren nicht im großen anwendbar, da sich auch hier, allerdings nasser, Staub entwickelt, welcher aber durch entsprechende Vorrichtungen abgesaugt werden kann.

Das bereits eingangs erwähnte Streichverfahren, wie es beim Auftauchen der emaillierten Öfen zuerst angewendet wurde und das auch heute noch vielfach geübt wird, lehnt sich in seinen Grundzügen an die Malerei auf Ton, Majolika usw. an. Es werden fein geriebene Emaille- und Schmelzfarben mittels Pinsel durch mehrmaliges Überstreichen und Brennen aufgetragen. Da jedoch diese Flüsse und Emaillen infolge ihrer leichten Schmelzbarkeit und durch starke Sättigung mit Oxyden und Farbkörpern im Gebrauch nur geringe Widerstandsfähigkeit haben und von atmosphärischen Einflüssen leicht zerstört werden, so wird in neuerer Zeit mehr zu richtigen Glasuren gegriffen, welche eine genügende Widerstandsfähigkeit sowohl gegen die genannten Einflüsse wie auch gegen Hitze haben.

Guß von oben, Guß von unten!

In dem Aufsatz von A. Messerschmitt im letzten Heft muß es auf Seite 476, rechte Spalte, Zeile 2 von unten heißen: Stäbe von 52 mm Durchmesser auf 22 mm Durchmesser (nicht Länge); desgleichen auf Seite 477, linke Spalte, Zeile 3 und 4 von oben: Stäbe von 29 mm Durchmesser auf 22 mm Durchmesser (nicht Länge); und ferner auf Seite 477, linke Spalte, Zeile 18 von oben: 160 mm (nicht 160 qmm) — es handelt sich hier um eine Höhendifferenz — besser wäre also gesagt worden: „zu 160 mm Höhe".

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

23. März 1905. Kl. 1b, J 7044. Magnetischer Erzscheider, bestehend aus einer Rüttelbahn mit darüber angeordneten Magneten und zwischen Magneten und Rüttelbahn hindurch bewegten Fördermitteln. International Ore Separating Company, Boston; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 19a, L 18000. Befestigungsvorrichtung für Schraubenbolzen in hölzernen Eisenbahnschwellen. Georges Lakhovsky, Paris; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 24g, M 25873. Einrichtung zum Auffangen der Flugasche bei Feuerungen; Zus. z. Pat. 152633. Arno Müller, Leipzig-Schleußig, Schnorrstr. 10.

Kl. 24h, J 7536. Kettenrost mit Regelung der Brennstoffschichthöhe durch eine die Hinterwand des Kohlentrichters bildende Klappe. Max Jeltsch, Berlin, Cuxhavenerstr. 8.

Kl. 24i, A 10640. Vorrichtung zum zeitweiligen Einsteuern von Verbrennungsluft in den Feuerraum durch die als Kipptür ausgebildete Feuertür. Wilhelm Anders, Pat.-Anwalt, Chemnitz, Poststr. 25.

Kl. 27b, A 10426. Ventilanordnung für Gebläsemaschinen. The Allis-Chalmers Company, Chicago; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 50c, J 7677. Vorrichtung zur Überführung des Mahlgutes bei Kugelmühlen mit getrennten Vor-

und Nachmahlräumen. E. Jacobs, Frankfurt a. M., Speicherstr. 3.

27. März 1905. Kl. 7a, L 20061. Walzwerk mit Planetenbewegung der Walzen. G. Lambert und H. A. Cardozo, Paris; Vertr.: Eduard Franke und Georg Hirschfeld, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24e, J 7964. Sauggasanlage. Armand Jlly, Paris; Vertr.: A. Gerson und G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 48.

Kl. 24e, W 23015. Gaserzeuger. Emil Walther, Dresden-Mickten.

Kl. 24h, K 24864. Beschickungsvorrichtung, bei welcher der Brennstoff von einer umlaufenden Muldentrommel gegen eine einstellbare Verteilungsplatte geworfen wird. Josef Kudlicz, Prag; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 31b, C 12054. Vorrichtung zum Heben und Senken des Formkastenwagens an hydraulischen Formpressen mit fester Kopfplatte und beweglichem Tisch. Harry Clifford Cooper, Chicago; Vertr.: Ernst von Nießen und Kurt von Nießen, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49e, B 31709. Dampfhydraulische Presse. J. Banning Akt.-Ges., Hamm i. W.

30. März 1905. Kl. 7c, L 18975. Lochmaschine zur Herstellung gelochter Bleche mit abwechselnd ungelocht bleibenden Stellen. Albert Lamm, Berlin, Birkenstr. 57.

Kl. 18b, F 17850. Fahrbarer Tisch zum Beschicken von Glühöfen mit Schienen oder zum Überführen der geglühten Werkstücke vom Ofen nach den Walzenstraßen. Foreign Mc Kenna Process Company, e. G., Milwaukee, V. St. A.; Vertr.: Ernst von Nießen und Kurt von Nießen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24c, L 19361. Verfahren zur Verhütung von Schlackenansätzen bei Gaserzeugern. Gottfried zur Linden, Hoyerswerda.

Kl. 24c, L 19648. Gaserzeuger zur Ausführung des Verfahrens nach der Anmeldung L 19361; Zusatz z. Anm. L 19361. Gottfried zur Linden, Hoyerswerda.

Kl. 24e, P 15317. Gruppengenerator zur Erzeugung von Wassergas und Generatorgas; Zusatz zum Patent 148753. Louis A. Payens, Nymwegen, Holland, und Fritz Neuman, Eschweiler; Vertr.: Otto Siedentopf, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 12.

Kl. 24h, H 33749. Beschickungsvorrichtung mit spitz zulaufendem Kasten, der auf den Rost geschoben wird. Wilh. Holdinghausen, Siegen.

Kl. 49g, St 8457. Verfahren zum Befestigen des Radreifens auf dem Radkörper von Eisenbahnrädern. Thomas Stapf, Ternitz, Nieder-Österr.; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 50c, R 20343. Kugelmühle. Richard Raupach, Maschinenfabrik Görlitz, G. m. b. H., Görlitz.

3. April 1905. Kl. 1b, Sch 21370. Verfahren der elektrischen Ladung von der elektrostatischen Aufbereitung dienenden Scheidevorrichtungen. Friedrich Oskar Schnelle, Frankfurt a. M., Guiollettstr. 18.

Kl. 7b, Sch 18182. Vorrichtung zum Ziehen scharfkantigen Profileisens in einem Zuge. Wilhelm Schroer, Dahlerbrück i. W.

Kl. 24e, A 10942. Sauggasanlage, bei der ein Teil der Gase durch ein Gebläse eingesaugt und in die heiße Zone des Gaserzeugers zurückgeführt wird. Hans Arensmeyer, Kamenz i. S.

Kl. 24e C 12787. Gaserzeuger für wasser- und teerreiche Brennstoffe. Alberto Cerasoli, Rom; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 26d, B 34245. Verfahren zum Reinigen von aus bituminösem Brennstoffe hergestelltem Kraftgas. Hugh Boyd, Thornton, Engl.; Vertr.: C. W. Hopkins und Karl Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 31c, N 7097. Verfahren zum Gießen hohler Metallblöcke und dergl. Friedrich Nebe, Benrath bei Düsseldorf.

Gebrauchsmustereintragungen.

27. März 1905. Kl. 1a, Nr. 246034. In Längsteile zerlegbare, nach Darrgeflechtart gebildete Filterröhre. Wilhelm Rath, Heißen.

Kl. 7b, Nr. 245956. Dichtungsscheibe mit ausgehöhlter, am Rande stark gebrochener Arbeitsfläche für Metallpressen. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 24e, Nr. 245977. Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung und dazwischenliegender Gasentnahme mit einem an der Gasentnahmestelle derart angebrachten Deckel, daß durch dessen Öffnung an der Generatorwand entlang gestocht werden kann. Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln-Deutz.

Kl. 24e, Nr. 246079. Brikett-Sauggas-Generator mit auf dem Boden des Aschenraumes angeordnetem Kanal, der in ein unter Wasserverschluß stehendes Ablaufrohr mündet und in dem ein von außen zu betätigendes Werkzeug zum Entfernen der Asche untergebracht ist. Scheben & Krudewig G. m. b. H., Hennef a. Sieg.

Kl. 31c, Nr. 246016. Aus einer Druckluftdüse mit im Handgriff angebrachtem Niederdruckventil und einem diese umgebenden Luftsaugrohr bestehende Vorrichtung zum Ausblasen von Gießformen. Gebr. Körting Akt.-Ges., Linden b. Hannover.

3. April 1905. Kl. 24e, Nr. 246718. Brikett-Sauggas-Generator mit in den Generator eingebautem Füllschacht und um denselben angeordneter Luftzuführungskammer. Scheben & Krudewig, G. m. b. H., Hennef a. Sieg.

Kl. 24e, Nr. 246745. Feinkohlen-Generator mit unterhalb des trichterförmigen Treppenrostes über einem Wasserbassin schwebendem, ringförmigem Luftverteilungsrohr, dessen Ausblasöffnungen gegen die Wasseroberfläche gerichtet sind. Vereinigte Anthrazit-Werke, G. m. b. H., Dresden.

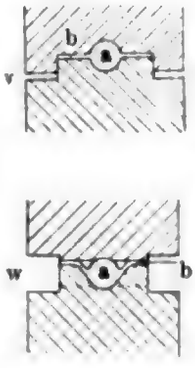
Kl. 24e. Nr. 246746. Feinkohlen-Generator mit trichterförmigem, unten offenem und rings am äußeren Rande mit Stoßöffnungen ausgerüstetem Treppenrost. Vereinigte Anthrazit-Werke, G. m. b. H., Dresden.

Kl. 31c, Nr. 246559. Aushebevorrichtung für Modellstücke, bestehend aus einer Einschraubhülse als Modellschoner und einem Schraubschlüssel als Ausheber. R. Heß & J. Riffel, Altona-Ottensen.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7f, Nr. 156667, vom 27. September 1903. **Königin-Marienhütte, Akt.-Ges. in Cainsdorf i. S.** *Verfahren zur Erzeugung von Welleneisen.*

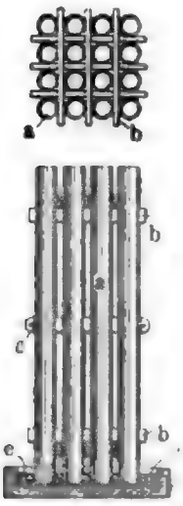
Das Verfahren bezweckt die Herstellung von Eisenstäben mit seitlichen gewellten Flanschen zur Einbettung in Betonmassen beim Eisenbetonbau.



In einem Vorkaliber *v* wird der Stab zu einer Rippe *a* mit seitlichen Flanschen *b* ausgewalzt und dann in einem zweiten Walzwerk *w* derartig weiter bearbeitet, daß die bislang flachen Flanschen gewellt werden. Da hierbei eine Stauchung der mittleren Rippe *a*, wodurch dieselbe eine leichte Wellung annehmen würde, eintritt, werden die Kaliber so gewählt, daß die Rippe *a* im Fertigkaliber gedrückt wird. Hierdurch wird einerseits eine Stauchung verhütet und anderseits das Material der Rippe seitlich abgeführt, so daß an den Übergängen zu den gewellten Flanschen ein Abreißen oder eine Schwächung nicht eintritt.

Digitized by Google

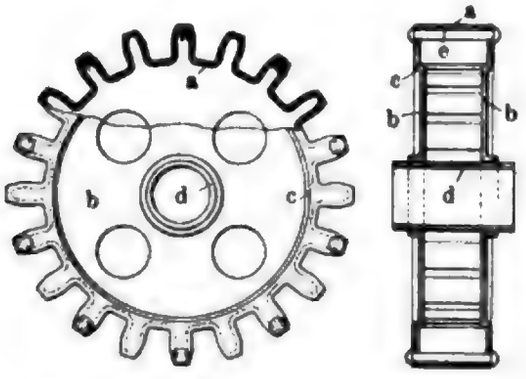
Kl. 31c, Nr. 157184, vom 10. Juli 1903. Dr. Otto Zimmermann in Ludwigshafen a. Rh. *Verfahren zur Herstellung von Rohrwänden oder Flanschen für Röhrenkessel, Oberflächenkondensatoren oder dergl.*



Erfinder will die Rohrenden nicht durch Einwalzen oder Verlöten mit der Rohrwand verbinden, sondern durch Gießen, so daß also die Rohrwände durch Gießen hergestellt werden. Um die Rohre *a* hierbei in gewünschtem Abstand voneinander zu halten, werden Stäbe *b* oder dergl. dazwischengelegt und das Ganze durch Zugbänder *c* zusammengehalten. Die Rohrbündel werden dann in eine offene Form *d* gestellt, zweckmäßig unter Zwischenschaltung einer abdichtenden Asbestplatte *e*, und Metall *f* in entsprechender Höhe eingegossen. Statt der offenen Form kann auch eine geschlossene benutzt werden. Auch empfiehlt es sich, die Rohrenden mit Kernen aus Metall auszufüllen; dieses nimmt dann beim Gießen aus der Rohrwand einen Teil der übertretenden Wärme auf und verhütet eine zu starke Erhitzung der Rohrenden.

Kl. 7c, Nr. 156053, vom 31. Mai 1903. Richard Poeppel in Nierenhof b. Langenberg, Rhld. *Zahnrad mit von einem der Zahnform entsprechend geformten Blechstreifen gebildeter Verzahnung.*

Der die Verzahnung bildende Wellblechstreifen *a* ist zwischen zwei ebenfalls aus Blech bestehenden



Blechscheiben *b*, welche in der Mitte eine Nabe *d* tragen, derart eingelegt, daß er mit der Zahnunterseite auf einer eingepreßten Schulter *c* dieser Scheiben ruht. Das Ganze wird dann noch durch Bolzen *e* und Verlötung zusammengehalten.

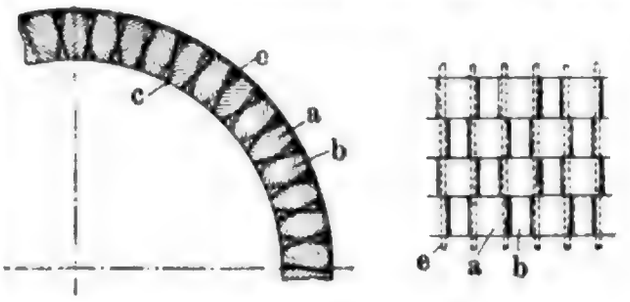
In ähnlicher Weise können auch Zahnstangen aus Blech hergestellt werden.

Kl. 31c, Nr. 157061, vom 13. Juni 1903. Richard Spreter in Nürnberg. *Verfahren zur Herstellung von Modell- oder Formenpuder.*

Pech (12 l), Stearin (0,5 kg) und Wachs (0,5 kg) werden zu einer dünnflüssigen Masse zusammengeschmolzen, mit einem Metalloxyd (Zinkweiß 6 l), Metallpulver (20 g Aluminium) und Asche (2 l) versetzt und nach dem Erkalten vermahlen. Die fettigen Bestandteile sollen die Aufnahme von Feuchtigkeit, die übrigen, insbesondere die Metalloxyde, ein Anbrennen von Formsand an das Gußstück verhindern.

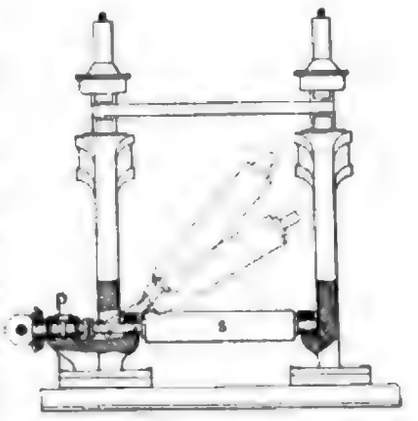
Kl. 40a, Nr. 156087, vom 18. März 1904. Aktien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke in Dillingen a. d. Saar. *Verfahren der Verstärkung des Mauerwerks von Schachtöfen durch eine Eiseneinlage.*

Jede Steinlage wird aus zweierlei seitlich radial begrenzten Steinen *a* und *b* gebildet, von denen bei der Sorte *a* die Seitenflächen nach innen, bei der



Sorte *b* diese Flächen nach außen zusammenlaufen. Der Verband wird dadurch erzielt, daß die Fugen der einzelnen Steinlagen sich kreuzen. Um ein Auseinandertreiben des Mauerwerks zu verhindern, sind sämtliche Steine der Sorte *a* auf drei Seiten von eisernen Bügeln *c* umklammert, die wiederum durch senkrechte Stangen *e* verankert sind. Da die Steine *a* hierdurch in ihrer Lage verankert sind, so sind auch die Steine *b* in ihrer Lage gesichert.

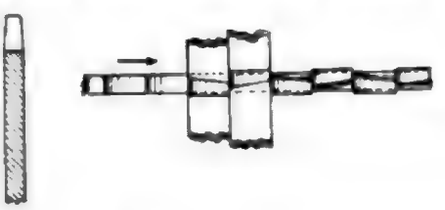
Kl. 7a, Nr. 155230, vom 10. Oktober 1903. Hugo Sack in Rath b. Düsseldorf. *Ständerrolle für Blechwalzwerke.*



Um die in den Walzenständern gelagerten Rollen des Rollganges, die sogenannten Ständerrollen, leicht auswechseln zu können, ist an die Rolle *s* ein kurzes Wellenstück *p* angekuppelt, welches nach Lösung der Kuppelung in seiner Lage verbleibt, während die Ständerrolle einseitig angehoben und ihr Kuppelungsflansch durch den Ständer durchgezogen werden kann.

Kl. 7c, Nr. 155463, vom 4. November 1903. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Verfahren zur Erzeugung von Metallkaltsägen.*

Der Rand des Sägeblattes wird, um die Dauerhaftigkeit und Schneidfähigkeit zu erhöhen, in einer

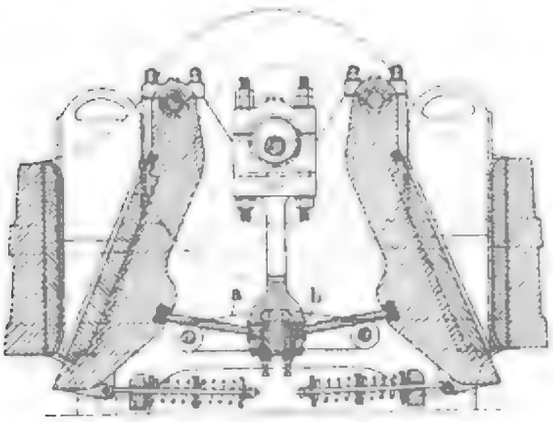


zum Blatt senkrechten Richtung durch Komprimieren konisch geformt. Das Konischkomprimieren der vorher ausgestanzten Zähne kann gleichzeitig mit dem Schränken derselben erfolgen.

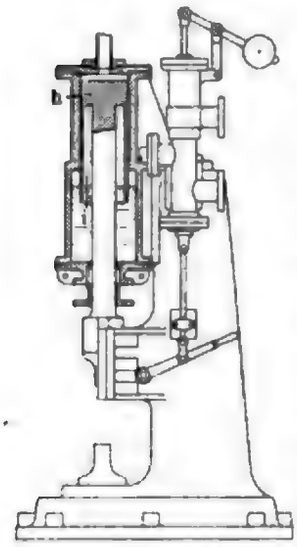
Digitized by Google

Kl. 50c, Nr. 155789, vom 12. Januar 1904. Maschinenbau-Anstalt Humboldt und Friedrich Korte in Kalk b. Köln a. Rh. ***Steinbrecher mit zwei Brechmäulern, deren Backen durch einen zwischen ihnen angeordneten Kniehebel bewegt werden.***

Von bekannten Steinbrechern mit zwei Brechmäulern unterscheidet sich der vorliegende dadurch,



daß der Gelenkpunkt des Kniehebels durch ein besonderes Gestänge *a b* geführt wird, das ungleiche Drücke der beiden beweglichen Backen aufnimmt und unmittelbar auf das Brechergestell überträgt. Diese Einrichtung gibt die Möglichkeit, in den beiden Brechmäulern verschieden harte Stoffe zerkleinern oder auch nach Herausnahme einer Kniestütze mit nur einem Maule arbeiten zu können.



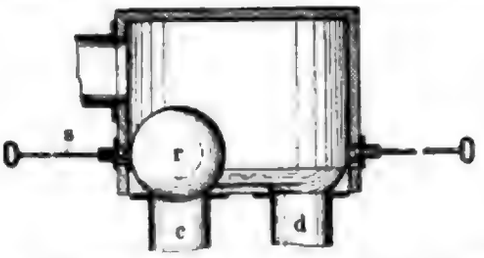
Kl. 49e, Nr. 156603, vom 16. November 1901. J. Banning, Akt.-Ges. in Hamm i. W. ***Einrichtung an hydraulischen Arbeitsmaschinen zur selbsttätigen Rückführung des Preßkolbens nach jedem Arbeitshube.***

Der selbsttätige Rückgang des Preßkolbens wird dadurch bewirkt, daß vor dem Preßkolben bei jedem Vorgehen desselben Luft oder dergl. so stark verdichtet wird, daß hierdurch der entlastete Kolben sofort in seine Ausgangsstellung zurückgedrückt wird. Bei stehender Anordnung kann der Kolben *h* als Taucherkolben ausgebildet sein, in dessen Hohlraum *i* beim Niedergang des Kolbens die eingeschlossene Luft so weit verdichtet wird, daß sie nach Ablassen des Druckmittels den Kolben *h* wieder hochtreibt.

Kl. 7b, Nr. 156194, vom 25. Oktober 1903. Max Mlitz in Österr.-Oderberg. ***Verfahren zur Verstärkung der Verbindungsstellen von Rohren, besonders von Bohrrohren.***

Da die ineinander zu verschraubenden Rohrenden infolge Anschneiden der Gewinde eine starke Schwächung erfahren, so empfiehlt der Erfinder, die mit Außengewinde versehenen Rohrenden innen und die mit Innengewinde versehenen außen zu härten, um ihnen hierdurch an den geschwachten Stellen eine größere Festigkeit zu verleihen.

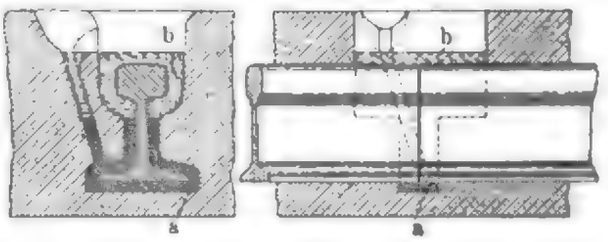
Kl. 24c, Nr. 157057, vom 29. August 1903. Albin Ruppert und Richard Mitscherick in Düsseldorf. ***Umsteuerung für Gasfeuerungen.***



Der Abschluß der Gaskanäle *c* und *d* wird bewirkt durch eine Kugel oder Rolle *r*, welche von außen durch Stangen *s* verschoben werden kann.

Kl. 49f, Nr. 156971, vom 20. Juli 1902. Allgemeine Thermit-Gesellschaft m. b. H. in Essen, Ruhr. ***Verfahren zum Vereinigen von Schienen, Trägern, Profileisen usw.***

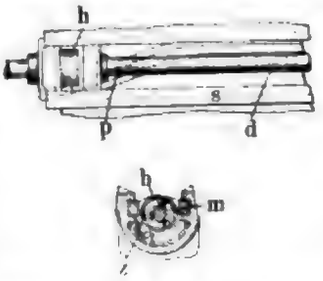
Bei dem Thermitverfahren hat man bereits die in der flüssigen Thermitschlacke (Tonerde) enthaltene Wärme für die Erwärmung der zu verschweißenden Teile auszunutzen versucht. Um hier eine vollkommene Wärmeausnutzung zu



erzielen, wird dem Teil *b* der Form, in welchem sich nach dem Abstich der Reaktionsmasse die flüssige Tonerde befindet, eine möglichst breite Ausdehnung gegeben, um eine große Berührungsfläche für die die Wärme schlechtleitende Tonerde zu erhalten. Im Gegensatz hierzu wird der Teil *a* der Form, der das gutleitende flüssige Metall aufnimmt, verhältnismäßig klein gehalten.

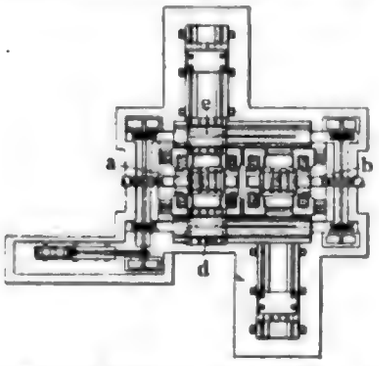
Kl. 7a, Nr. 155228, vom 17. September 1903. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. ***Vorrichtung zum Umsetzen des Werkstücks im Pilgerschrittwalzwerk unter Benutzung einer Schraubennut.***

An Stelle der sonst üblichen, mit der Dornstange verbundenen Schraubenspindel, die sich in einer am Wagen oder Schlitten drehbar gelagerten Mutter verschiebt, ist im Wagengestell *s* eine Schraubennut *p* vorgesehen, in welche eine das Schaltrad *m* tragende Hülse *h* mit einem Zapfen *z* eingreift. Die das Werkstück tragende Stange *d* ist mit dem Rade *m* verbunden. Letzteres wird von der Hülse *h* nur in der einen Richtung gedreht. Die Schraubennut *p* verläuft nach dem vom Walzwerk abgekehrten Ende geradlinig, wodurch das Umsetzen des Werkstücks stets gegen Ende der Vorwärtsbewegung erfolgt und von dem Hube des Werkstücks unabhängig ist.



Kl. 7a, Nr. 155229, vom 6. Oktober 1903. William Uprichard Jackson in Heathtown und Francis Henry Lloyd in Lichfield, England. *Walzwerk zum Auswalzen von Rohren und anderen Hohlkörpern.*

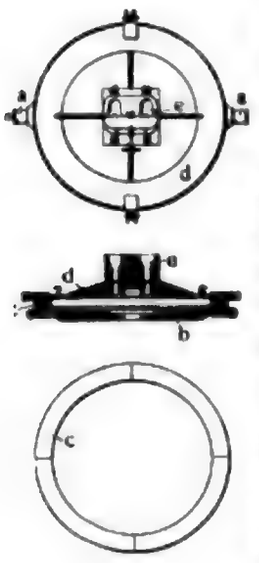
a und *b* sind zwei stirnseitig aufgestellte, in entgegengesetztem Sinne umlaufende Walzenpaare, deren Kaliberreihen in der Weise abgestuft sind, daß die Kaliber des einen Paares abwechselweise zwischen die des andern einreihen. Auf jeder Seite der Walzenpaare *a* und *b* ist ein Schlitten *d* bezw. *e* angeordnet; beide werden stets gleichzeitig, aber in entgegengesetzter Richtung verschoben. Sie nehmen die Werkstücke nach jedem Durchgange auf und befördern sie zu dem nächst kleineren Kaliber des andern Walzenpaares.



Kl. 31c, Nr. 155824, vom 4. September 1903. Eduard Strauch in Manhattan, V. St. A. *Gießvorrichtung mit drehbarer Lagerung der unteren Gußformhälfte.*

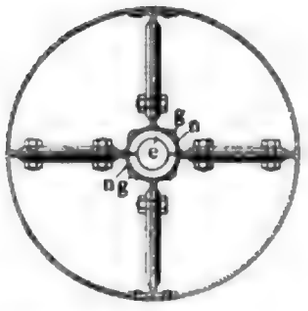
Die Form besteht aus dem um Zapfen *a* kippbaren Unterteil *b*, dem aus mehreren Teilen bestehenden losen Zwischenstück *c*, dem abhebbaren Oberteil *d* und dem aufklappbaren geteilten Gießtrichter *e*.

Nach dem Gießen werden die beiden Teile des Gießtrichters *e* aufgeklappt, wodurch die Eingüsse freigelegt und abgeschlagen werden können. Dann wird der Oberteil *d* abgehoben und nunmehr der Unterteil *b* mit dem Zwischenstück *c* und dem Gußstück gekippt. Hierbei fallen beide von dem Unterteil ab.



Kl. 7c, Nr. 155284, vom 17. Januar 1903. E. Schumacher in Darlington, England. *Aus mehreren Blechstükken zusammengesetzte Riemscheibe mit eingesetzter Nabe.*

Die Drehung der Riemscheibe auf der eingesetzten Nabe *e* wird dadurch verhütet, daß letztere auf ihrer Außenfläche mit Erhöhungen oder Buckeln versehen ist, welche in entsprechende Austreibungen *g* des Nabenkranzes *n* eintreten.

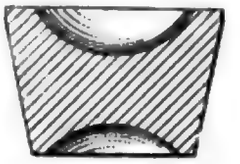


Kl. 18c, Nr. 156237, vom 12. Februar 1903. Kryptol-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Verfahren der Oberflächenkohlung von Eisengegenständen auf elektrischem Wege mittels einer aus kleinstückiger Kohle bestehenden Widerstandsmasse.*

Die zu kohlenden Gegenstände werden ohne jeden Luftabschluß allseitig oder auch nur an gewissen Stellen mit kleinstückiger Kohle in Berührung gebracht und dann letztere lediglich als Heizwiderstand in den elektrischen Strom eingeschaltet. Hierdurch wird die Kohle erhitzt und gibt an das Eisen Kohlenstoff ab.

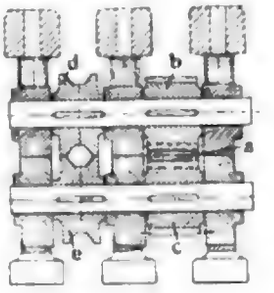
Kl. 40a, Nr. 156088, vom 18. März 1904. The Morgan Crucible Company Limited in Battersea, England. *Kapelle.*

Der Boden der Kapelle ist ausgehöhlt, um einerseits die Glätte, welche die Masse der Kapelle durchdringt, zu zwingen, sobald sie an der Unterfläche des Bodens angelangt ist, nach den Seiten sich auszubreiten und die ganze Masse der Kapelle gleichmäßig zu durchdringen. Anderseits soll der Boden der Muffel, bis zu welchem sonst häufig die Glätte gelangt und hier zerstörend wirkt, nach Möglichkeit vor der Glätte bewahrt werden.



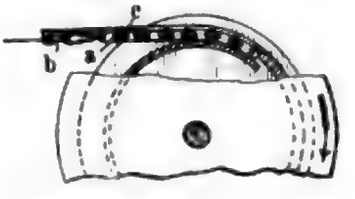
Kl. 7a, Nr. 156331, vom 30. Dezember 1903. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Zahnstangenantrieb für Walzwerke mit hin und her schwingenden Walzen.*

Statt wie bisher jede der beiden zusammen arbeitenden Walzen durch eine besondere Zahnstange anzutreiben, soll der Antrieb der beiden Walzen *d* und *e* durch eine Zahnstange *a* mit doppelter Zahnung erfolgen, die auf die beiden Zahnräder *b* und *c* wirkt. Abgesehen von einer Vereinfachung des Antriebes bietet diese Konstruktion die Möglichkeit, eine Kurbelscheibe zu verwenden, welche eine Veränderung des Zahnstangenhubes durch Versetzen des Kurbelzapfens gestattet.



Kl. 7b, Nr. 155231, vom 25. August 1903. Heinrich Holve in Oberschöneweide bei Berlin. *Aufziehrorrichtung für stufenförmige Ziehtrommeln von Drahtziehmaschinen.*

Die Aufziehkette *a* und Aufziehzange *b*, von denen jede Stufe eine besitzt, sind mit einem gegliederten Deckblech *c* versehen, so daß Kette und Zange nach dem Aufwickeln innerhalb des Trommelumfangs zu liegen kommen und das Deckblech einen Teil der die Drahtwicklungen aufnehmenden Oberfläche der Ziehscheibe bildet.



Kl. 18a, Nr. 156152, vom 20. Juli 1901. Marcus Ruthenburg in Harrisburg, Penns., V. St. A. *Verfahren zum Zusammenbacken von feinkörnigen Erzen im elektrischen Ofen.*

Die Erze werden mit Flußmitteln, einem Reduktionsmittel, wie z. B. Kokstaub, und einer Flüssigkeit, wie Melasse oder Öl, vermengt und in ununterbrochenem Betriebe einem elektrischen Ofen, zweckmäßig einem nach unten sich stark verjüngenden Schacht, zugeführt, an dessen engster Stelle die Polstücke einer elektrischen Stromquelle angeordnet sind. Hier findet eine Sinterung und teilweise Reduktion der Erze statt; die Erzstücke werden dann in beliebiger Weise auf Metall verarbeitet.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im März 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Febr. 1905 Tonnen	Erzeugung im März 1905 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 31. März 1905 Tonnen	Erzeugung im März 1904 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 31. März 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Garmare 1. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	13	50562	62314	177980	69369	207602
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	9935	13296	35934	14048	49407
	Schlesien	7	6618	7822	21650	3620	16938
	Pommern	1	11775	13150	37595	12600	36235
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	2890	3289	9554	3456	10598
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1812	2430	6701	2671	7760
	Saarbezirk	11	6281	7188	20429	6597	18669
	Lothringen und Luxemburg		30185	32023	99605	34365	95057
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	120058	141512	409448	146726	442266
Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	10400	18526	47340	25819	80932
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	2474	2321	9281	4648	9356
	Schlesien	1	2799	2593	10457	5354	15343
	Hannover und Braunschweig	1	2710	7520	14070	5860	16540
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	18383	30960	81148	41681	122171
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	12	143904	242520	550723	205490	557248
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	5	—	—
	Schlesien	2	18133	20608	57359	21864	62084
	Hannover und Braunschweig	1	17689	20221	57488	19850	56650
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	9700	10740	29540	10243	30523
	Saarbezirk	20	49421	58379	158869	59076	177017
	Lothringen und Luxemburg		198203	236714	646871	219378	662847
	Thomas-Roheisen Sa.	—	437050	589182	1500853	535901	1546369
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	10	21067	26837	75172	28402	68931
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17095	22125	55907	21110	56755
	Schlesien	5	6639	6928	20915	3172	17688
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	44801	55890	151994	52684	143374
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	6	169	7100	8785	3581	14736
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	11083	17960	44037	13418	46466
	Schlesien	8	27782	31741	89149	30011	77844
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	700	760	2350	995	2970
	Lothringen und Luxemburg	7	11847	20803	46826	25343	65657
	Puddel-Roheisen Sa.	—	52181	78364	191147	73348	207673
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	226102	357297	860000	332661	929449
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	41187	55702	145162	53224	161984
	Schlesien	—	61971	69692	199530	64021	189897
	Pommern	—	11775	13150	37595	12600	36235
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	23289	31030	81112	29166	88788
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	12212	13930	38591	13909	41253
	Saarbezirk	—	55702	65567	179298	65673	195686
	Lothringen und Luxemburg	—	240235	289540	793302	279086	823561
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	672473	895908	2334590	850340	2461853
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	120058	141512	409448	146726	442266
	Bessemer-Roheisen	—	18383	30960	81148	41681	122171
	Thomas-Roheisen	—	437050	589182	1500853	535901	1546369
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	44801	55890	151994	52684	143374
	Puddel-Roheisen	—	52181	78364	191147	73348	207673
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	672473	895908	2334590	850340	2461853

Digitized by Google

Die Gewinnung der Bergwerke und Hütten im Deutschen Reich und in Luxemburg während des Jahres 1904.

(Vorläufiges Ergebnis, zusammengestellt im Kaiserlichen Statistischen Amt.)

Gattung der Erzeugnisse.	Die Werke, über deren Gewinnung im Jahre 1903 bis Mitte März 1904 Berichte eingegangen waren, haben erzeugt						Diejenigen Werke, über deren Betrieb während d. Jahres 1904 Berichte bisher nicht eingegangen sind, hatten i. Jahre 1903 erzeugt	
	an Menge		an Wert		Durchschnittswert f. d. Tonne			
	1904 t	1903 t	1904 1000 ℳ	1903 1000 ℳ	1904 ℳ	1903 ℳ	Menge t	Wert 1000 ℳ
Bergwerks-Erzeugnisse.								
Steinkohlen	120815503	116637765	1034000	1005153	8,56	8,62	—	—
Braunkohlen	48632769	45819488	111999	107412	2,30	2,34	—	—
Eisenerze	22047297	21250650	76668	74235	3,48	3,50	—	—
Hütten-Erzeugnisse.								
Roheisen:								
a) Gießereiroheisen	1740279	1714539	96373	95834	55,38	55,89	—	—
b) Gußwaren erster Schmelzung	56072	52213	5031	5373	89,72	102,90	—	—
c) Bessemerroheisen (saures Verfahren)	429577	465032	25927	28482	60,36	61,25	—	—
d) Thomasroheisen (bas. Verfahren)	6039377	6254319	291780	301819	48,31	48,26	—	—
e) Stahleisen und Spiegeleisen, einschl. Eisenmangan, Siliziumeisen usw.	846628	679257	52265	49433	61,73	72,77	—	—
f) Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen)	932679	887942	48788	43539	52,31	51,96	—	—
g) Bruch- und Wascheisen	13661	14599	483	527	35,32	36,13	—	—
Zusammen Roheisen*	10058273	10017901	520647	525007	51,76	52,41	—	—
Verarbeitung des Roheisens.								
Gußeisen zweiter Schmelzung	1986659	1673641	335852	273843	169,05	163,62	41540	8577
Schweißeisen und Schweißstahl:								
a) Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	50587	50995	4244	4048	83,89	79,37	2163	249
b) Zementstahl zum Verkauf	5	5	2	2	298,16	349,04	—	—
c) Fertige Schweißeisenfabrikate	765197	777788	105839	106999	138,32	137,57	46736	6291
Flußeisen und Flußstahl:								
a) Blöcke (Ingots) zum Verkauf	555449	489930	42253	36163	76,07	73,81	175	61
b) Halbfabrikate (Blooms, Billets, Platinen) zum Verkauf	1818823	1921403	144794	152806	79,61	79,53	—	—
c) Fertige Flußeisenfabrikate	5976264	5827267	771148	732522	129,04	125,71	110435	13721

* Die Vereinsstatistik (1905 Nr. 2) ergab 10 108 941 t ohne Bruch-, Wasch- und Holzkohleneisen.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der vom Wirklichen Geheimen Rat Dr. ing. Schroeder geleiteten März-Sitzung gedachte der Vorsitzende der Tatsache, daß am 24. Februar der Durchstich des Simplontunnels erfolgt sei, und begrüßte diesen neuen Triumph der Technik. Sodann hielt Ingenieur Dieterich von der Firma Bleichert & Co. in Leipzig einen mit Beifall aufgenommenen Vortrag über die Schaffung von Landungsstellen an sonst unzugänglichen Küsten durch Herstellung von weitgespannten Brücken, die das Ufer mit der Anlegestelle verbinden. Für diese Art der Verbindung eigne sich nur eine Betriebsweise, bei der die gesamte zu befördernde Last in zahlreiche kleinere Einzellasten mit schneller Aufeinanderfolge aufgelöst wird. Derartige Ausführungen, bei denen auch die Belastung des Bauwerks wesentlich verringert wird, lassen sich bewirken durch

Schwebebahnen nach Art der Bleichertschen Drahtseilbahnen.

Diese Bahngattung hat sich in bezug auf Leistung und Anwendungsfähigkeit in der neueren Zeit in ganz hervorragendem Maße entwickelt. Man kann heute Spannweiten bis zu 1½ km damit überbrücken und darauf Einzellasten von 4 bis 6 t befördern. Der Betrieb ist selbsttätig. Solche Bahnen können auch in gekrümmtem Linienzuge geführt werden. Nach diesen

Digitized by Google

Vervollkommnungen lassen sich die Schwebebahnen auch zur Herstellung durchlaufender Verbindung zwischen Schiff und Land benutzen. Der Vortragende führte eine Reihe derartiger Ausführungsbeispiele, veranschaulicht durch Lichtbilder, vor. Eine Erztransportanlage in Spanien gestattet die Beförderung und Verladung von 250 t Erzen in der Stunde unmittelbar von der Gewinnungsstelle über Land zum Ufer und weiter in das Schiff. Auf der Insel Korsika werden Erztransporte in stündlichen Mengen von 200 t aus dem Schiff unmittelbar nach einer Hochofenanlage befördert. Eine andere Anlage befindet sich bei Stralsund, die aber nur für 15 t stündliche Leistungsfähigkeit einer Fabrik hergestellt ist. In Neu-Kalifornien ist die Drahtseilbahn benutzt worden, um überhaupt eine Verbindung der Schiffe mit dem Land zu ermöglichen, weil feststehende Anlagen dauernd gefährdet waren. In diesem Falle ist in einer Entfernung von 1 km vom Lande eine Landungsstelle im Meere errichtet, mit Kranen ausgestattet und mittels Schwebebahn mit dem Lande verbunden. Von der Landungsstelle werden nicht allein Massengüter, wie Erze und Kohlen, sondern auch Lebensmittel, in Mengen bis zu 200 t i. d. Stunde, nach dem Lande befördert.

Die Schwebebahn läßt sich nicht allein zur Überschreitung des Wassers, sondern von Hindernissen jeder Art, wie Wanderdünen usw., verwenden. Derartige Fälle würden in Südwestafrika vorliegen. Eine Drahtseilbahn, die etwa das Äußerste darstellt, was bis jetzt mit derartigen Beförderungseinrichtungen erreicht worden ist, ist diejenige von der argentinischen Staatsbahnstation Chilecito nach den Kupferminen von La Mejicana in den Anden. Die Drahtseilbahn verläuft von Chilecito aus zunächst auf 6 bis 7 km in flachem Gelände und steigt dann auf weitere 30 km unter 1 : 10 bis 1 : 8 bis auf 4500 m über dem Meere. Die Kosten dieser Drahtseilbahn betragen einschließlich aller Erdarbeiten 36 Millionen Mark. Die Beförderungskosten der Tonne Erz, die früher etwa 36 ℳ betrugen, sind nach Herstellung der Bahn auf 11 ℳ gesunken und werden noch weiter sinken, wenn die Bahn erst im vollen Betriebe sein wird.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

England. Angesichts der Bestrebungen, durch Klassifikationsvorschläge für Gießereiroheisen bestimmte Normen für die Bewertung der im Handel üblichen Roheisensorten festzulegen und dadurch einen gefährlichen Streitpunkt zwischen den liefernden Hüttenwerken und den verbrauchenden Gießereien aus der Welt zu schaffen, dürfte ein in England vor kurzem verhandelter Prozeß allgemeineres Interesse beanspruchen, in welchem die Frage

Was ist unter „Gemischten Marken von Hämatiteisen" zu verstehen?

zur gerichtlichen Entscheidung gebracht wurde. Es muß allerdings von vornherein hierzu bemerkt werden, daß das in Frage stehende Roheisen zur Verarbeitung durch das Bessemerverfahren bestimmt war und demnach in bezug auf seine chemische Zusammensetzung schärferen Bedingungen zu genügen hatte, als an das zu Gießereizwecken verwendete Hämatiteisen gestellt werden. Dem Prozeß lag der folgende Tatbestand zugrunde: Zwischen den beiden im Prozeß befindlichen Parteien war seinerzeit auf telegraphischem Wege vereinbart worden, daß der Kläger, ein Eisenhändler in Workington, an eine Firma in Middlesborough 2000 t Roheisen, welches als „Gemischte Marken von Hämatit" bezeichnet worden war, zu einem Preise von 53 s 6 d frei Bord im April/Mai und nochmals dieselbe Menge unter denselben Bedingungen im Mai/Juni liefern sollte. Die verklagte Firma erhielt auf Grund dieser Vereinbarung 2505 t Roheisen, ließ jedoch von dieser Lieferung 279 £ 4 s 8 d unbezahlt und weigerte sich außerdem, den Rest der bestellten Roheisenmenge im Betrage von 1495 t abzunehmen, wofür der Kläger eine Entschädigung wegen Vertragsbruchs von 1 s für die Tonne beanspruchte. Als Grund für ihre Handlungsweise gab die verklagte Firma in der Hauptsache an, daß man bei aus den Häfen der englischen Westküste verschifftem Roheisen* unter „Gemischten Marken von Hämatiteisen" eine Mischung von gleichen Teilen der Hämatitmarken 1, 2 und 3 von etwa folgender Zusammensetzung verstände: Silizium nicht über 2,5 bis 3 %, Schwefel und Phosphor nicht über 0,05 %. Das von dem Kläger nach den ersten beiden Verschiffungen gelieferte Roheisen habe diesen durch den Handelsgebrauch festgelegten Lieferungsvorschriften nicht entsprochen und hierdurch sei die Firma gezwungen gewesen, ihren Abnehmern auf 1337 t Preisermäßigungen in Höhe von 1 s 6 d für die Tonne zuzugestehen, welchen Preis sie von dem bezahlten Betrag abgezogen hätte. Bezüglich der noch rückständigen Roheisenmengen müßte sie die Annahme verweigern, da der Kläger kein Roheisen von der durch den telegraphisch abgeschlossenen Kaufvertrag vorgesehenen Qualität liefern wolle. Der Richter entschied nach Anhörung der vorgeladenen Zeugen und Sachverständigen, daß zwar allgemein anerkannte Lieferungsvorschriften für die Zusammensetzung von „Gemischten Marken von Hämatit" nicht beständen, daß aber das in dem vorliegenden Fall gelieferte Roheisen seiner Zusammensetzung nach für den Zweck, zu welchem die genannte Roheisensorte zum allergrößten Teil Verwendung fände (nämlich zur Stahldarstellung durch den Bessemerprozeß), nicht geeignet gewesen sei und daher den im Handel üblichen Anforderungen nicht entsprochen habe. Der Fall wurde daher zugunsten der verklagten Firma entschieden. Die englische Zeitschrift „The Ironmonger", welche einen ausführlichen Bericht über diese Gerichtsverhandlung veröffentlicht, weist auf die Wichtigkeit dieser Entscheidung für alle Käufer und Verkäufer von Hämatiteisen hin und bringt bei dieser Gelegenheit die in England durch Handelsgebrauch eingeführten Vorschriften für die Lieferung von Roheisen zur Stahlerzeugung in Erinnerung. Danach verlangen für Bauwerksstahl einige Ingenieure eine Maximalgrenze von 0,06 % für Schwefel und Phosphor, andere eine Grenze von 0,06 % für Schwefel und 0,08 % für Phosphor. Da nun bei dem sauren Bessemerverfahren der Gehalt an Phosphor und eventuell auch an Schwefel sich infolge des etwa 15 % betragenden Eisenabbrandes etwas vermehrt, so muß zur Erzeugung eines den genannten Anforderungen entsprechenden Bauwerksstahls Roheisen mit nicht über 0,05 % Schwefel und Phosphor verwendet werden. Der englische Schienenstahl darf,

* In dem obengenannten Telegramm war die Qualität des bestellten Roheisens durch das Wort „Derwent" (ein Fluß in Cumberland) bezeichnet worden, womit gesagt werden sollte, daß man aus reinem Cumberlander Roteisenstein erblasenes Roheisen wünsche.

wie durch Aussagen der Gutachter festgestellt wurde, nicht über 0,08 % Phosphor und 0,06 % Schwefel enthalten, es müsse demnach, um sicher zu gehen, zur Erzeugung von gutem Schienenstahl ein Roheisen mit nicht mehr als 0,06 % Phosphor und 0,05 % Schwefel verwendet werden. Das in Frage stehende Roheisen enthielt nach der Beweisaufnahme aber 0,088 % Schwefel und Phosphor. Es konnte demnach für das Bessemerverfahren nicht direkt benutzt werden, da man sonst Stahl mit etwa 0,1 % Schwefel und Phosphor erhalten haben würde, man konnte es vielmehr nur in kleinen Mengen zu schwefel- und phosphorarmem Roheisen zusetzen, woraus natürlich für die Verwendung desselben besondere Schwierigkeiten und Ausgaben erwuchsen.

Nach der vorliegenden Gerichtsentscheidung versteht man daher in England unter Hämatiteisen ein Roheisen, welches für den sauren Bessemer- oder Martinprozeß geeignet ist, und ein derartiges Material muß auch geliefert werden, wenn man „Gemischte Marken von Hämatiteisen" verlangt. Hierdurch sind demnach auch die Minimalgrenzen für die chemische Zusammensetzung gegeben. Diese englischen Anschauungen dürften auf deutsche Verhältnisse nicht ohne weiteres übertragbar sein, da der saure Bessemerprozeß in Deutschland nur geringe Verbreitung besitzt und das hier hergestellte bezw. verkaufte Hämatitroheisen vorwiegend zu Gießereizwecken Verwendung findet. —

Frankreich. Unter den Eisen und Stahl erzeugenden Bezirken Frankreichs nimmt das Departement Meurthe-et-Moselle unbestritten den ersten Platz ein. Von der französischen Roheisenerzeugung, welche im Jahre 1904 rund 2 841 000 t betrug, entfielen auf das genannte Departement 1 887 000 t oder etwa zwei Drittel der Gesamterzeugung,* während sich sein Anteil an der 1 305 700 t betragenden Stahlerzeugung allerdings nur auf etwa 26½ % stellte, demnach aber um 66 000 t größer war als derjenige des Departements le Nord, welches in bezug auf die Stahlerzeugung an zweiter Stelle steht. Infolge dieser starken industriellen Tätigkeit ist naturgemäß der Kohlenverbrauch des Bezirks Meurthe-et-Moselle ein sehr bedeutender (er beträgt nach Schätzung von Bailly etwa 5 Millionen Tonnen), ein Umstand, der sich um so bemerkbarer macht, als die Kohle mit großen Kosten aus Nordfrankreich, Belgien und Deutschland eingeführt werden muß. Dies erklärt zur Genüge die Anstrengungen der französischen Eisenwerksbesitzer, die

Fortsetzung des Saarbeckens im Departement Meurthe-et-Moselle

zu erschürfen. Über die diese Frage behandelnden Vorträge der Ingenieure Weiß und Villain vor der Société de l'Industrie Minérale hat Generaldirektor a. D. Schulz-Briesen in „Stahl und Eisen" berichtet.** Es wurde bei dieser Gelegenheit erwähnt, daß die Professoren Nicklès und Marcel Bertrand sowie andere Geologen Gutachten in dieser für die ostfranzösische Eisenindustrie so überaus wichtigen Angelegenheit abgegeben haben. Nicklès hatte seinerzeit als Ansatzpunkt für die erste Bohrung die Gegend von Eply bei Pont-à-Mousson vorgeschlagen, und seine Voraussetzungen haben sich insoweit als begründet erwiesen, als das an dem bezeichneten Ort im Januar 1903 angesetzte Bohrloch als erstes auf französischem Gebiet, das Steinkohlengebirge im Juli 1904 in einer Tiefe von 659 m erreichte und bei 691,50 m einen Kohlenstreifen anfuhr, welcher sich indessen als zu unrein erwies, um den Abbau zu lohnen; seine Mächtigkeit konnte nicht genau festgestellt werden.*** Ein aus diesem Bohrloch erhaltenes Probestück von 0,25 m Länge, 0,15 m Breite und 0,08 m Dicke ergab 1,3 % Feuchtigkeit, 39,40 % flüchtige Substanzen, 50,40 % festen Kohlenstoff und 8,90 % Asche. Die Heizkraft betrug 7426 Kalorien. Ein zweiter Kohlenstreifen von gleichfalls unbedeutender Mächtigkeit wurde bei 716,80 m überfahren. Durch einen Unfall wurden die Arbeiten bei 756 m Teufe zum Stillstand gebracht; sie sollen indessen wieder aufgenommen werden. In einem zweiten bei les Ménils niedergebrachten Bohrloch erreichte man das Kohlengebirge bei einer Tiefe von 776 m, fand aber keine Kohle, obgleich man noch gegen 600 m abteufte. Man ist hier demnach bis zu einer Gesamttiefe von rund 1370 m vorgedrungen. Ein drittes Bohrloch bei Pont-à-Mousson fuhr das Kohlengebirge in 789 m Teufe an und traf bei 819 m auf ein Kohlenflöz, welches nach Meinung der französischen Geologen mit dem in Eply gefundenen identisch ist. Über die Ergiebigkeit des durch die genannten Bohrlöcher angefahrenen Kohlengebirges lassen sich nach dem vorliegenden Material keine Schlüsse ziehen, doch betrachtet man die Auffindung eines abbauwürdigen Kohlenflözes bei Pont-à-Mousson sowie der beiden Kohlenstreifen zu Eply in demselben geologischen Horizont bei 6 oder 7 Kilometer Entfernung als ein günstiges Zeichen und hofft durch weitere zahlreiche Bohrarbeiten (es sollen gegenwärtig im ganzen 15 Bohrlöcher im Abteufen begriffen sein) zu besseren Ergebnissen zu kommen. Immerhin rechnet man aber mit der Wahrscheinlichkeit, aus einer Tiefe von etwa 1200 bis 1300 m fördern zu müssen. Im ganzen sollen bisher für diese Untersuchungen bereits 3 Millionen Frank verausgabt sein. Nach einer von Bailly angestellten Berechnung würde sich die Kohlenförderung im Departement Meurthe-et-Moselle, vorausgesetzt, daß abbauwürdige Flöze überhaupt vorhanden sind, ungefähr um 2,50 Fr. f. d. Tonne teurer stellen als im Saarbrücker Revier. Doch würde sich nach Baillys Meinung die Kohlengewinnung mit Rücksicht auf eine eventuell zu erreichende Unabhängigkeit der ostfranzösischen Eisenwerke selbst bei einem Preisunterschied von 4 Fr. a. d. Tonne noch lohnen.

Vereinigte Staaten. Wie nach den Berichten der amerikanischen Fachblätter zu erwarten stand, ist im Monat März eine

Neue Rekordleistung der amerikanischen Hochöfen

erreicht worden. Die Roheisenerzeugung der Anthrazit- und Koksöfen belief sich nach der im „Iron Age" unter dem 12. April 1905 veröffentlichten Statistik auf 1 967 209 t, so daß sich, wenn man die Erzeugung der Holzkohlenhochöfen zu 35 000 t veranschlagt, eine Gesamterzeugung von rund 2 000 000 t monatlich ergibt. Daß dieser Erzeugung unter gegenwärtigen Verhältnissen ein entsprechender Verbrauch gegenübersteht, folgt aus dem Umstande, daß die Vorräte auf den Hochofenwerken um über 30 000 t abgenommen haben. Es muß demnach der Roheisenverbrauch im Monat März den Betrag von 2 000 000 t überschritten haben.

Es sei bei dieser Gelegenheit daran erinnert, daß während des letzten Besuches des Iron and Steel Institute in Pittsburg im November vorigen Jahres einige Zahlen veröffentlicht worden sind, welche die damaligen Höchstleistungen der vier Hochöfen der Carnegie-Gesellschaft zu Duquesne betrafen.* Dieselben hatten nämlich im Monat Oktober 1904 75 802 t geliefert, während die höchste Tagesleistung 806 t betrug. Dieser Rekord ist nach dem „Iron Age" von den Öfen D, E, J und K derselben Gesellschaft auf den Edgar

* „Stahl und Eisen" Heft 7 S. 437.

** „Stahl und Eisen" 1904 S. 318.

*** „Le Génie Civil" vom 8. April 1905 S. 376.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 1397.

Thomson-Werken in Bessemer übertroffen worden, welche im Monat März 78478 t geliefert haben. Die größte Tageserzeugung erzielte man mit dem Ofen K, in welchem am 30. März d. J. 933 t Roheisen erblasen wurden.

Bezüglich der zukünftigen Produktionen setzt man in amerikanischen Fachkreisen voraus, daß in den kommenden Frühjahrsmonaten weitere Steigerungen stattfinden werden. Man befürchtet nur, daß die Eisenbahnen nicht imstande sein werden, die gewaltigen Eisenerz- und Koksmengen, welche zur Versorgung der Hochofenwerke bei diesen aufs höchste gespannten Leistungen erforderlich sind, rechtzeitig zu bewältigen, um so mehr, da im Frühjahr auch der allgemeine Frachtenverkehr regelmäßig starke Steigerungen erfährt. Eine Stockung des Eisenbahnverkehrs in Pittsburger Bezirk wurde naturgemäß den Hochofenwerken schweren Schaden zufügen. Die Einzelheiten der Märzproduktion ergeben sich aus folgenden Zusammenstellungen.

Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen in den letzten vier Monaten war:

Dezember 1904	Januar 1905	Februar 1905	März 1905
t	t	t	t
1 640 179	1 804 993	1 622 484	1 967 209

Der Anteil der großen Stahlgesellschaften stellt sich auf 1 251 971 t. Zieht man diesen Betrag von der Gesamtproduktion ab, so ergibt sich die Erzeugung der reinen Hochofenwerke zu 715 238 t. Die Wochenleistung der Hochöfen ist noch etwas gestiegen, da viele unter Feuer stehende Hochöfen erst im Monat März in vollen Betrieb kamen und wenig Störungen vorgefallen sind. Die Wochenleistung betrug am

1. Jan. 1905	1. Febr. 1905	1. März 1905	1. April 1905
t	t	t	t
383 925	410 761	409 986	446 597

Die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken haben, wie oben erwähnt, weiterhin abgenommen; es lagerten daselbst am

	1. Januar 1905	1. Februar 1905	1. März 1905	1. April 1905
	t	t	t	t
Osten	86 326	86 415	81 276	70 015
Zentral und Nordwesten	112 908	158 262	138 035	118 838
Süden	143 793	133 590	137 047	135 512
	343 027	378 267	356 358	324 365

Die Befürchtung, daß der amerikanische Erzbergbau am Oberen See bei dem heutigen Grade der Förderung einem verhältnismäßig frühzeitigen Ende entgegengeht, ist schon vielfach ausgesprochen worden.* Es ist daher sehr erklärlich, daß der Aufschluß von

Erzlagern im Baraboodistrikt

von den amerikanischen Berg- und Hüttenleuten mit frohen Hoffnungen begrüßt wird. Die Auffindung dieser Lager ist um so bemerkenswerter, als dieselben in einer gut angebauten Gegend mit rein landwirtschaftlichen Betrieben liegen und die Aufschließung der Lagerstätten, welche durch keinerlei Ausbisse gekennzeichnet sind, lediglich durch Tiefbohrungen erfolgt ist. Aus dem letzteren Grunde war eine umfassende geologische Aufnahme des Reviers als Vorbereitung für den Beginn des bergbaulichen Betriebes eine wichtige Aufgabe. Diese Aufnahme ist jetzt beendigt und ihre Ergebnisse sind in einem besonderen Werk niedergelegt,** welches als ein wichtiger Beitrag zur Beurteilung künftiger amerikanischer Eisenerzförderungen anzusehen ist.

Der Baraboodistrikt liegt ungefähr in der Mitte des südlichen Wisconsin. Seine Länge beträgt bei annähernd ostwestlichem Streichen etwa 45 km und seine Breite wechselt von 3,6 km auf der östlichen Seite bis 16 und 19 km in der Mitte und auf der westlichen Seite. Der Flächeninhalt beträgt rund 583 qkm. Der größte Teil des Gebiets besteht aus Quarzit, welcher zwei Höhenzüge, einen südlichen und einen nördlichen, bildet. Zwischen diesen liegt das vom Baraboofluß durchströmte Tal. Die Hauptstadt des Distrikts ist Baraboo mit einer Bevölkerung von 5750 Seelen. Die zutage tretenden Gesteine sind Quarzit, Sandstein und erratisches Geschiebe, außerdem treten noch Schiefer und eisenhaltiger Kalkstein auf, welche sich besonders in dem genannten Tal zwischen dem Quarzit und unter dem Sandstein finden. Das erste Eisenerz im Baraboodistrikt wurde durch W. G. La Rue im April 1900 durch Bohrungen gefunden, nachdem mehrere frühere Versuche fruchtlos geblieben waren. Das Eisenerz tritt in der sogenannten Freedom-Formation auf, welche aus Quarz, Dolomit, Roteisenstein, Chlorit und Kaolin in den verschiedensten Mengungsverhältnissen besteht. Am meisten wiegt Kalkstein vor, welcher die obere Stufe dieser Formation bildet, während die untere Stufe aus den übrigen eisenschüssigen Gesteinen zusammengesetzt ist.

Das Erz, welches angeblich für den Bessemerprozeß gut geeignet ist, besteht hauptsächlich aus Roteisenstein mit einer geringen Beimengung von Brauneisenstein. Als Begleiter des Roteisensteins tritt Quarz auf, welcher das Erz entweder in Schnüren durchzieht oder gleichmäßig in demselben verteilt ist. Zwei von 130 t bezw. 126 t gefördertem Erz der Illinoisgrube genommene Durchschnittsproben ergaben bei der Analyse folgende Gehalte:

	I	II
Eisen	59,68	56,33
Phosphor	0,041	0,053
Mangan	0,15	0,16
Kieselsäure	9,60	14,95
Tonerde	2,09	1,59
Kalk	0,50	0,20
Magnesia	0,25	0,14
Flüchtige Substanzen . . .	1,40	1,60

Die genaue Form und Ausdehnung der verschiedenen Erzlager konnte noch nicht ausreichend festgestellt werden, doch glaubt man, daß es sich um linsenförmige Ablagerungen handelt. Das in der Illinoisgrube angefahrene Lager hat eine Mächtigkeit von etwa 10,7 m, während in der Streichrichtung in der ersten Gezeugstrecke 213 m, in der zweiten 122 m aufgefahren sind. Nach der Tiefe zu ist man bis jetzt auf 91 m im Erz vorgedrungen. Bei den übrigen Vorkommen scheinen die Aufschlußarbeiten weniger weit vorgeschritten zu sein. Die Frage, ob das Vorkommen zu Baraboo mit den Lagerstätten am Oberen See in einem geologischen Zusammenhang steht, konnte bis jetzt noch nicht befriedigend beantwortet werden.

K. Bahlsen.

* Vergleiche u. a. die Rede Carnegies vor dem Iron and Steel Institute zu Barrow-in-Furness. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1057.

** „The Baraboo Iron Bearing District of Wisconsin“. By S. Weidman, Ph. D., Geologist, Wisconsin Geological and Natural History Survey. Madison, Wisc. Published by the State, June 1904.

Neue Abstichvorrichtung für Öfen oder Pfannen.

Im nachstehenden ist die Konstruktion einer Vorrichtung zur Entziehung beliebiger Mengen flüssigen Metalls aus Pfannen oder Öfen beschrieben. Diese Vorrichtung (Abbild. 1) besteht aus einem Rohr, welches kommunizierend mit dem Behälter des flüssigen Metalls verbunden und durch ein Gelenk drehbar ist. Wird dieses Rohr aus der vertikalen Lage gebracht, so findet ein Überströmen des Metallbades statt. Durch Zurückdrehen kann in jedem beliebigen Moment das Vergießen unterbrochen werden. Die Schwierigkeiten, welche

sich besonders bei sehr hohen Temperaturen, also bei der Verwendung flüssigen Stahls, für die Detailkonstruktion ergaben, glaube ich in der aus der Konstruktionsskizze (Abbildung 2) ersichtlichen Weise in einfacher Art gelöst zu haben. Vor allem galt es, eine möglichst sichere Abdichtung zu erzielen, damit kein flüssiges Metall zu den Gleitflächen gelange. Dies

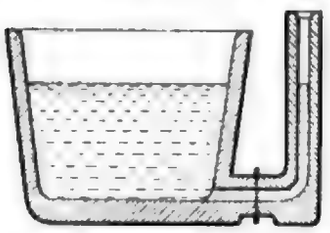
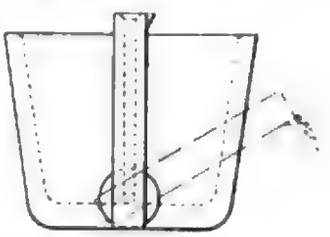


Abbildung 1.



erfolgt erstens durch die kugelförmigen Flächen der feuerfesten Steine A und B. Der zur Abdichtung nötige Druck wird durch die Schrauben C ausgeübt und geregelt. Da aber diese Abdichtung keine vollständige sein kann, ist der freie Raum D vorgesehen, welcher durch die verschraubbare Öffnung E mit Sand gefüllt werden kann. Etwa durchtretendes Metall wird

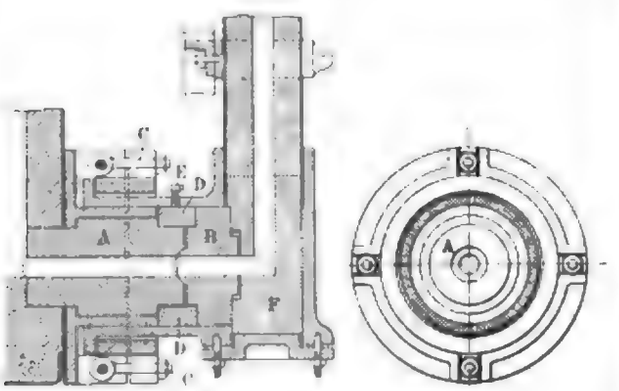


Abbildung 2.

durch diese Sandschicht am Weiterdringen verhindert. Eine weitere Schwierigkeit ergaben die gleitenden Flächen. Dieselben sind auf ein Minimum reduziert und der durch die Wärme hervorgerufenen Ausdehnung der Bestandteile durch Anwendung genügender Spielräume Rechnung getragen. Das Rohr ist durch Lösen der Schrauben C sofort abnehmbar. Die Drehung desselben erfolgt durch ein Zahnradvorgelege, welches auf ein an dem Rohre befestigtes Zahnradsegment wirkt.

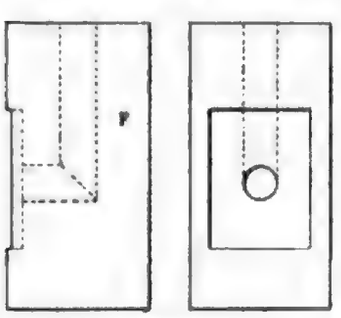


Abbildung 3.

Das Zustellen der Vorrichtung, zu der das beste feuerfeste Material Verwendung finden muß, geschieht in folgender Weise: Durch den unteren Verschlußdeckel wird zuerst der Stein F (Abbildung 3) eingesetzt, nachdem zuvor das Rohr mit feuerfester Masse ausgekleidet wurde. Durch Zuziehen des Deckels kann an der Berührungsstelle der zur Dichtung nötige Druck ausgeübt werden. Dann wird, natürlich bei abgehobenem Rohre, der Stein B (Abbildung 4) eingesetzt und abgedichtet, womit der Rohrteil fertiggestellt ist. Ist der Stein A (Abbildung 5) von rechts nach links eingesetzt worden, so wird das Rohr auf seine Führung aufgeschoben, die Schrauben C umgelegt und so lange angezogen, bis die Abdichtung an den Kugelflächen erfolgt ist. Schließlich wird durch die Öffnung E trockener Sand in den Hohlraum D gefüllt.

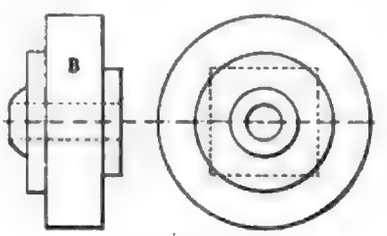


Abbildung 4.

Über die Bedeutung dieser Vorrichtung ist folgendes zu sagen. Vor allem könnte sie in Verbindung mit einer Gießpfanne Verwendung finden und die heute ausschließlich angewandte Stopfenvorrichtung ersetzen. Es ergäben sich dabei folgende Vorteile: 1. wäre ein Durchrinnen der Charge oder ein Einfrieren des Gießloches, wie dies bei der Stopfenverschlußvorrichtung vorkommen kann, völlig ausgeschlossen; 2. könnte ein schnelleres Vergießen stattfinden, da die Durch-

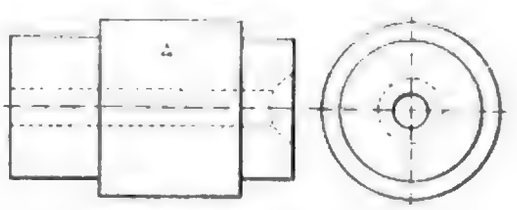


Abbildung 5.

gangsöffnung einen bedeutend größeren Querschnitt erhalten kann, als dies bei der Stopfenvorrichtung aus praktischen Gründen der Fall ist; 3. könnte das Vergießen anderseits längere Zeit hindurch als bei der wiederholt genannten Vorrichtung unterbrochen werden und 4. hätte der Gießer den Druck, mit welchem das Material vergossen werden soll, vollständig in der Hand, ein Umstand, der insbesondere bei der Stahlgießerei von größter Bedeutung wäre.

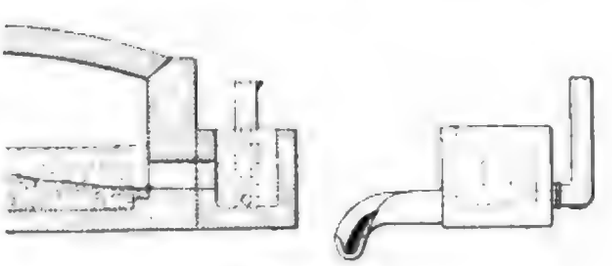


Abbildung 6.

Noch größer aber erscheinen die Vorteile und noch einfacher gestaltet sich die Anwendung dieser Vorrichtung in direkter Verbindung mit dem Schmelzofen selbst. Ich will nur auf die Verwendung beim Martinofen hinweisen, bei welchem es somit möglich wäre, in einfacher Weise beliebige Mengen Stahl jederzeit aus dem Ofen entnehmen zu können, was bei den kontinuierlichen Verfahren von größter Bedeutung wäre und auch die kostspielige Anlage eines kippbaren Martinofens vermeiden könnte. Vor der Abstichöffnung des Martinofens müßte ein Kasten (Sumpf)

angebracht werden, an welchem das Gießrohr anzuschließen wäre. Durch Öffnen des Stichlochs von der Einsatzseite des Ofens gelangt das Bad in den Kasten, aus dem es dann in beliebiger Menge und zu beliebiger Zeit entnommen wird. Daß diese Vorrichtung die Anbringung einer Abstichrinne nicht verhindert und somit auch bei gewöhnlichem Ofenbetrieb nur als Hilfsvorrichtung für bestimmte Fälle — oder auch nur zum Abziehen der Schlacke — angewendet zu werden brauchte, ist aus der Prinzipskizze (Abbildung 6) ersichtlich. Da diese Vorrichtung auf ihre praktische Verwendbarkeit noch nicht erprobt wurde, verzichte ich auf jeden rechtlichen Schutz dieses Gedankens und würde mich nur freuen, von eventuellen Versuchen in dieser Richtung zu hören.

Kladno. *Carl Brisker,*
Ingenieur.

Vanadium-, Chrom- und Wolframstahl.

Léon Guillet hat seine Abhandlung über Spezialstahlsorten, über die hier im vorigen Jahrgang S. 935 berichtet wurde, durch mehrere Veröffentlichungen in den „Comptes rendus“ der Pariser Akademie der Wissenschaften ergänzt.

Vanadiumstahl erwies sich sehr empfindlich gegen Behandlung in der Wärme und überdies ganz heterogen. Die bei Erhitzung einer Reihe von Proben mit 0,29 bis 10,25 % Vanadium mit nachfolgender langsamer Abkühlung erzielten Ergebnisse zeigten sehr wenig Gesetzmäßigkeit; es ließ sich nur erkennen, daß für die perlitischen Stahlausbildungen und die Elastizitätsgrenzen die Zugbelastungen bedeutend weniger hoch, dagegen die Längenausdehnungen und die Schlagwiderstände erheblicher sind. Weiter wurden Proben geprüft, deren Vanadiumgehalt sich zwischen 0,2 und 0,7 % bei 0,2 bis 0,6 % Kohlenstoff hielt. Im Rohguß erlagen alle bei 0 bis 2 kgm der Frémont-Probe; auf 900° erwärmt und dann langsam abgekühlt zeigten sie einen mindestens ebenso großen Schlagwiderstand wie gewöhnliche Stahlsorten von gleichem Kohlenstoffgehalt. Das ungleichartige Verhalten der Vanadiumstähle tritt besonders bei den vanadiumreichen Proben hervor.

Der Widerstand nimmt vom einen Ende des Prüfungsstabes zum andern zu; je erheblicher er ist, desto mehr Vanadiumkarbid findet sich mikroskopisch an der Rißfläche. Die Ungleichartigkeit dieser Stahlsorten scheint von dem spezifisch leichten Vanadiumkarbid gegeben zu sein, das im Schmelzfluß enthalten war und zur Oberfläche aufzusteigen strebte.

Kurz zusammengefaßt ist also vom Vanadiumstahl zu sagen: 1. Die perlitischen Güsse besitzen nach Erwärmung auf 900° und langsamem Abkühlen keine größere Zerbrechlichkeit als gewöhnlicher Stahl von gleichem Kohlenstoffgehalt, und bei gleichem Widerstand sind sie erheblich weniger zerbrechlich. 2. Sie sind ganz besonders empfindlich gegen thermische und mechanische Behandlungen. 3. Die an Vanadium reichen Stahlsorten, welche den Kohlenstoff in Gestalt von Karbid enthalten, sind vollkommen ungleichartig aus dem schon angegebenen Grunde. Jedenfalls sind nur diejenigen Sorten interessant, welche weniger als 0,7 % Vanadium enthalten.

Von Chromstahl wurden zwei Reihen von Proben untersucht, von denen die eine sehr wenig, die andere aber gegen 0,85 % Kohlenstoff enthielt, während in beiden der Chromgehalt von 0 bis zu 40 % stieg. Im gußrohen Zustande erwiesen sich die chromarmen Sorten perlitisch, diejenigen von mittlerem Chromgehalte martensitisch; im chromreichen Stahle findet sich ein besonderer Bestandteil, der bei der Behandlung mit Pikrinsäure in Gestalt weißer Kügelchen erscheint und auch schon von Osmond beobachtet wurde; in natronhaltiger Lösung von pikrinsaurem Natron färbt er sich nur bei genügendem Reichtum des Stahls an Kohlenstoff und Chrom; demnach scheint er keine feste Verbindung (produit defini) zu sein; trotzdem erklärt ihn Guillet für ein Karbid, das auch durch genügend tiefgreifende Zementierung der martensitischen oder perlitischen Sorten erzeugt werden könne. Je mehr Kohlenstoff eine Sorte enthält, desto weniger bedarf es an Chrom zur Umwandlung einer Struktur in die andere; überdies trifft man in den an Kohlenstoff etwas reicheren Sorten gleichzeitig Martensit und Karbid, in den mehr als 0,5 % Kohlenstoff enthaltenden aber anstatt des reinen Martensit mit letzterem gemengten Troostit. Daraufhin lassen sich die Chromstahlsorten nach ihrer Mikrostruktur einteilen in:

Klasse	Mikrostruktur	Stahl mit 0,2 % Kohlenstoff	Stahl mit 0,5 % Kohlenstoff
1.	Perlit	0 – 7 % Chrom	0 – 5 % Chrom
2.	Reiner Martensit oder Troostit	7 – 15 „ „	5 – 10 „ „
3.	Martensit und Karbid	15 – 20 „ „	10 – 18 „ „
4.	Karbid	> 20 „ „	> 18 „ „

Die mit Chromstählen mit 0,9 bis 32,56 % Chrom erzielten Versuchsergebnisse lassen die nach der Mikrostruktur gegebene Einteilung als berechtigt erscheinen, abgesehen davon, daß sich die beiden von reinem Martensit und von mit Karbid gemengten hier vermischen. Die perlitischen Sorten zeigen um so höheren Zerreißungswiderstand, Elastizitätsgrenze und Härte, je mehr Chrom sie bei gleichem Kohlenstoff enthalten; Dehnung, Kontraktion und Festigkeit sind nicht geringer als bei gewöhnlichem Stahl von gleichem Kohlenstoffgehalt.

Die Sorten mit Martensit oder Troostit lassen überaus hohe Zerreißfestigkeiten, Elastizitätsgrenzen und Härte erkennen, dagegen sehr niedrige für Dehnung und Kontraktion, und mittleren Widerstand gegen Schlag. Die Sorten mit Spezialstruktur besitzen mittlere Zerreißfestigkeit, Elastizitätsgrenze und Härte, zeigen sehr beträchtliche Dehnung und Kontraktion, sind aber sehr zerbrechlich.

Durch Anlassen werden alle Chromstahlsorten weicher; das Härten verändert die perlitischen Sorten im gleichen Sinne wie gewöhnlichen Kohlenstoffstahl, aber intensiver. Die martensitischen Sorten werden etwas weicher, weil sich beim Härten ein wenig γ-Eisen bildet; die Sorten mit doppeltem Karbid ergeben sehr interessante Resultate: zwischen 850° und 1150° tritt keine Veränderung, weder der mechanischen Eigenschaften noch der Mikrostruktur, ein, dagegen erfolgt sehr deutliche Härtung bei 1200°, und zwar um so bedeutender, je schneller das Abschrecken stattfindet; es entstehen sehr scharfe weiße Flächen von (anscheinend) γ-Eisen, und das Karbid verschwindet völlig oder teilweise, je nach der Geschwindigkeit des Abschreckens und dem Chromgehalt.

Vom industriellen Gesichtspunkte aus müssen die Stahlsorten mit doppeltem Karbid verworfen werden, weil sie zu zerbrechlich sind; die martensitischen Sorten, die wegen ihrer sehr großen Härte in Betracht kommen, können nur in ganz besonderen Fällen benutzt werden; unter allen martensitischen (bisher von Guillet untersuchten) Stahlsorten besitzen diejenigen von Chromstahl die größte Härte. Also verbleiben nur die perlitischen Stahlsorten von Interesse für die Herstellung von Werkzeugen, Feilen u. a. im gehärteten Zustande.

Die Sorten von Wolframstahl lassen sich in ähnlicher Weise wie die vorbetrachteten nach ihrer Mikrostruktur einteilen in:

Klasse	Mikrostruktur	Stahl mit 0,2 % Kohlenstoff	Stahl mit 0,8 % Kohlenstoff
1.	Perlit	von 0 – 10 % Wolfram	von 0 – 5 % Wolfram
2.	Spezialbestandteil	> 10 „ „	> 5 „ „

Der die zweite Klasse kennzeichnende besondere Bestandteil erscheint bei der Behandlung mit Pikrinsäure weiß, bei derjenigen mit Natriumpikrat in natron-

haltiger Lösung schwarz, was für seine Verwandtschaft mit Zementit spricht; anderseits kann man perlitischen Stahl durch einfache Zementierung in einen solchen mit dem besonderen Bestandteil umwandeln, was für dessen Natur als Karbid entscheidet. Zu isolieren ist er bislang noch nicht gewesen, ebensowenig wie der entsprechende Bestandteil des Chromstahls; man erhält ihn bei geringem Wolframgehalt um so reichlicher, je mehr Kohlenstoff vorhanden ist.

Nach den Ergebnissen der mechanischen Prüfung beginnen die kohlenstoffarmen Wolframstahlsorten langsam ihre Zerreißfestigkeit zu steigern ohne deutdeutliche Minderung ihrer Dehnung und Kontraktion und bei beharrender Härte und Zerbrechlichkeit; doch erhält man, sobald von Wolfram eine für die Karbidbildung genügende Menge vorhanden ist, eine genügend hohe Zerreißfestigkeit, welche aber mit weiter zunehmendem Wolframgehalt wieder abnimmt; die Elastizitätsgrenzen, Dehnung und Kontraktion sind sehr gering, betragen 5 bis 6 kgm, die Härte ist mittelmäßig. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den gegen 0,8 % Kohlenstoff enthaltenden Sorten; die karbidführenden Sorten besitzen gleichen Schlagwiderstand ohne Rücksicht auf ihren Kohlenstoffgehalt.

Beim Härten verhalten sich die perlitischen Sorten wie gewöhnlicher Kohlenstoffstahl. Die Sorten mit Doppelkarbid geben, bei 850° gehärtet, außerordentlich feinen Martensit, jedoch bleibt, falls die Gehalte an Kohlenstoff und Wolfram genügend hohe sind, das Karbid teilweise zurück, jedoch um so weniger, je höher die Härtungstemperatur liegt und je rascher die Abschreckung erfolgt. In Stahl mit mehr als 20 % Wolfram läßt die Härtung keinen Martensit auftreten, wenigstens keinen mikroskopisch erkennbaren. Von großer Wichtigkeit erscheint der Umstand, daß Stahlsorten mit 0,8 % Kohlenstoff und mehr als 2 % Wolfram Martensit auch schon bei der Härtung in der Luft geben, vorausgesetzt, daß die Temperatur hoch genug ist; bei 900° erhält man ein wenig Martensit und dicke, sehr leicht zu färbende Nadeln, welche Guillet schon in gewissen Nickelstahlsorten angetroffen hatte und die nach seiner Meinung dem Troostit nahestehen; bei 1000° werden ihrer weniger, und bei 1200° hat man nur noch sehr feinkörnigen Martensit. Diese Härtung an der Luft ist außer an gewissen Wolframstahlsorten nur noch an Molybdän-, Chrom- und Manganstahlsorten (Rapidschneidstahl usw.) bekannt geworden.

Die perlitischen Wolframstahlsorten werden durch die Härtung um so härter, je mehr Wolfram sie enthalten; die Sorten mit Doppelkarbid werden nur hart bei Vorhandensein einer genügend großen Kohlenstoffmenge, doch bleibt ihre Zerbrechlichkeit nach der Härtung die gleiche wie zuvor. Das Anlassen macht jeden Wolframstahl weicher.

Also kann man bei Wolframstahl zweierlei Sorten unterscheiden, nämlich: 1. die perlitischen, welche dem gewöhnlichen Kohlenstoffstahl gleichen, aber eine um so höhere Zerreißungsbelastung erfordern, je mehr Wolfram sie enthalten; sie werden von der Härtung in gleichem Sinne beeinflußt, wie Kohlenstoffstahl, jedoch viel intensiver; 2. die Sorten mit doppeltem Karbid, deren Eigenschaften sich ziemlich unabhängig vom Wolframgehalt erweisen und deren Festigkeit konstant ist, welches auch ihr Kohlenstoffgehalt sein möge; die Härtung wandelt sie in martensitische Gemenge um, doch bleibt bei genügend hohem Wolframgehalt ein Teil des Karbids ungelöst; gewisse Sorten unter ihnen lassen sich in Luft härten. *O. L.*

Förderseildraht und Nickelstahl.

Unter diesem Titel berichtet der K. K. Bau- und Maschineninspektor J. Divis in der „Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ über die Ergebnisse seiner mit Nickelstahldraht angestellten Versuche. Der Verfasser greift einleitend auf seine früheren Versuche mit Stahldrähten von hohem Nickelgehalt (14,82 %, 30,67 % und 32,30 %) zurück. Auf Grund der erhaltenen Ergebnisse wurde damals festgestellt, daß die genannten Drähte durch Stöße und Schläge nicht in dem gleichen Grade hart werden wie gewöhnlicher Stahldraht, mithin Stößen gegenüber etwas widerstandsfähiger sind als dieser. Ferner fand Divis, daß die obengenannten Nickelstahldrähte sehr rostbeständig sind, da sie selbst bei länger andauernder Einwirkung feuchter, warmer Luft weder ihre Zugfestigkeit, noch ihre Zähigkeit bei Biegung und Torsion in nennenswertem Grade einbüßen. Die neuesten Versuche des Verfassers beziehen sich auf Stahldrähte von geringem Nickelgehalt, da Drähte mit hohem Nickelgehalt wegen ihrer Weichheit und geringen Tragkraft, ganz abgesehen von ihrem hohen Preise, zur Herstellung tragkräftiger Förderseile nicht geeignet sind. Zur Ermöglichung von Parallelversuchen wurden stets zwei Partien Stahldraht, die eine ohne die andere mit entsprechendem Nickelzusatz, aus ganz gleichem Stahlmaterial hergestellt. Die zusammengehörigen zwei Drahtsorten wurden bei den verschiedenen Versuchen stets der genau gleichen Behandlung unterworfen, so daß die Versuchsergebnisse als vollkommen gleichwertig gelten können. Die Herstellung der Drähte erfolgte auf den Stahl- und Drahtwerken von Eicken & Cie. in Hagen. Die Versuche bezogen sich auf Nickelstahldrähte mit 5,74 %, 1,89 %, und 6,28 % Nickel von bezw. 120 bis 180 kg, 180 bis 200 kg und 180 bis 200 kg qmm Tragkraft und die entsprechenden Drähte aus nickelfreiem Material. Die gewonnenen Ergebnisse, zeigen, daß in allen drei Fällen wesentliche Unterschiede der Festigkeitseigenschaften nicht nachgewiesen werden konnten; insbesondere hat sich ergeben, daß die in den obigen Proben enthaltenen geringen Nickelgehalte keinen Rostschutz gewähren. Divis zieht daher aus seinen Untersuchungen den Schluß, daß gegenwärtig Nickelstahl zur Erzeugung von Förderseildraht nicht in Betracht kommen kann; selbst eine eventuell höhere Widerstandsfähigkeit gegen Abrieb würde an diesem Urteil nichts ändern.

Bestellungen auf Dampfturbinen.

Nach einer Mitteilung der Firma Brown, Boveri & Cie. in Mannheim sind von Anfang August 1904 bis Ende Dezember 1904 bei der genannten Firma 46 Dampfturbinen mit zusammen 105 620 P. S. bestellt worden. Die Gesamtzahl der in den beiden Jahren 1903 und 1904 in Auftrag gegebenen Dampfturbinen beträgt 236 Stück mit 322 520 P. S. Unter den in dem erstgenannten Zeitraum bestellten Anlagen von 6000 P. S. und darüber werden erwähnt: 2 Dampfturbinen zu je 6000 P. S. für das Elektrizitätswerk Buenos-Aires, 2 Turbinen für eine Leistung von je 7500 P. S. für die Zentrale Oberspree der Berliner Elektrizitätswerke, 1 gleich großes Aggregat für die Zentrale Porta Volta der Edison-Gesellschaft in Mailand und endlich 1 Aggregat zu 10 000 P. S. für die Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen bei Ruhrort. Mit dieser Anlage ist die Anzahl der im Bau befindlichen Turbineneinheiten zu 10 000 P. S. Einzelleistung auf 7 Stück gestiegen. Unter den übrigen Dampfturbinen sei noch die an die Bergwerksgesellschaft Hibernia gelieferte besonders erwähnt, welche, als sogenannte Abdampfturbine gebaut, mit dem Abdampf einer vorhandenen Kolbendampfmaschinenanlage betrieben werden wird.

Der zollfreie Veredelungsverkehr.

Vom Reichsschatzamte ist soeben der Entwurf von Ausführungsvorschriften zu § 115 des Vereinszollgesetzes veröffentlicht worden, nach denen der Ver-

edelungsverkehr innerhalb des Rahmens der gegenwärtigen Gesetzgebung neu geregelt werden soll. Es soll demnach hiermit nicht bis zur Fertigstellung eines neuen Vereinszollgesetzes gewartet werden, welches nach der dem Entwurfe beigegebenen Begründung erst „geraume Zeit nach dem Inkrafttreten des neuen Zolltarifs zur Verabschiedung gelangen dürfte". Das Wesentliche an dem Entwurfe ist die Mitwirkung des Bundesrats, soweit es sich um die Feststellung der Voraussetzungen des Verkehrs handelt. Dadurch soll eine Gewähr dafür geboten werden, „daß in allen wichtigen Fragen des Veredelungsverkehrs die Entschließungen der Landesbehörden unter Würdigung der gewerblichen und finanziellen Interessen des gesamten Zollgebiets gefaßt werden". In der Begründung wird aber anerkannt, daß grundsätzlich den einzelnen Bundesstaaten die Entschließung über die Zulassung des Veredelungsverkehrs zusteht, da sie einen Teil der Verwaltung der Zölle bildet. Dem Bundesrat wird im übrigen das Recht vindiziert, die Beschlüsse der früheren Generalkonferenzen zu ändern, da die sachliche Zuständigkeit der Generalzollkonferenzen auf ihn übergegangen sei. Den Bestrebungen nach Entscheidung über den Veredelungsverkehr durch eine „Reichsbehörde" trägt der Entwurf also nur bedingt Rechnung. Eine gesetzliche Festlegung des Veredelungsverkehrs wird in der Begründung abgelehnt, ebenso wird aber auf der andern Seite der von dem Zentralverband deutscher Industrieller geltend gemachte Standpunkt zurückgewiesen, daß der Verkehr deshalb zu beschränken sei, weil bereits bei Aufstellung des Zolltarifs das Bedürfnis der Warenausfuhr für die einzelnen Industrien genügend berücksichtigt sei. Diese Auffassung finde in den Erwägungen, die zur Feststellung des neuen Zolltarifs geführt hätten, keine Unterlage. Die Begründung des Tarifentwurfs von 1902 ergebe vielmehr das Gegenteil, indem daselbst eine Ausdehnung des Veredelungsverkehrs ausdrücklich in Aussicht gestellt worden sei. Zudem kämen bei der Beantwortung der Frage, ob ein zollfreier Veredelungsverkehr zuzulassen sei, keineswegs ausschließlich die Zollverhältnisse, sondern auch noch andere Umstände in Betracht. So werde z. B. von einigen heimischen Veredelungsindustrien geltend gemacht, daß die für ihr Ausfuhrgeschäft erforderlichen Halbfabrikate im Inland überhaupt nicht oder nicht in genügender Menge oder geeigneter Beschaffenheit hergestellt würden. Nicht zu verkennen sei ferner, daß der Preis des der Veredelungsindustrie im Inlande zur Verfügung stehenden Materials durch die Kartellbildungen derartig gesteigert werden könne, daß eine Verarbeitung heimischer Erzeugnisse für Ausfuhrzwecke nicht mehr möglich sei; die Zulassung des zollfreien Veredelungsverkehrs biete in derartigen Fällen eine Waffe gegen Ausschreitungen der Kartelle, in deren Anwendung die Regierungen sich nicht beschränken lassen dürften. Die Tendenz des Entwurfs geht demnach nach einer Erweiterung des Veredelungsverkehrs unter Wahrung der Gleichmäßigkeit für besonders wichtige Verkehre. Die Frage der Zollrückvergütung wird zurückgestellt, da sie sich erst nach Inkrafttreten des neuen Zolltarifs und der Umgestaltung des Veredelungsverkehrs übersehen lasse. Es wird jedoch erwartet, daß durch Erleichterung der Identitätskontrolle, insbesondere durch Zulassung der Buchkontrolle, den Bestrebungen, die darauf abzielten, bei der bevorstehenden Neugestaltung des Vereinszollgesetzes einen identitätsfreien Zollrückvergütungsverkehr einzuführen, der Boden entzogen wird.

Die hauptsächlichsten Bestimmungen des Entwurfs sind folgende: Der Entwurf stellt unter A allgemeine Vorschriften auf und regelt unter B die Veredelung im Inlande (aktiver Veredelungsverkehr) und unter C die Veredelung im Auslande (passiver Veredelungsverkehr). In den allgemeinen Vorschriften wird in § 1 die oberste Landesfinanzbehörde als zuständig für die Zulassung und Einstellung des Veredelungsverkehrs bestimmt. In § 2—4 werden die Voraussetzungen der Zulassung zunächst für den aktiven Veredelungsverkehr (§ 1) dahin bestimmt, daß die zollfreie Einfuhr von Waren zur Veredelung im Inlande zugelassen werden kann, a) wenn der Veredelungsverkehr für die an der Veredelung beteiligten Erwerbszweige wesentliche Vorteile erwarten läßt und eine Benachteiligung anderer heimischer Erwerbszweige nicht zu befürchten ist, b) wenn die zu erwartenden Vorteile gegenüber etwaigen Nachteilen derartig überwiegen, daß die Zulassung vom Standpunkt des Gesamtinteresses des heimischen Wirtschaftslebens den Vorzug verdient. Die zollfreie Rückeinfuhr von Waren, die aus dem freien Verkehr des Inlandes zur Veredelung in das Ausland geführt werden (passiver Verkehr), kann nach § 2 zugelassen werden, wenn die in Betracht kommenden Veredelungsarbeiten zurzeit im Inlande entweder gar nicht oder nicht in genügendem Umfange oder nicht in gleicher Güte bewirkt werden können. Für Waren, die nach der Veredelung ausgeführt werden sollen, kann der zollfreie Veredelungsverkehr auch dann zugelassen werden, wenn ihre Vornahme im Inlande erhebliche Mehrkosten verursachen würde. § 4 handelt vom Ausbesserungsverkehr. § 5—7 handeln von der Feststellung der Voraussetzungen. Diese soll, wenn es sich um die Zulassung eines neuen, ständigen Verkehrs handelt, durch Bundesratsbeschluß erfolgen. In den übrigen Fällen bleibt es der obersten Landesfinanzbehörde, bei welcher die Bewilligung beantragt ist, überlassen, die Feststellung erforderlichenfalls nach Benehmen mit den an der Sache beteiligten übrigen Landesfinanzverwaltungen zu treffen. § 6 bestimmt, daß von der Mitwirkung des Bundesrats abgesehen werden kann, wenn aus besonderen Gründen eine beschleunigte Entscheidung notwendig ist. In diesem Falle ist aber gleichzeitig mit der Zulassung des Veredelungsverkehrs die Beschlußfassung des Bundesrats gemäß § 5 zu beantragen. § 7 bestimmt, daß auf Antrag einer Bundesregierung vom Bundesrat auch darüber Feststellung zu treffen ist, ob für einen zugelassenen Veredelungsverkehr die Voraussetzungen der §§ 2 und 3 noch bestehen. § 8 enthält die Übergangsbestimmung, daß die vor Inkrafttreten dieser Vorschriften zugelassenen Zweige des Veredelungsverkehrs unberührt bleiben, solange nicht die zuständige oberste Landesfinanzbehörde Einstellungen oder Beschränkungen angeordnet hat. § 7 soll aber auf frühere Zulassungen Anwendung finden, so daß auch für diese auf Antrag einer Bundesregierung eine Nachprüfung ihrer Voraussetzungen durch den Bundesrat stattfinden kann.

Die in Abschnitt B und C enthaltenen Einzelbestimmungen über den aktiven und passiven Veredelungsverkehr sind mehr zolltechnischer Natur. Wichtig ist indes, daß als Ein- und Ausfuhr, sofern nicht für einzelne Zweige des Veredelungsverkehrs vom Bundesrat etwas anderes bestimmt wird, auch die Entnahme von Niederlagen oder Konten und die Verbringung auf Niederlagen oder Konten gelten, und daß die Ausfuhr auch bei einem andern Amte erfolgen kann als bei dem Eingangsamte. Eine wichtige zolltechnische Neuerung bezüglich der Festhaltung der Identität, welche in dem Entwurfe übrigens verdeutschend „Nämlichkeit" genannt wird, besteht in der bereits erwähnten Zulassung der Buchkontrolle.

Bücherschau.

Moderne Dampfturbinen. Für weitere Kreise dargestellt von Dr. A. Krebs, Brüssel. Zweite Auflage. Verlag von Georg Siemens, Berlin 1905. Preis 2,50 *M.*

„Für weitere Kreise dargestellt", heißt es im Titel der 52 Seiten umfassenden Broschüre; dieser Zweck wird erfüllt, denn sie ist bei aller Knappheit verständlich und klar, systematisch und übersichtlich für ebendiese Kreise geschrieben. Das bisher in umfangreichem Maße in der Literatur vorhandene und gesammelte Material ist mit großem Verständnis so geordnet, daß der Verfasser seinen Zweck recht gut erreicht, eine rein grundlegende Darstellung von den Dampfturbinen zu geben, die ermöglicht, dem Aufschluß suchenden Interessenten ein abgeschlossenes Bild und Urteil zu gewähren und in kurzer, aber gewandter Weise das Dampfturbinen-Problem mit seinen Schwierigkeiten und verschiedenen Lösungen zu erläutern und das bislang Geschaffene so zu sichten, daß auf diesem weiter aufgebaut werden kann. Die den Text bei geeigneter Gelegenheit unterstützenden Figuren erfüllen ihren an sie gestellten Zweck, und die Tabellen lassen einen guten Vergleich der untereinander sehr verschiedenen Systeme zu. Unter Berücksichtigung des gesteckten, klar umgrenzten Zieles kommt der Theoretiker und Praktiker durch das Gebotene gleichermaßen auf seine Kosten. Das Werkchen kann deswegen bestens empfohlen werden. *E. W.*

Die Dampfturbinen. Von Dr. F. Niethammer, ord. Professor an der Technischen Hochschule zu Brünn. 9. Heft der Technischen Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis. Herausgegeben von Siegfried Herzog, Ingenieur. Verlag von Albert Raustein vorm. Meyer und Zellers Verlag. Zürich 1905. 5,40 *M.*

Den Zweck und den Leserkreis, für den insbesondere die vorliegende Abhandlung geschrieben ist, gibt der Verfasser gleich eingangs an: die Broschüre soll nicht für Spezialisten, vielmehr für Ingenieure, Techniker und Studierende der Elektrotechnik bestimmt sein. Ob dieser Zweck vollkommen erreicht ist, darf in etwa bezweifelt werden. Die Broschüre läßt sich jedenfalls besser dahin charakterisieren, daß sie für alle die, die sich mit Dampfturbinen zu beschäftigen haben, ein reichhaltiges Material und vielseitige Unterlagen bietet. Darin beruht der Vorteil, aber zugleich auch der Nachteil dieses Werkes. Wenn man auch den Fleiß, mit dem die Daten, Konstruktionen und Tabellen zusammengetragen sind, anerkennen muß, so vermißt man doch die Übersichtlichkeit und gründliche Verarbeitung des Stoffes, die Trennung des Wesentlichen vom Unwesentlichen und die scharfe Umgrenzung und Deutlichkeit der einzelnen Systeme, was gerade Nicht-Spezialisten auf diesem Gebiete außerordentlich erwünscht sein dürfte. So angenehm auf der einen Seite eine kurze Fassung des Vorzutragenden sein mag, so darf sie doch wohl kaum so weit gehen, daß dabei ein Notizenstil herauskommt, zudem sind mannigfache Flüchtigkeiten und Druckfehler zu finden. Zu den nicht sonderlich scharfen, oft viel zu klein geratenen Skizzen, die kaum das andeuten, was zur Stützung der Beschreibung notwendig erscheint, gesellt sich noch das etwas sonderbare Verfahren, ganz unwesentliche Details, störende und unangebrachte Maße beizugeben. Vergleiche z. B. Abbildung 20, die den Eindruck erweckt, als ob eine vollständige, dem Verfasser zur Verfügung gestellte Werkstattzeichnung glattweg kopiert worden ist. Auch ist es kein sonderlicher Vorteil, die ziemlich unvollständig und skizzenhaft dargestellten Patentzeichnungen ohne weiteres zu verwenden. Vielen würde es sicherlich auch erwünscht gewesen sein, wenn die zahlreichen im übrigen sehr wertvollen Tabellen dahingehend umgearbeitet worden wären, daß dem Leser ein direkter Vergleich der einzelnen Systeme untereinander besser möglich gewesen wäre.

Es ist eine hier wieder festzustellende Tatsache, daß beim Neuerscheinen neuer Maschinenarten und neuer Systeme zunächst eine mehr registrierende, materialsammelnde Literatur auftritt, und erst später, wenn sich ebendiese Maschinen auf Grund von Erfahrung, guter Konstruktionen und Betriebsergebnisse in der Praxis bewährt haben, kommt dann auch das faßlich erklärende und das die Materie bis auf den Grund behandelte Werk. Von dem Gesichtspunkt aus, daß bis zum Herausbilden der vollkommenen Konstruktion und bis zum Erscheinen eines abgerundeten und vollkommenen Buches Konstrukteuren wertvolle Unterlagen, Erfahrungen und Angaben über neue Systeme erwünscht sind, ist die vorliegende Arbeit dankbar zu begrüßen. *E. W.*

Travers, Prof. Dr. Morris W: *Experimentelle Untersuchung von Gasen.* Mit einem Vorwort von Sir William Ramsay, deutsch von Dr. Tadeusz Estreicher. VIII, 372. Mit 1 Tafel und 144 Abbildungen. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn. Braunschweig 1905. 9 *M.*

Das vorliegende Buch ist eine erweiterte Neubearbeitung des englischen Werkes von Travers. Es ist ein Lehrbuch nach Art von Bunsens „Gasometrischen Methoden" und wird in der deutschen Literatur willkommen sein, da seit Bunsen ein ähnliches Werk nicht mehr erschienen ist, welches sich in dieser Weise mit der Handhabung der Gase für wissenschaftliche Untersuchungen beschäftigt. In 22 Kapiteln sind behandelt: Die Gasgesetze, Handhabung und Messung von Gasen, Darstellung reiner Gase, Bestimmung der Dichte, Zusammenhang zwischen Temperatur, Druck und Volumen, Verflüssigung, Kritische Größen, Löslichkeit, Spez. Wärme, Gase der Heliumgruppe, Spektralanalysen u. a m. Das Buch ist also nicht, wie man vielleicht nach dem Prospekt vermuten könnte, eine Anleitung für praktische Gasanalyse. Der vielseitige Inhalt des Buches, unterstützt von vielen Abbildungen, und namentlich die reichliche Angabe praktischer Handgriffe machen das Buch zu einem außerordentlich nützlichen für jeden Chemiker oder Physiker, der wissenschaftlich mit Gasen zu tun hat. *B. Neumann.*

Krafft, Prof. Dr. F.: *Kurzes Lehrbuch der Anorganischen Chemie.* 5. Auflage, 525 Seiten. Mit zahlreichen Holzschnitten und 1 Spektraltafel. Leipzig und Wien. Franz Deuticke 1904. 9 *M.*

Die in den letzten Jahren erschienenen kleineren Lehrbücher der anorganischen Chemie kann man in zwei Gruppen teilen, nämlich solche, die in der Art der älteren Lehrbücher sich darauf beschränken, nur die durch das Experiment bewiesenen Tatsachen zu-

sammenzutragen und von der Theorie dem Anfänger nur die notwendigsten Begriffe zu geben, und solche, bei denen die Theorie, und zwar die herrschende Jonentheorie, das Tatsachenmaterial stark in den Hintergrund drängt. Das Krafftsche Lehrbuch, welches jetzt zum fünftenmal erscheint, gehört zu den Lehrbüchern ersterer Art und steht ganz auf dem Boden des Experimentes und der Beobachtung. Erfreulich ist, daß fast durchweg auf technische Verwendung und technische Prozesse hingewiesen ist, und daß hierbei auch neuere Hilfsmittel und Verfahren (Elektrischer Ofen, Elektrolyse, Aluminothermie, Kontaktprozeß usw.) berücksichtigt sind, wodurch auch der Anfänger gleich einen orientierenden Überblick über die Verwendung der chemischen Tatsachen bekommt, was zweifellos sehr anregend wirkt. Zahlreiche Abbildungen erleichtern das Verständnis der Versuche oder der Verfahren. Einige veraltete Zeichnungen und ein paar Irrtümer bei der Gewinnung von Eisen und Gold könnten bei einer Neuauflage beseitigt werden. Zur Einführung in das chemische Tatsachenmaterial ist „der Krafft" sicher eins der brauchbarsten der kleineren anorganischen Lehrbücher.

B. Neumann.

Das konstitutionelle System im Fabrikbetriebe. Von Heinr. Freese. Zweite veränderte Ausgabe. Gotha 1905, F. E. Perthes. 1,80 *M*.

Die durch die Bergarbeiternovelle akut gewordene Frage der Einführung obligatorischer Arbeiterausschüsse hat den Verfasser veranlaßt, eine zweite, erweiterte Ausgabe seiner bekannten Schrift zu veranstalten, in der er die Erfahrungen, die er in seinen Fabriken mit Arbeiterausschüssen gemacht hat, glaubt verallgemeinern und die gleichen Einrichtungen der Großindustrie empfehlen zu sollen. Wir erfahren da, daß in seiner Berliner Fabrik die Arbeitervertretung aus 15, in seiner Breslauer Fabrik aus 7 Personen besteht. Er gibt aber zu, daß „die Kopfzahl für seinen Berliner Betrieb reichlich groß ist und eine Anzahl von 10 für diesen Betrieb auch genügt" hätte. Die Arbeiter aber haben eine Verminderung der Zahl ihrer Vertreter nicht gewollt, weil letztere „sich in ihren Verhandlungen und Abstimmungen sicherer fühlen, wenn sie nicht zu wenig sind". Das ist in mehr als einer Hinsicht charakteristisch. Einmal zeigt es, daß Hrn. Heinr. Freeses Betriebe außerordentlich kleine sind, daß somit die in ihnen gemachten Erfahrungen keineswegs für die Großindustrie verallgemeinert werden dürfen und nicht maßgebend für sie sein können. Das wird seinerzeit auch den Staatsrat, in den Hr. Freese berufen war, als es sich um die Frage der Arbeiterausschüsse handelte, veranlaßt haben, die Freeseschen Erfahrungen richtig einzuschätzen und die Einführung obligatorischer Arbeiterausschüsse abzulehnen. Mit der Feststellung der Tatsache, daß die Arbeiter sich in ihren Verhandlungen und Abstimmungen sicherer fühlen, wenn sie nicht zu wenig sind, setzt sich der Verfasser in einen grellen Widerspruch, wenn er auf Seite 51 wörtlich ausführt: „Für einen Betrieb von 50 Arbeitern wird ein Ausschuß von 8 bis 10 Personen ganz zweckmäßig sein. Deswegen kann man aber bei einem Betriebe von zehnfachem Umfange nicht 80 bis 100 Personen in den Ausschuß berufen." Wie will es denn aber Hr. Freese in der Großindustrie gemacht wissen, wenn z. B. auf einem gemischten Eisen- und Stahlwerk, das 8- bis 10000 Arbeiter beschäftigt, die letzteren bezüglich ihrer Vertretung im Arbeiterausschuß nur einigermaßen zufriedengestellt werden sollen? Kennt Herr Freese die verschiedenen Arbeiterkategorien nicht, die hier in Betracht kommen? Die Platzarbeiter, die Erzfahrer, die Hochofenleute, die am Konverter Beschäftigten, die Gießer, die Walzer, die Dreher, die Fräser, die Schlosser, die Schmiede, die Schreiner, die Anstreicher, die Lackierer, die Bohrer usw. usw.? Oder glaubt er, daß sich der gelernte Schlosser damit zufrieden geben werde, wenn seine Interessen im Arbeiterausschuß durch einen Erzfahrer vertreten werden sollen? Hierin liegt geradezu die Unmöglichkeit, auf derartigen Werken der Großindustrie Arbeiterausschüsse zu bilden, die zu großen Parlamenten von 100 Mitgliedern und darüber gestaltet werden müßten, wenn die Arbeiter in ihnen wirklich eine Vertretung ihrer Interessen sehen sollten. Wie wenig Hr. Freese mit den wirklichen Verhältnissen der Großindustrie bekannt ist, geht u. a. auch daraus hervor, daß er in sehr breiten Ausführungen (S. 49) allen Ernstes vorschlägt, die Strafgelder lediglich zu Sommerfesten zu verwenden, die in „gemeinsamem Ausflug mit Dampfern oder Kremsern, in üblichem Frühstück im Walde, gemeinsamem Mittagsmahl, Fackelpolonäse und Tanz" zu bestehen hätten. Bei ihm ist ferner (S. 39) „seit 1893 das Privatmobiliar der Arbeiter auf Kosten der Unterstützungskasse gegen Feuersgefahr versichert". Wir glauben, das genügt, um zu zeigen, wie wenig berechtigt das Bestreben des Verfassers ist, seine in kleinem Betriebe gemachten Erfahrungen zu verallgemeinern und sie der Großindustrie als nachahmenswert aufzudrängen.

Dr. W. Beumer.

Adreßbuch der Direktoren und Aufsichtsrats-Mitglieder der Aktiengesellschaften. Jahrgang 1905. Herausgegeben von Hans Arends und Curt Mossner. Berlin C., Neue Friedrichstraße 47 (1905). Finanzverlag, Gesellschaft m. b. H. Gebunden 10 *M*.

Der 690 gr. 8°-Seiten starke Band enthält in alphabetischer Reihenfolge die Namen von Direktoren und Aufsichtsräten deutscher und ausländischer Aktiengesellschaften nebst Angaben ihrer Adressen. Diese Anordnung bringt es mit sich, daß bei jedem Namen das Verhältnis ihres Trägers zu den verschiedenen Gesellschaften sofort zu ersehen ist, ein Umstand, der das Buch als Nachschlagewerk in vielen Fällen vor anderen willkommen erscheinen lassen dürfte.

Technische Hochschule in Danzig. Festschrift zur Eröffnung 6. Oktober 1904. Druck von A. W. Kafemann, G. m. b. H., Danzig.

Nachdem wir in Nr. 20 des vorigen Jahrganges von „Stahl und Eisen" an erster Stelle der Eröffnung der neuen Technischen Hochschule in Danzig einen besonderen Aufsatz gewidmet und bei der Gelegenheit schon eine gedrängte Übersicht über die verschiedenen Gebäude und Institute der Anstalt gegeben haben, können wir uns bei Besprechung der vorliegenden Veröffentlichung kurz fassen. Ihren Inhalt haben wir mit dem damals Gesagten im wesentlichen bereits dargelegt. Nachzutragen bleibt nur, daß die Festschrift auf den beiden ersten Seiten mit wenigen Worten die Gründe für die Errichtung der Hochschule und die Erwägungen darlegt, die dazu geführt haben, gerade Danzig als ihren Sitz zu wählen. Außerdem ist noch hervorzuheben, daß der Text durch zahlreiche gute Abbildungen sowohl der ganzen Gebäude wie auch vieler ihrer Einzelheiten und eine Anzahl von Plänen belebt wird. Beschreibung und Bilderschmuck vereint rufen den Eindruck hervor, daß beim Bau dieser neuen Pflanzstätte technischen Wissens in der deutschen Ostmark keine Mittel gescheut worden sind, um das junge Institut den älteren würdig an die Seite zu stellen.

Bericht über den IX. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu St. Johann-Saarbrücken vom 7. bis 10. September 1904. Mit 58 Textfiguren und 10 lithographischen Tafeln. Berlin 1905. Julius Springer. Geb. 4 *M*.

Der gut ausgestattete Band, dessen ebenso gediegenes wie einfaches Äußere hervorgehoben zu werden verdient, gibt im ersten, geschäftlichen, Teile zunächst einen Überblick über die Vorbereitungen zum IX. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage (zu denen in erster Linie die Herausgabe der Festschrift, einer Neubearbeitung des um die Mitte der achtziger Jahre erschienenen Werkes: „Der Steinkohlenbergbau des Preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken“ gehörte), verzeichnet ferner die Namen der Teilnehmer und bringt daran anschließend einen genauen Bericht über den Verlauf des Festes selbst, den wir bereits in Nr. 18 des vorigen Jahrganges von „Stahl und Eisen“ skizziert haben. Ein Abdruck der Satzungen des Allgemeinen Deutschen Bergmannstages beschließt diesen Abschnitt des Buches.

Den Inhalt des zweiten Teiles bilden die wissenschaftlichen Vorträge, deren Themata wir auch schon früher („Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 17) mitgeteilt haben. Da nur die ersten vier Vorträge damals wirklich gehalten wurden, so wird die Kenntnis der weiteren sechs durch die vorliegende Veröffentlichung, der die nötigen Abbildungen und Zeichnungen beigegeben sind, den Besuchern des Deutschen Bergmannstages nachträglich vermittelt.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir bemerken, daß der dritte Band der oben erwähnten Festschrift, dessen Abschluß sich infolge seines großen Umfanges nicht pünktlich hatte bewerkstelligen lassen, demnächst ebenfalls, und zwar unter dem Titel: „Der technische Betrieb der Königlichen Steinkohlengruben bei Saarbrücken“, in Buchform erscheinen wird.

Elektrische Bahnen und Betriebe. Zeitschrift für Verkehrs- und Transportwesen. III. Jahrgang 1905 (im Erscheinen). 36 Hefte zu je 20 Seiten. München, R. Oldenbourg. 16 *M*.

Die beiden uns ebenfalls vorliegenden früheren Jahrgänge der Zeitschrift, von denen der erste nur 12 Hefte zu 20 Seiten (also nur ein Drittel des jetzigen Umfanges), der zweite 24 Hefte zu 16 Seiten umfaßt, sind unter dem kürzeren Titel: „Elektrische Bahnen“ erschienen. Diese Bezeichnung hat vielfach zu falschen Ansichten über die Ziele geführt, die sich der Herausgeber, Professor Wilhelm Kübler von der Technischen Hochschule zu Dresden, im Verein mit dem Verleger gesteckt hat. Denn keineswegs sollen in das Programm nur Voll-, Neben-, Klein- und Straßenbahnen, die sich der Elektrizität als bewegender Kraft bedienen, hineinbezogen werden, sondern auch elektrisch betriebene Drahtseilbahnen, Einrichtungen zur Bewegung von Massengütern, Hebezeuge, Aufzüge, Fördermaschinen, Selbstfahrer und dergleichen Transportmittel mehr. Alles das wird auf technisch-wissenschaftlicher Grundlage in sachlicher Weise durch kurze, aber möglichst erschöpfende Aufsätze, denen sorgfältig ausgeführte Abbildungen und Zeichnungen beigefügt sind, behandelt. Daneben bilden die wirtschaftlichen Fragen und Aufgaben, namentlich die Betriebsführung bei elektrischen Anlagen der bezeichneten Art, kurze Berichte über interessante Vorgänge der in- und ausländischen Praxis sowie über neue Erscheinungen der Fachliteratur und Statistik einen nicht unwesentlichen Teil des Inhalts der Zeitschrift. Einzelheiten aufzuführen erlaubt uns der Raum nicht, doch möge kurz erwähnt werden, daß auch Artikel, die das besondere Interesse des Hüttenmannes erregen dürften, nicht fehlen, so im zweiten Jahrgang: „Über Beförderungs-Einrichtungen in Hüttenwerken“ und „Elektrisch betriebene Beschickungsmaschinen für Siemens-Martinöfen“.

Berechnung und Konstruktion der Schiffsmaschinen und -Kessel. Ein Handbuch zum Gebrauch für Konstrukteure, Seemaschinisten und Studierende von Dr. G. Bauer, Oberingenieur der Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulkan“, unter Mitwirkung der Ingenieure E. Ludwig, A. Boettcher und H. Foettinger. Mit 535 Illustrationen, 17 Tafeln und vielen Tabellen. Zweite Auflage. München und Berlin 1904, R. Oldenbourg. Geb. 18,50 *M*.

Da wir das vorliegende Buch schon bei seinem ersten Erscheinen eingehend besprochen haben,* so können wir uns bei dieser nach verhältnismäßig kurzer Frist nötig gewordenen zweiten Auflage mit dem Hinweis begnügen, daß ihr Inhalt in verschiedenen Punkten Änderungen und Erweiterungen erfahren hat. Insbesondere sind die Abschnitte über „Anordnung der Hauptmaschinen“ und „Wasserrohrkessel“ vermehrt, sowie verschiedene Tabellen, für deren Ausarbeitung dem Verfasser die Bauvorschriften von Schiffen der deutschen Kriegsmarine zur Verfügung gestanden haben, neu aufgenommen. Außerdem ist das Werk durch eine ganze Anzahl neuer Abbildungen, für die der „Vulkan“ die Vorlagen geliefert hat, bereichert worden.

The Marlborough Series of Foreign Technical Manuals. Nr. 1: French. Technical Words and Phrases: An English-French and French-English Dictionary, by J. A. Standring and C. A. Thimm, F. R. G. S. London E. C., 51 Old Bailey, E. Marlborough & Co. In Leinen geb. 2,75 *M*, in Leder geb. 3,75 *M*.

Dasselbe. Nr. 2: German. German Technical Words and Phrases: An English-German and German-English Dictionary, by C. A. Thimm, F. R. G. S., and W. von Knoblauch. Ebenda. In Leinen geb. 2,75 *M*, in Leder geb. 3,75 *M*.

Nach den ausführlichen Untertiteln der vorgenannten beiden kleinen Wörterbücher sollen diese im Hauptteile die technischen und geschäftlichen Ausdrücke, sowie die in Handel, Gewerbe, Handwerk, Kunst und Wissenschaft gebräuchlichen besonderen Redewendungen enthalten, während in einem kurzen Anhange Münzen-, Maß- und Gewichtstabellen zusammengestellt sind. Indem wir uns bei Beurteilung des Inhalts auf das zweite Bändchen, das für unsere Leser das größere Interesse bietet, beschränken, erkennen wir gern an, daß die Verfasser sich redlich bemüht haben, ihrer bekanntlich sehr schwierigen Aufgabe in einem noch dazu äußerlich recht engen Rahmen gerecht zu werden; manche Artikel, insbesondere aus der kaufmännischen Terminologie, dürfen denn auch als gut gelungen bezeichnet werden. Indessen leidet die Arbeit doch wieder, wie fast alle früheren Versuche ähnlicher Art, an einer gewissen Unvollständigkeit, neben der sich stellenweise fachmännisch nicht einwandfreie Übersetzungen einzelner Wörter bemerkbar machen. Hierfür nur ein Beispiel: Im deutsch-englischen Teile vermißt man das Wort „Hochofen“ ganz, im englisch-deutschen Teile ist blast-furnace mit

* „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 22.

„Gebläseofen" übersetzt. Im übrigen muß bei beiden Wörterbüchern der klare Druck lobend hervorgehoben werden, durch den trotz des kleinen handlichen Taschenformates die Übersichtlichkeit des Stoffes gewahrt worden ist.

Außerdem gingen bei der Redaktion nachstehende Werke ein, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Walther, K., und Röttinger, M., Dipl.-Ingenieure: *Technische Wärmelehre (Thermodynamik).* Mit 54 Figuren. (Sammlung Göschen, 242. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Gebunden 0,80 ℳ.

Inhalts-Verzeichnis zum 31. bis 40. Jahrgang (1895 bis 1904) der Berg- und Hüttenmännischen Zeitschrift „Glückauf". Essen 1905, Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund. 4 ℳ.

Jahrbuch der Elektrochemie und angewandten physikalischen Chemie. X. Jahrgang. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1903. Herausgegeben von Dr. Heinrich Danneel. Halle a. S. 1905, Wilhelm Knapp. 26 ℳ.

Krankenversicherungsgesetz und Gesetz über die eingeschriebenen Hilfskassen nebst Ausführungsbestimmungen. Erläutert von Dr. F. Hoffmann, Geh. Ober-Regierungsrat. 5. Auflage. (Heymanns Taschen-Gesetzsammlung, Bd. 43.) Berlin 1905, Carl Heymanns Verlag. Gebunden 2 ℳ.

Die neueste Entwicklung der Wasserhaltung: Versuche mit verschiedenen Pumpensystemen. Bericht der Versuchskommission, erstattet von Professor Baum, Berlin, unter Mitarbeit von Ingenieur Dr. Hoffmann, Bochum. (Sonderabdruck aus „Glückauf", Jahrgang 1904.) Berlin 1905, Julius Springer. 4 ℳ.

Der deutsche Zolltarif vom 25. Dezember 1902 mit den auf den Handelsverträgen des Deutschen Reiches mit Belgien, Italien, Österreich-Ungarn, Rumänien, Rußland, der Schweiz und Serbien beruhenden Bestimmungen. Zusammengestellt im Reichsamt des Innern. Berlin S. W. 1905, E. S. Mittler & Sohn. 2,50 ℳ, kartoniert 3 ℳ.

Gewerbeordnung für das Deutsche Reich in ihrer jetzigen Fassung. Nebst dem Kinderschutzgesetz vom 30. März 1903 und dem Gewerbegerichtsgesetz in der Fassung vom 29. September 1901. Textausgabe mit alphabetischem Sachregister. 5. Auflage. München 1905, C. H. Becksche Verlagsbuchhandlung (Oskar Beck). Geb. 1,20 ℳ.

Stoll, Hans, Dr. med.: *Alkohol und Kaffee in ihrer Wirkung auf Herzleiden und nervöse Störungen.* Zweite, umgearbeitete Auflage. Leipzig 1905, Verlag des „Reichs-Medizinal-Anzeigers". 0,50 ℳ.

Oefler, Richard: *Die Reklame der Maschinenfabriken und verwandter Betriebe.* (Handbuch des modernen Reklamewesens, Teil I.) Leipzig, R. Vogelsberg. 1,50 ℳ.

Westdeutscher Taschen-Kalender für Architekten und Ingenieure. Herausgegeben vom Technischen Verein Dortmund, Zweigverein des Deutschen Techniker-Verbandes. Jahrgang 1905. Dortmund, Robert Kessler. Gebunden 1 ℳ.

Kataloge: Société anonyme l'Oxyhydrique. Zweiggeschäft Düsseldorf.

1. Die autogene Schweißung der Metalle durch das Sauerstoffschweißrohr.
2. Anweisung zum Gebrauch der Apparate.

Industrielle Rundschau.

Bergwerksgesellschaft Dahlbusch.

Die Kohlenförderung betrug 993 748 t, an Koks wurden 83 266,5 t hergestellt. Die Bilanz ergibt nach 900 000 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 2 269 583,51 ℳ, aus dem eine Dividende von 14 % = 1 680 000 ℳ ausgeschüttet wird.

Eisenhütte Silesia, A.-G. in Paruschowitz O.-S.

Der Betrieb der Walzwerksanlagen, für die größere Aufwendungen gemacht worden sind, entspricht den gehegten Erwartungen; die auf dem Schwelmer Werk aufgenommene Fabrikation chemischer Präparate hat befriedigende Ergebnisse geliefert, und auch die Beteiligung der Gesellschaft an den Vereinigten deutschen Nickelwerken hat wiederum eine Rente von 8 % geliefert. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt nach 458 045,49 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 552 880,99 ℳ, aus dem eine Dividende von 7 % auf ein Kapital von 7 000 000 ℳ mit 490 000 ℳ ausgeschüttet wird. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 42 913,25 ℳ.

Norrländische Svappavara-Eisenerz-Gesellschaft.

Die Finanzierung eines neuen bergbaulichen Unternehmens durch die obige Gesellschaft, die, wie die Frankfurter Zeitung mitteilt, einen vorläufigen Kontrakt wegen Jahreslieferung von 600 000 t Eisenerz während 10 Jahren mit den Firmen Krupp, Westfälische Stahlwerke und Gutehoffnungshütte abgeschlossen hatte und wobei auch eine Beteiligung der Hamburg-Amerika-Linie in Frage stand, ist nach der „Voss. Ztg." nunmehr durchgeführt. Das erforderliche Anlagen- und Betriebskapital von 15 bis 16 Millionen Kronen sei beschafft, der Kontrakt mit dem Staat abgeschlossen. Es handelt sich um die Ausbeutung der großen Eisenerzfelder auf der Pasvikhalbinsel in Südvaranger in der Nähe der russischen Grenze. Nach dem Kontrakt soll der Staat den Grund und Boden für die Hafenanlage, für die Lager- und Gebäudeplätze, für die Eisenbahnen und Wege zur Verfügung stellen und die Benutzung der vorhandenen Wasserfälle auf dem fraglichen Terrain gestatten. Für jede geförderte Tonne Roherz erhält die Staatskasse eine Abgabe von 3 Öre. Die Förderung kann angeblich noch in diesem Jahr beginnen.

Oberschlesische Eisenindustrie A.-G für Bergbau und Hüttenbetrieb in Gleiwitz O.-S.

Nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1904 war die Abteilung für Drahtwaren in allen Werkstätten befriedigend beschäftigt. In Julienhütte wurde der Betrieb bis zum Monat Mai mit fünf Hochöfen und während der restlichen Monate des Berichtsjahres mit sechs Hochöfen geführt. Für die wesentlich gesteigerte Roheisenerzeugung hat sich die Gesellschaft durch den mit der Bismarckhütte geschlossenen Interessengemeinschaftsvertrag einen bedeutenden Absatz gesichert. Die Eisenerzgewinnung erstreckte sich außer auf die im oberschlesischen Revier auf Grund des mit der Gräflich Henckelschen Generaldirektion geschlossenen Pachtvertrages bewirkte Gewinnung von Brauneisenerzen auch in diesem Jahre auf die Förderung von Spateisenstein in den im eigenen Besitz befindlichen Merényschen Gruben. Die Gewerkschaft Konsolidierte Zinkerzgrube Florasglück zahlte für das Berichtsjahr eine Ausbeute von 6,66 %. Der Besitz der Gesellschaft an Aktien der Vereinigten Deutschen Nickelwerke, vormals Westfälisches Nickelwalzwerk Fleitmann, Witte & Co. in Schwerte, brachte für das Geschäftsjahr 1903/1904 eine Dividende von 8 %; aus dem Besitz an Aktien der Oberschlesischen Kokswerke und Chemische Fabriken A.-G. wird der Gesellschaft eine Dividende von 9 % zufließen, während die Eisenhütte Silesia A.-G., bei welcher die Gesellschaft als Großaktionär beteiligt ist, 7 % Dividende zur Verteilung bringt. Die Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke, Warschau, erzielte für 1903/1904 einen Gewinn von 562366,44 Rubel, welcher bis 17836,79 Rubel, die zum Vortrage gelangten, zu Abschreibungen und zur Reservestellung verwendet wurde. Die Russische Eisenindustrie A.-G., deren Aktienkapital in Höhe von 4500000 ℳ voll im Besitze der Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke ist, zahlte für 1903/1904 7 % Dividende. Der Umsatz der Oberschlesischen Eisenindustrie-Gesellschaft an Fertigerzeugnissen (Walzeisen, Bandstahl, Drahtwaren usw.) entsprach im Berichtsjahr einem Betrage von 26213465,22 ℳ. Auf den Werken waren durchschnittlich 8525 Arbeiter beschäftigt. Das Gewinn- und Verlustkonto schließt unter Einrechnung von 18693,19 ℳ Vortrag aus dem Vorjahr mit einem Reingewinn von 2438297,08 ℳ, wovon nach 1400000 ℳ Abschreibungen eine 4proz. Dividende auf 25200000 ℳ Aktienkapital mit 1008000 ℳ zur Verteilung gelangt, während der Vortrag auf neue Rechnung 11297,08 ℳ beträgt.

Schalker Gruben- und Hütten-Verein, A.-G. in Gelsenkirchen.

Wie bereits früher berichtet wurde, ist laut Beschluß der Generalversammlung vom 28. Oktober v. J. die Bildung einer Interessengemeinschaft mit der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. in Gelsenkirchen und dem Aachener Hütten-Aktien-Verein zu Rote Erde bei Aachen genehmigt worden. Da nach § 8 des Gemeinschaftvertrages das Geschäftsjahr der Gesellschaft künftig mit dem Kalenderjahr zusammenfallen soll, wurde eine besondere Bilanz für die Zeit vom 1. Juli bis 31. Dezember aufgestellt. Nach dem zur Erläuterung der Bilanz veröffentlichten halbjährigen Geschäftsbericht standen von den in Gelsenkirchen befindlichen sechs Hochöfen während der Berichtszeit drei Öfen im Feuer; in Hochfeld waren von drei Hochöfen zwei im Betrieb. An Erzen, Kalksteinen und Koks wurden im ganzen 412952 t verschmolzen. Die Förderung der Zeche Pluto stellte sich auf 559683 t, die Kokserzeugung betrug 145384,5 t, an Ziegeln wurden 2697900 Stück hergestellt. Der Bruttogewinn beträgt 2953257,24 ℳ; hierzu tritt der Gewinnvortrag aus 1903/1904 mit 35299,67 ℳ, so daß sich ein Überschuß von 2988556,91 ℳ ergibt. Aus demselben werden nach 1090000 ℳ Abschreibungen sowie nach Abzug von Tantiemen und Rückstellungen 5 % Dividende auf 10200000 ℳ Aktienkapital mit 510000 ℳ verteilt, während ein Restbetrag von 1126910,27 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Weltausstellung in Lüttich.

Von der „Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liége“ ist dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute“, der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ und dem „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund“ eine Einladung zum Besuch der Lütticher Weltausstellung und des Lütticher Industriebezirks zugegangen. Es besteht die Absicht, dieser Einladung in den Tagen vom 1. bis 5. Juli Folge zu leisten und in dieser Zeit in Lüttich auch eine Versammlung abzuhalten. Unmittelbar vorher (26. Juni bis 1. Juli) tagt der Internationale Kongreß für Berg- und Hüttenwesen,* so daß unsere Mitglieder mit dem Besuch in Lüttich die Teilnahme an dieser Veranstaltung bequem verbinden können. Nähere Mitteilungen werden folgen. *Die Geschäftsführung.*

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 18 S. 1095.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

La Baume, Ingenieur, Berlin-Halensee, Georg Wilhelmstraße 21III.

Brandt, Paul, Ingenieur, Klingenthal i. S.

Collart, Ch., Chef de Service des Aciéries de la Soc. Anon. des Aciéries de France, Isbergues, Pas-de-Calais, France.

Geiger, C., Dr. ing., Bochum, Brückstr. 5.

Joisten, Anton, Dipl.-Ing., Dortmund, Schlosserstr. 78.

Köstlin, Hermann, Ingenieur der Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath i. d. Eifel.

Kohlmann, Dr., Wilhelm, Kaiserlicher Bergmeister, Diedenhofen.

Krifka, Heinrich, Ingenieur, Direktor des Bruckbacher Werks und der Sofienhütte der Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges., Rosenau a. Sonntagsberg, Nieder-Österr.

Kutschka, K., Ingenieur, Hüttenberg, Kärnten.

Luetscher, G. L., R. F. D. 2, Beaverton, Washington County, Oregon, U. St. A.

Melcher, Alois, Betriebsdirektor der Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb, Meiderich.

Minari, Giuseppe, Ingenieur, Ferriere, Udine, Italien.

Reitböck, Gottfried, Ingenieur, Betriebsleiter des Martinstahlwerks der Gußstahlfabrik Poldihütte, Kladno, Böhmen.

Digitized by Google

Renard, Clemens, Hüttendirektor a. D., Düsseldorf, Parkstr. 29.

Scheiding, O, Direktor des Kaliwerks Gewerkschaft Desdemona, Alfeld a. Leine.

Schöne, B., Hüttendirektor a. D., Hannover, Meterstraße 25.

Surmann, Wilhelm, Zivil-Ingenieur, Düsseldorf-Grafenberg.

Windscheid, Carl, in Firma Windscheid & Wendel, Düsseldorf, Uhlandstr. 51.

Neue Mitglieder.

Auspitzer, Emil, Dr., Kaiserlicher Rat, Direktor der Wesselner Koks- und Kaumazitwerke C. Melhardt, Wesseln a. Elbe, Österr.

Bischoff, Otto, Oberingenieur, Repräsentant von Ehrhardt & Sehwer, Schleifmühle, und Maschinenfabrik Lorenz, Ettlingen, Frankfurt a. M., Mainzerlandstraße 158.

Heim, Louis, Kaufm. Direktor der Waggonfabrik Akt.-Ges., Uerdingen a. Rhein.

Hoffmann, N., Ingenieur, Russische Montanindustrie Akt.-Ges., Khartsisk, Rußland.

Lampe, D., Ingenieur, Generalvertreter der Firma A. Borsig, Berlin-Tegel, 123 Avenue de la Toison d'Or, Brüxelles.

Marek, H., Betriebschef des Tiegelguß- und Martinstahlwerks der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf, Abt. Rath, Düsseldorf, Dorotheenstraße 6.

Reusch, Albr., Dipl.-Hütteningenieur, Walzwerks-Betriebsassistent des Lothringer Hütten-Vereins Aumetz-Friede, Algringen, Lothr., Friedensstr.

Stein, Dr., Syndikus der Handelskammer zu Duisburg.

Venator, Wilh., Ingenieur und Chemiker, Düsseldorf, Poststraße 12.

Verstorben.

Scharowsky, Carl, Zivilingenieur, Berlin.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

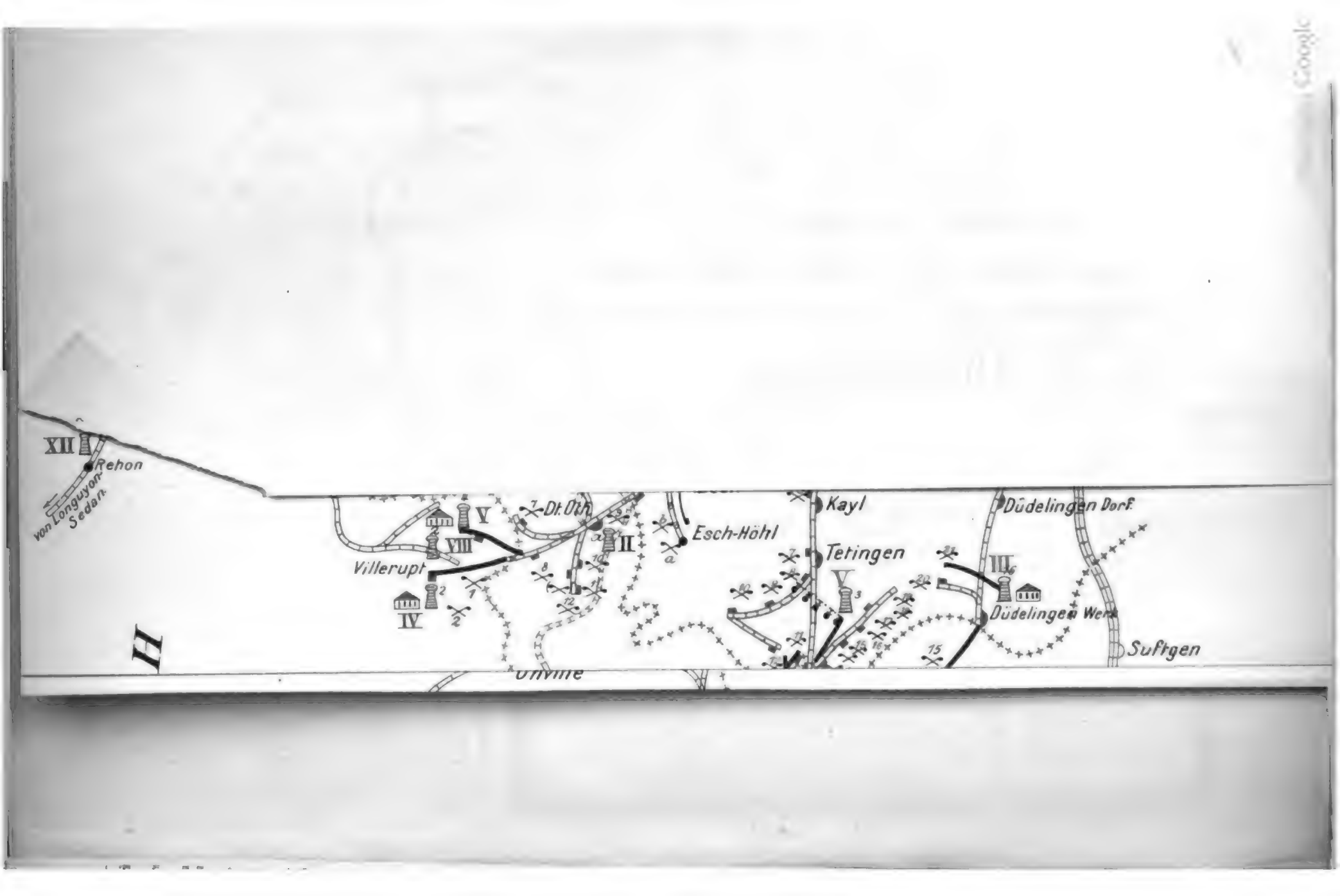
Sonntag den 14. Mai 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für 1904. Entlastung der Kassenführung.
3. „Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung.“ Vortrag von Geh. Regierungsrat Prof. Dr. W. Borchers-Aachen.
4. „Bericht über die Weltausstellung in Lüttich.“

Zur gefälligen Beachtung! Am Samstag, den 13. Mai, abends 8 Uhr, findet im Balkonsaale Nr. I der Städtischen Tonhalle eine Zusammenkunft der Eisenhütte Düsseldorf, Zweigvereins des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung: „Fortschritte im Bau von Gasöfen für Eisenhüttenwerke.“ Vortrag von Ingenieur A. Desgraz-Hannover.


XII
Rehon
von Longuyon
Sedan
V
VIII
Villerupt
IV
Dt. Oth
II
Esch-Höhl
Kayl
Tetingen
V
III
Düdelingen Dorf
Düdelingen Werk
Suftgen
H

N
V
fr

In

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 10. 15. Mai 1905. 25. Jahrgang.

Tief erschüttert machen wir die traurige Mitteilung, daß heute der Vorsitzende des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und stellvertretende Vorsitzende der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller

Herr Geheimer Kommerzienrat

Dr.-Ing. h. c. Carl Lueg,

Mitglied des Herrenhauses,

verschieden ist.

Die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, welche am 14. Mai stattfindet, wird den Vereinen die Gelegenheit zu einer Ehrung des Andenkens an den hochverehrten und teuren Heimgegangenen bieten.

Düsseldorf, den 5. Mai 1905.

Die Redaktion:

Dr.-Ing. E. Schrödter. Dr. W. Beumer.

Hauptversammlung der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ am 2. Mai 1905 in Düsseldorf.

Protokoll der Verhandlungen.

Zu der Hauptversammlung waren die Mitglieder durch Rundschreiben vom 13. April 1905 eingeladen. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Ergänzungswahl für die nach § 3 Al. 3 der Statuten ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes.
2. Bericht über die Kassenverhältnisse und Beschluß über die Einziehung der Beiträge.
3. Jahresbericht, erstattet vom geschäftsführenden Mitgliede des Vorstandes.
4. Etwanige Anträge der Mitglieder.

Die zahlreich besuchte Hauptversammlung wird um 1 Uhr nachmittags durch den Vorsitzenden, Hrn. Geheimrat Servaes, eröffnet.

In Erledigung der Tagesordnung werden zu 1. die nach dem Turnus ausscheidenden HH. Generalsekretär H. A. Bueck, Kommerzienrat E. Guilleaume, Geheimer Finanzrat Jencke, Kommerzienrat Kamp, Geheimrat Dr. ing. C. Lueg, Jos. Massenez und Kommerzienrat E. v. d. Zypen wiedergewählt und die Zuwahl des Hrn. Kommerzienrat Ziegler bestätigt. Eine weitere Zuwahl in den Vorstand, bei der besonders Vertreter der sogenannten reinen Walzwerke in Betracht kommen sollen, wird für die nächste Vorstandssitzung in Aussicht genommen.

Zu 2. wird der Vorstand ermächtigt, an Beiträgen für das Jahr 1905/06 bis zu 100 % der eingeschätzten Jahresbeitragssumme zu erheben.

Zu 3. wird der nachstehend abgedruckte Jahresbericht des geschäftsführenden Vorstandsmitgliedes einstimmig genehmigt.

Zu 4. liegt nichts vor.

Schluß der Verhandlungen 2¼ Uhr nachmittags.

A. Servaes, Königl. Geh. Kommerzienrat. — *Dr. W. Beumer,* M. d. R. und A.

Bericht an die Hauptversammlung.

Der lebhafte Aufschwung, den der inländische Markt seit Jahresfrist auf mehreren Gebieten unseres Erwerbslebens nahm, ist der Eisen- und Stahlindustrie nicht in dem Maße zugute gekommen, daß auch sie mit Befriedigung auf den seit der letzten Generalversammlung (31. Mai 1904) verflossenen Zeitraum hätte zurückblicken können. Die kriegerischen Verwicklungen in Ostasien, die Neuregelung unserer zollpolitischen Verhältnisse zum Auslande, die andauernd geringe Aufnahmefähigkeit des nordamerikanischen Marktes und die Zweifel über den Fortbestand und die Neugründung wichtiger Interessentenverbände hatten eine anhaltende Unsicherheit des Marktes erzeugt, die sich sowohl in dem Beschäftigungsgrade der Werke als auch in den erzielten Preisen sehr fühlbar machte. Der geringen Besserung, die sich Ende Juni 1904 einstellte, folgte bereits zu Anfang Juli desselben Jahres eine merkliche Abschwächung, und eine entschiedene Wendung zum Bessern trat auch dann nicht ein, als sich zu Beginn des neuen Jahres die Lage des nordamerikanischen Marktes geklärt hatte und dort der zurückhaltenden Tendenz ein um so stärkeres Emporschnellen der Konjunktur gefolgt war. Die Wichtigkeit und Notwendigkeit der Erhaltung von Absatzgebieten im Auslande ist für unsere Eisen- und Stahlindustrie noch nie so deutlich in die Erscheinung getreten wie in den letzten Jahren; denn über die für viele Erwerbszweige so trüben Krisenjahre 1902 und 1903 war die Eisenindustrie, da ihr die Möglichkeit regen Exports nach außereuropäischen Ländern gegeben war, mit geringeren Einbußen hinweggekommen, als über das verflossene Berichtsjahr, das unserm Export nicht günstig war, dem inländischen Markte dagegen eine entschieden günstigere Geschäftslage brachte. Wie die Statistik über die Ausfuhr aller Eisen- und Stahlwaren zeigt, hat das Jahr 1904 einen nicht unerheblichen Rückgang aufzuweisen; sie belief sich auf 2 770 276 t gegen 3 481 224 t im Jahre 1903 und 3 309 001 t im Jahre 1902; dagegen betrug die Einfuhr von Eisen und Eisenwaren im Jahre 1904: 344 967 gegen 315 904 t im Jahre 1903. Ebenso hat auch die Maschineneinfuhr eine Zunahme erfahren; sie belief sich auf 75 146 t gegen 58 958 t im Jahre 1903 und 50 220 t im Jahre 1902. Aus der Ab-

nahme der Ausfuhr und dem Steigen der Einfuhr den Schluß ziehen zu wollen, daß unsere Eisen- und Stahlindustrie durch Aufträge im Inlande in der Weise beschäftigt gewesen sei, daß sie sich am Auslandgeschäfte nicht hätte beteiligen können, wäre verfehlt; denn die Vierteljahrsmarktberichte zeigen dasselbe unerfreuliche Bild, wie vor Jahresfrist: trotz Besserung des Absatzes ein wenig befriedigendes Geschäft. Sowohl im Stabeisengeschäft als auch in Walzdraht trat nur eine geringe Belebung ein, der Grob- und Feinblechmarkt hatte unter der Unsicherheit über die Erneuerung der in Betracht kommenden Verbände zu leiden. In Trägern war das Geschäft sehr lebhaft, dagegen fehlte es an Aufträgen in Eisenbahn-Oberbaumaterial. In der Maschinenbranche waren die Preise immer noch gedrückt, und nur in rollendem Eisenbahnmaterial herrschte infolge bedeutender Staatsaufträge befriedigender Bedarf. Zu Ende des Jahres 1904 verstärkten sich die Abrufungen in Gießereiroheisen; die Preise blieben jedoch unverändert. Nach Amerika konnten vor Jahresschluß 15 000 t Spiegeleisen verkauft werden.

Hand in Hand mit der Beschäftigung in der Eisen- und Stahlindustrie geht der Absatz und die Förderung im Kohlenbergbau. Der zu Beginn des Berichtsjahres normale Geschäftsgang verschlechterte sich in den Sommermonaten infolge verminderten Abrufs der Eisenindustrie, des englischen Wettbewerbs in Holland und des anhaltend geringen Wasserstandes des Rheins. Mit dem Wintergeschäft trat alsdann ein lebhafter Umschwung zum Bessern ein, so daß eine Wagengestellung von 20 000 Wagen täglich die Regel, Wagenmangel nicht selten war. Die Kohlenförderung selbst stellte sich im Deutschen Reiche im Jahre 1904 auf 120 694 098 t; sie überstieg somit die 116 664 376 t betragende Förderung des Jahres 1903 um 4 029 722 t = 3,4 %; die Koksherstellung betrug im Jahre 1904 12 331 163 t gegen 11 509 259 t im Jahre 1903. Kohlen-Ein- und -Ausfuhr zeigen weitere Steigerungen — im Jahre 1904 7 299 042 t in der Einfuhr, und 17 996 726 t in der Ausfuhr —, so daß sich ein Kohlenverbrauch von 109 996 414 t für 1904 gegenüber 106 040 955 t für 1903 ergibt. Das erfreuliche Bild verkehrt sich jedoch zu Beginn des Jahres 1905 in das Gegenteil, indem die Einfuhr von Brennstoffen während der Zeit des Bergarbeiterausstandes rapid stieg, unsere Ausfuhr dagegen auf ein Minimum sank.

Die in den letzten Jahren stets steigende Roheisenerzeugung ist in Deutschland nur sehr unbedeutend gegen das Vorjahr gestiegen; sie betrug im Jahre 1904 10 103 941 t gegen 10 085 634 t. An Gießereiroheisen wurden 1 865 599 t, an Bessemerroheisen 392 766 t, an Thomasroheisen 6 390 047 t, an Stahl- und Spiegeleisen 636 350 t, und an Puddelroheisen 819 239 t produziert. Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß die Erzeugung von Gießereiroheisen und Thomasroheisen zugenommen, die an Bessemer-, Stahl- und Spiegel- sowie an Puddelroheisen abgenommen hat. Die Abnahme dieser Qualitäten ist wesentlich durch den erheblichen bedauerlichen Rückgang der Produktion im Siegerland, im Lahnbezirk und in Hessen-Nassau zu erklären; die Roheisenerzeugung in diesen Bezirken sank von 718 106 t im Jahre 1903 auf 587 032 t im Jahre 1904.

In dem ersten Viertel des Jahres 1905 stand die Eisenindustrie zunächst unter dem Zeichen der Einwirkung des niederrheinisch-westfälischen Bergarbeiterausstandes. Durch die noch vorhandenen Koksvorräte und durch die Versorgung mit ausländischem Brennstoff, die zum Teil nur mit großen Opfern ermöglicht wurde, gelang es, die Betriebe im allgemeinen aufrecht zu erhalten, und nach Beendigung des Ausstandes machte sich auf dem Eisenmarkte eine erhöhte Nachfrage geltend, die nicht nur auf den Produktionsausfall während des Streikes, sondern auch auf wirklichen Mehrbedarf zurückzuführen ist. Auch die Verhältnisse auf dem Siegerländer Eisenmarkte erfuhren eine Besserung, und da sich zugleich die Nachfrage vom Auslande belebte, so stehen wir zurzeit in einer Periode der erfreulichen Gesundung unserer wirtschaftlichen Lage.

Wie sich deren weitere Entwicklung in Zukunft gestalten wird, bleibt abzuwarten. Einen tiefen Schatten auf diese Zukunft werfen die Handelsverträge, die unsere zollpolitischen Verhältnisse mit sieben Auslandsstaaten für die nächsten zwölf Jahre regeln und am 1. März 1906 zugleich mit dem neuen autonomen Zolltarif in Kraft treten sollen. In den Kreisen der Eisen- und Stahlindustrie gab man schon während der Verhandlungen der Zolltarifkommission der Befürchtung Ausdruck, daß die Landwirtschaft auf Kosten der Industrie ansehnliche Vorteile für die Vertragszeit zugebilligt erhalten werde; daß diese Begünstigung der Landwirtschaft jedoch in einer die Industrie so schwer schädigenden Weise durchgeführt werden würde, wie es tatsächlich der Fall ist, hat in industriellen Kreisen die größte Bestürzung hervorgerufen. Dieses ungünstige Ergebnis hat zwei Gründe: Einmal waren die Waffen, die im deutschen Zolltarif geschaffen sind, für den Kampf mit dem Auslande vielfach nicht scharf genug; denn schon in dem Zolltarifentwurf, den man dem Reichstage vorlegte, hatte man in ganz unnötiger Weise in vielen Positionen unsere bestehenden Vertragssätze herabgesetzt. Ferner aber sind diese Waffen auch nicht in dem Maße ausgenutzt worden, wie es die Industrie erwartet hat; es sind vielmehr in manchen Fällen von vornherein Zugeständnisse gemacht worden, die unserer Meinung nach nicht hätten gemacht zu werden brauchen. Auf

Digitized by Google

diese Weise kamen Verhältnisse zustande, die sich für die Eisenindustrie besonders nachteilig gestalten mußten und auf unsern Export in Eisen- und Stahlwaren voraussichtlich sehr verhängnisvoll wirken werden. Im russischen Vertrage sind z. B. die Sätze für bearbeitete Gußwaren und bearbeitete Eisen- und Stahlwaren von 2,10 auf 4,20 Rubel, d. h. auf 55,31 ℳ für je 100 kg erhöht worden, ein Zoll, der in den meisten Fällen den Wert der Ware übersteigt. Auch für Bleche sind weitere Zollerhöhungen zugestanden, die bei dünnen Blechen 25 % betragen. Österreich-Ungarn gegenüber stellt sich der deutsche Zoll bei Luppeneisen und Blöcken um etwa 75 %, für Stabeisen um 100, für rohe Platten und Bleche um 100 bis 200, bei Draht um 100 bis 200, bei Eisenkonstruktionen um 100, bei Eisenbahnachsen und Radreifen um 200 und bei Eisenbahnrädern und Radsätzen um 250 % schlechter als der österreichische Zoll. Ganz besonders schwierig wird sich in Zukunft unser Export an Maschinen gestalten. Nach den neuen Verträgen beträgt der deutsche Zoll für eine Dampfmaschine von 3000 P. S., die ein Gewicht von 261,4 t hat, rund 9149 ℳ, der österreichische 39 994 ℳ und der russische 110 153 ℳ, der schweizerische 10 456 ℳ und der italienische 25 004 ℳ. Österreich erhebt also mehr als den vierfachen Zoll, Rußland mehr als den zwölffachen, Italien den doppelten Zoll und die Schweiz etwa 12 % mehr als Deutschland in diesem Falle. In die schwierigste Lage gelangt auch der deutsche Werkzeugmaschinenbau, der schon heute unter der Steigerung ausländischer Erzeugnisse gleicher Art zu leiden hat. Das ganze Elend, in das der deutsche Maschinenbau in seinem Verhältnis zum Auslande hineinkommt, wird noch klarer, wenn man die Zölle ins Auge faßt, die von den Vereinigten Staaten von Amerika erhoben werden, was für die Notwendigkeit bezeichnend ist, daß Deutschland endlich zu einem Reziprozitätsvertrage mit Amerika kommt. Nach dem eben angeführten Beispiel werden für die 3000 P. S.-Dampfmaschine in Deutschland 9149 ℳ, in Amerika 59 100 ℳ, und für eine 3000 t-Schmiedepresse in Deutschland 13 416, in Amerika 97 500 ℳ erhoben. Diese Zollbelastungen stehen in gar keinem Verhältnis zu dem Wert dieser Waren, eine Tatsache, die Berichterstatter bereits in der Zollkommission besprochen und durch Hinweis auf die sachverständigen Gutachten des Vereins deutscher Maschinenbauanstalten gebührend gekennzeichnet hatte. Den agrarischen Forderungen gegenüber fanden aber die Wünsche der Industrie schon in der Zolltarifkommission nur zum Teil die erforderliche Berücksichtigung.

Unsere Gruppe hat sofort nach Bekanntwerden der Handelsverträge Stellung zu ihnen genommen und in einer Vorstandssitzung am 18. März d. J. einen Beschlußantrag eingebracht, der nach einem eingehenden Berichte des Referenten die allgemeine Billigung in folgender Form fand:

„Die »Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« ist bezüglich der Gestaltung unserer künftigen Handelspolitik s. Z. mit Überzeugung für einen größeren Schutz der Landwirtschaft eingetreten. Um so mehr bedauert sie, daß die Waffen für die eisenindustriellen Positionen in dem autonomen Tarif nicht scharf genug gestaltet wurden, um in den Verhandlungen mit den Auslandsstaaten die erforderlichen Zugeständnisse erzielen zu können. Noch mehr aber beklagt sie es, daß auch diese Waffen seitens unserer Unterhändler nicht voll ausgenutzt und dadurch namentlich für die Maschinen-, die Draht-, die Röhren- und die Kleineisenindustrie in den neuen Verträgen Verhältnisse geschaffen worden sind, die zu den ernstesten Befürchtungen Veranlassung geben. Die genannten Industriezweige haben für unser gesamtes Wirtschaftsleben, namentlich aber für die deutsche Ausfuhr, eine so große Bedeutung, daß ihre pflegliche Behandlung als eine unabweisbare Pflicht der verbündeten Regierungen erscheint, welche die Interessen der Industrie und insonderheit auch der Ausfuhrindustrie nicht hinter die der Landwirtschaft zurücksetzen dürfen. Wir müssen deshalb fordern, daß für die Zukunft kein Mittel auf dem Gebiete der Handelssowohl als der Verkehrspolitik unversucht gelassen wird, das die schweren Schädigungen wenigstens einigermaßen zu mildern geeignet erscheint, die den genannten Zweigen der Eisen- und Stahlindustrie aus den vom Reichstage genehmigten Handelsverträgen erwachsen werden."

Zu diesen Mitteln, die auf dem Gebiete der Verkehrs- und Handelspolitik in Zukunft zugunsten der Industrie angewendet werden müssen, rechnen wir neben einem planmäßigen Ausbau unseres Wasserstraßennetzes vor allem eine durchgreifende Herabsetzung der Eisenbahntarife, die in ihrer derzeitigen Höhe der dringenden Ermäßigung bedürfen, und auf dem Gebiete der Handelspolitik die Berücksichtigung industrieller Interessen beim Abschluß von Verträgen mit anderen Staaten, wie sie seitens des Reiches u. a. mit Spanien, Schweden und Norwegen, Bulgarien sowie den Vereinigten Staaten von Amerika geplant sind. Manche Härten des Zolltarifgesetzes wird auch die sachgemäße Ausgestaltung des „Amtlichen Warenverzeichnisses" auszugleichen imstande sein, zu dem die industriellen Vereinigungen ausreichendes Material der Regierung zur Verfügung gestellt haben.

Auf diese Forderungen der Eisen- und Stahlindustrie wird in Zukunft um so größerer Nachdruck gelegt werden müssen, als durch gesetzgeberische Maßnahmen eine weitere indirekte Schädigung der Industrie bevorsteht.

Der unglückselige Bergarbeiterausstand im Januar bis Februar 1905, der, unter Kontraktbruch begonnen, immer größere Dimensionen angenommen hatte, bis sich das gesamte niederrheinisch-westfälische Kohlengebiet im Streik befand, hat außer den tief zu beklagenden Begleitumständen für die Familien der Bergleute eine große Erregung der mißleiteten öffentlichen Meinung gegen die Bergwerksbesitzer hervorgerufen, die leider auch die Preußische Staatsregierung veranlaßte, in die bisherigen Bergwerksverhältnisse in weitgehender Weise einzugreifen. Der Gesetzentwurf betreffend die Abänderung einzelner Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865/1892 enthält Bestimmungen 1. über die Kontrolle der Qualität des Fördergutes und Festsetzung eines Höchstbetrages für Geldstrafen, 2. Vorschriften zur Einschränkung der Arbeitszeit nach sanitären Gesichtspunkten sowie Regelung des Über- und Nebenschichtwesens, 3. obligatorische Einführung von Arbeiterausschüssen.

Die schwerwiegenden Bedenken gegen diesen Gesetzentwurf wurden nach einem ausführlichen Referate, das in einer gemeinschaftlichen Sitzung der Gruppe und des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ am 18. März dieses Jahres erstattet wurde, eingehend besprochen und fanden ihren Ausdruck in folgendem, einstimmig angenommenem Beschlusse:

„Die aus Anlaß des jüngsten Bergarbeiterausstandes vom »Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund« dringend gewünschte und seitens der Staatsregierung eingeleitete Untersuchung der niederrheinisch-westfälischen Gruben hat bisher das Ergebnis gehabt, daß irgendwie bemerkenswerte Mißstände nicht festgestellt werden konnten, daß somit der Ausstand auf den in Betracht kommenden Gruben ein unberechtigter war und sich die öffentliche Meinung in völligem Irrtum befand, als sie das Bestehen solcher Mißstände als sicher annahm. Wir zweifeln nicht, daß die Untersuchung auch der übrigen Gruben — eine Untersuchung, die wir mit dem Bergbaulichen Verein für dringend wünschenswert halten, damit nicht nur von einem Teilergebnis gesprochen werden kann — dasselbe Resultat haben wird. Um so mehr beklagen wir es, daß die Staatsregierung schon vor Abschluß dieser Untersuchung zu einem gesetzgeberischen Eingriff die Hand geboten hat, den wir für unnötig und schädlich ansehen müssen.

Die Annahme des Gesetzentwurfs in der vorliegenden Fassung würde die Gestehungskosten unserer heimischen Kohlengruben wesentlich verteuern und damit auf der einen Seite den deutschen Wettbewerb gegen die ausländischen Kohlen erschweren und anderseits eine Verteuerung der heimischen Kohlen naturgemäß zur Folge haben. Bedauern wir das erstere im Interesse unserer vaterländischen Produktion, so halten wir das letztere im Interesse der heimischen Verbraucher für gefahrvoll und erheben als Konsumenten Einspruch gegen eine Gesetzgebung, die ohne Not die Kohle, das Brot der Industrie, verteuert und damit die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie auf dem Weltmarkt aufs schwerste beeinträchtigt.

Ferner sind wir der Ansicht, daß durch die Einführung obligatorischer Arbeiterausschüsse eine Stärkung der sozialdemokratischen Organisation auf der ganzen Linie herbeigeführt werden wird, die eine fortgesetzte Beunruhigung des heimischen Bergbaues zur Folge haben muß, die aber auch sämtlichen anderen Industriezweigen und dem Allgemeinwohl die schwersten Schädigungen zufügen wird. Ganz abgesehen von den unerfreulichen Erscheinungen, die durch die vermehrten Wahlen erfahrungsgemäß hervorgerufen werden, können solche auf dem Wege des geheimen und direkten Wahlrechts zustande gekommenen Arbeiterausschüsse die Quelle des Unfriedens zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer werden, da erfahrungsgemäß bei solchen Wahlen die unzufriedenen Elemente leicht die Oberhand über die ruhigen gewinnen.

Aus allen diesen Gründen sprechen wir uns gegen den Gesetzentwurf aus und bitten den Landtag, ihn abzulehnen.

Wenn schließlich darauf hingewiesen wird, daß der Bergbauliche Verein durch sein Verhalten den Ausständigen gegenüber an diesem Gesetzentwurf die Schuld trage, so müssen wir gegen eine solche Anschauung lebhaften Widerspruch erheben. Der Bergbauliche Verein, der keinen unmittelbaren Einfluß auf die Gestaltung des Arbeitsvertrags der einzelnen Zechen mit ihren Arbeitern ausübt, hat mit vollem Recht eine Verhandlung mit der Siebenerkommission abgelehnt, die eine rechtmäßige Vertretung der zudem unter Vertragsbruch in den Ausstand eingetretenen Bergarbeiter nicht darstellte und die Führung, wie der Verlauf des Ausstandes zeigt, durchaus nicht in der Hand hatte. Ohne das Eingreifen der Staatsregierung wäre der Ausstand mindestens ebenso früh, wenn nicht früher beendet worden, wie es tatsächlich der Fall gewesen ist. Wir können darum das Verhalten des Bergbaulichen Vereins in dem den niederrheinisch-westfälischen Zechenverwaltungen frivol aufgedrängten Kampfe nur für durchaus berechtigt und angemessen erklären.

Zu dem Gesetzentwurf betr. Stillegung der Zechen werden wir in unserer Hauptversammlung Stellung nehmen.“

Inzwischen hat das Abgeordnetenhaus beide Gesetzentwürfe an eine Kommission verwiesen, die bezüglich des ersteren eine Reihe von Ab-

Digitized by Google

änderungen vornahm, die ohne Zweifel als eine Verbesserung angesehen werden müssen. Was die weiteren Verhandlungen im Abgeordnetenhause und im Herrenhause ergeben werden, bleibt abzuwarten. Der Landtag steht hier vor einer verantwortungsvollen Aufgabe, deren Lösung ihm offensichtlich noch dadurch erschwert werden soll, daß man drohend darauf hinweist, wenn der Landtag nicht pariere, werde man an den Reichstag gehen. Unserer Meinung nach darf sich der Landtag durch eine solche Drohung nach keiner Richtung hin in seinen Beschlüssen beirren lassen. Will die Preußische Staatsregierung die Verantwortung dafür übernehmen, daß sie dem Reichstage diese Gesetzesmaterie übergibt und sie durch ihn in einer Weise gestalten läßt, die doch schließlich dazu beitragen könnte, daß sich das Kapital vom Bergbau in nennenswertem Umfange zurückzieht, womit der Staat kräftige Steuerzahler verlieren und schließlich den Arbeitern am allerwenigsten gedient sein würde, so ist das ihre Sache. Der Landtag hat die Pflicht, den Weg zu gehen, den er für das Allgemeinwohl als den zweckdienlichsten erachtet. Im übrigen sollte doch auch die Staatsregierung aus dem jetzigen Verhalten der Arbeiter der Zechen-Untersuchungskommission gegenüber ersehen, wie schwer es ist, verhetzte und unzufriedene Arbeiter zufrieden zu machen. Nachdem die bisherigen Untersuchungen, wie wir es erwarten durften, wesentliche Mißstände nicht ergeben haben, weigern sich die Arbeiter nunmehr, an ihnen überhaupt teilzunehmen. Das heißt mit anderen Worten, sie wollen nicht, daß die Wahrheit festgestellt werde, nachdem die unwahren Behauptungen während des Ausstandes, nicht ohne Schuld der Staatsregierung, einen so unheilvollen Einfluß auf die öffentliche Meinung ausgeübt haben. —

Der Gesetzentwurf betreffend Abänderung der §§ 65, 156 bis 162, 207a des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865/1892 und des dritten Abschnitts des Ausführungsgesetzes zum Reichsgesetz über die Zwangsversteigerung und die Zwangsverwaltung vom 23. September 1899 — das sogenannte Stillegungsgesetz — ging dem Landtage fast gleichzeitig mit der Bergarbeiternovelle zu. Wie bekannt, haben die Vorgänge bei der Stillegung einzelner Zechen das gesetzgeberische Eingreifen veranlaßt.

Wir haben uns an dieser Stelle mit diesem Gesetzentwurf nur insoweit zu beschäftigen, als wir seinen Einfluß auf den Erzbergbau in den Kreis unserer Betrachtung ziehen, während wir es den bergbaulichen Vereinen überlassen, seine voraussichtliche Wirkung auf die Kohlengewinnung darzulegen. Nur auf das Eine möchten wir vom Standpunkte der Eisenindustriellen als Kohlenverbraucher hinzuweisen nicht unterlassen, daß die Bestimmungen des Entwurfs, wenn sie in der Fassung der Königlichen Staatsregierung zur Annahme gelangten, wahrscheinlich ebenfalls zu einer Verteuerung der Kohle führen würden. Ist schon bisher die Politik des vernünftigen Maßhaltens der Preise im Kohlensyndikat wesentlich gerade von den älteren Ruhrzechen bekämpft worden, so würden letztere angesichts der in Rede stehenden Bestimmungen erst recht diesen Kampf fortsetzen und durch entsprechende Erhöhung der Kohlenpreise die Werteinbuße ihrer Gruben auszugleichen bestrebt sein.

Für den Erzbergbau aber halten wir den Entwurf in der vorliegenden Form für außerordentlich gefahrvoll. Dies gilt namentlich von den Bestimmungen, Gruben, die stilliegen, also Grubenfelder, in Betrieb zu setzen. Es ist schon im Abgeordnetenhause von sachverständiger Seite darauf hingewiesen worden, daß, wenn man einen großen Teil dieser Felder heute in Betrieb setzen wollte, man damit auf allen Gebieten des Bergbaus voraussichtlich eine ganz erhebliche, zur unnötig raschen Erschöpfung unserer Mineralschätze führende Überproduktion veranlassen würde, was dem Bergbau ebensowenig wie dem ganzen Vaterlande nützlich wäre. Im Süden unseres Vaterlandes, in Nassau, im Siegerlande und im Westerwalde, gibt es eine große Menge von kleinen Eisenerzgerechtsamen, die zum größten Teil rheinisch-westfälischen Hüttenwerken gehören. Für letztere ist es unbedingt notwendig, daß sie sich eine große Reserve in Erzen halten und daß sie im Notfalle auf diese Reserven zurückgreifen können, wenn sie durch Ereignisse irgendwelcher Art, z. B. durch einen Kriegsfall, nicht in der Lage sind, Erze aus Spanien, Schweden usw. zu beziehen. Wie weit man aber von mancher Seite das Vorliegen eines „öffentlichen Interesses“ zur Inbetriebnahme solcher Grubenfelder ausgedehnt wissen will, zeigt die Verhandlung des Reichstags vom 12. Dezember 1904, in der Hr. Abg. Burckhardt unter scharfer Kritik eines ablehnenden Bescheides des Oberbergamts Bonn den Betrieb der sämtlichen Westerwälder Gruben mit dem Hinweis darauf forderte, daß zurzeit viele Westerwälder Bergleute auf Siegerländer Gruben zu arbeiten gezwungen wären.

Nun ist das auf dem Westerwald vorkommende Eisenerz vielfach recht mittelmäßiger Brauneisenstein mit sehr hohem Rückstande, der stellenweise aus 80 bis 90 % Kieselerde besteht. Bei den Aufschlüssen haben sich zum Teil Erze gefunden, die nur 25 bis 35 % Eisen, dabei aber 37 bis 53 % kieseligen Rückstand hatten, eine Zusammensetzung, nach der jeder Hüttenmann das Erz wegen der erforderlichen großen Kalkzuschläge zurzeit als durchaus unbrauchbar bezeichnen muß. Dabei sind die Abbauverhältnisse der Erze besonders ungünstig. Zunächst kommen letztere ausschließlich in Gängen vor, deren Verlauf und Nachhaltigkeit

bekanntlich zu dem Allerunsichersten gehört, was es im Bergbau gibt. Die Erze treten hauptsächlich auf in der Nähe der Basaltdurchbrüche, die das Gebirge zerrissen haben und natürliche Zuflußkanäle für die atmosphärischen Niederschläge bilden. Diese Art der Gebirgsbildung bringt es mit sich, daß sehr starke Wasserzuflüsse überall dem Bergbau hindernd in den Weg treten. Das Verhalten der Gänge ist dabei ein außerordentlich wechselndes, so daß es bis jetzt nicht gerechtfertigt erschien, erhebliche Summen für große Anlagen mit starker Wasserhaltung aufzuwenden. Das Aufschließen der Gänge durch Stollen ist insofern sehr schwierig, als es dazu bis zu 4 und 5 km langer Stollen bedarf, deren Anlagekosten natürlich noch viel größer sind, als die von Wasserhaltungen. Was die Verkehrsverhältnisse anbelangt, so ist der Westerwald allerdings in den letzten Jahrzehnten sowohl durch die Staatseisenbahnverwaltung als auch durch kleinere Privatbahnen in dankenswerter Weise aus seiner früheren Verlassenheit herausgerückt worden. Trotzdem sind die Transportverhältnisse für den Bergbau, dessen Förderanlagen nicht unmittelbar an eine Eisenbahn angeschlossen sind, noch recht ungünstig. Ein Transport der Erze auf dem Landwege mittels Fuhrwerk zur Bahnstation ist zu teuer. Die Wege sind während eines Teils des Jahres überhaupt nicht passierbar; bei dem starkwelligen Terrain lassen sich nur verhältnismäßig kleine Mengen auf einen Wagen laden, so daß der Transport von 10 t auf eine Entfernung von 4 km bis zu 30 ℳ betragen hat. Schmalspurige Anschlußbahnen oder gar solche in Normalspur, wie sie doch für einen größeren Bergbau zweifellos nötig sind, nach den Bahnhöfen der Eisenbahnen zu bauen, ist bei der Konfiguration des Geländes wiederum sehr kostspielig und eine wenig aussichtsvolle Sache, weil keinerlei Sicherheit für die Rentabilität auf längere Zeit vorhanden ist. Erst recht verbietet sich aus allen diesen Gründen die Schaffung einer Eisenindustrie auf dem Westerwald selbst. Die heutigen Eisen- und Eisensteinpreise lassen die Zeit des Westerwaldes als noch nicht gekommen erscheinen. Daran hat der jetzige § 65 des Berggesetzes nichts ändern können, und ebensowenig würde die beabsichtigte Verschärfung der Bestimmungen das gewiß von niemandem mehr als von den Grubenfelderbesitzern gewünschte Ergebnis herbeiführen.

Ganz unannehmbar erscheinen einzelne Bestimmungen des genannten Gesetzentwurfs aus Gründen öffentlich-rechtlicher Natur. Wir rechnen dahin vor allem den Ausschluß jeden Rechtsweges bezüglich der dem Staate zugesprochenen Befugnis, darüber zu befinden, ob der Betrieb eines ganz oder teilweise stillzulegenden Bergwerks noch Gewinn verspricht oder nicht, während jede Schadenshaftung des Staates abgelehnt wird. Derartige Fragen können doch nur von einem Verwaltungsgericht entschieden werden, vor dem alle Beweismittel zulässig sind und beiden Teilen ausgiebige Gelegenheit zur Begründung ihrer Ansicht geboten wird. Ebendahin zählt die Vorschrift, daß zu den Kosten des Weiterbetriebes auch die Vorbesitzer aus den letzten zwei Jahren und ebenso die Pächter und Nießbraucher herangezogen werden können. Endlich soll die Bergbehörde allein darüber befinden dürfen, in welchem Umfange der Betrieb eines Bergwerks geführt werden muß. Danach kann die Behörde den Betrieb einer tatsächlich unrentabeln Grube in ganzem Umfange auch dann fordern, wenn die Möglichkeit vorliegt, durch Aufgabe eines Teiles des Betriebes, der das Gesamtergebnis belastet, das ganze Unternehmen rentabel zu gestalten. Ebensowenig ist es ausgeschlossen, den Eigentümer zu kostspieligen Neuanlagen zu verpflichten, die er zurzeit aus guten Gründen unterläßt, für die aber irgend ein „öffentliches Interesse“ konstruiert würde. Endlich ist der Begriff „gewinnversprechend“ gerade bei Bergwerksanlagen ein so dubioser und ungewisser, daß er unserer Meinung nach ohne nähere Deklarationen in das Gesetz nicht aufgenommen werden kann. Wir schlagen daher der Hauptversammlung vor, sich dem Beschlußantrage anzuschließen, den der „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund“ bezüglich dieses Gesetzentwurfs einstimmig angenommen hat und der also lautet:

„Der Hohe Landtag wolle dem Gesetzentwurfe betreffend Abänderung der §§ 65, 156 bis 162, 207a des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni $\frac{1865}{1892}$ und des 3. Abschnitts des Ausführungsgesetzes zum Reichsgesetz über die Zwangsversteigerung und die Zwangsverwaltung vom 23. September 1899 die Genehmigung versagen oder, falls dies nicht angängig, wenigstens in den folgenden Punkten eine Abänderung des Regierungsentwurfs herbeiführen:

1. Die Entscheidung des Oberbergamts, daß der Betrieb eines Bergwerks Gewinn verspreche, kann unter Ausschluß des Rekurses im Wege eines Verwaltungsstreitverfahrens angefochten werden, dessen Einzelheiten in dem Gesetze zu regeln sind.

2. Wird in dem Verwaltungsstreitverfahren rechtskräftig erkannt, daß der Betrieb als rentabel nicht angesehen werden kann, so hat für die Kosten des infolge der Verfügung des Oberbergamts geführten Betriebes seit Zustellung der Aufforderung des § 65 Absatz 2 der Staat aufzukommen.

3. Der Weiterbetrieb von Teilen eines Bergwerks darf nicht verlangt werden, wenn er in sich keinen Gewinn mehr verspricht, gleichgültig, ob andere Teile des Bergwerks einen Gewinn ergeben.

Digitized by Google

4. Zu den Kosten des Weiterbetriebes kann nur der Bergwerkseigentümer, nicht auch der Pächter, Nießbraucher usw. und nicht der Vorbesitzer herangezogen werden.

5. Zu dem § 65 Absatz 2 ist eine erklärende Bestimmung in das Gesetz aufzunehmen, dahingehend, daß ein Betrieb als gewinnversprechend nur dann anzusehen ist, wenn er eine angemessene Verzinsung nicht nur des zur Fortführung des Betriebes erforderlichen Kapitals, sondern aller in dem Bergwerk investierten Kapitalien verspricht."

Die ganze bisherige Aktion der Regierung gegen den Kohlenbergbau trägt überhaupt den Stempel einer übertriebenen staatlichen Einmischung in privatwirtschaftliche Betriebe so sehr an sich, daß aus diesem Grunde auch die Bewegung zu verstehen ist, die sich schon Mitte vorigen Jahres unter den Bergwerksindustriellen anläßlich des ersten Versuchs, die Aktien der Bergwerksgesellschaft „Hibernia" zu Herne für den Staat zu erwerben, geltend machte. Unsere Gruppe hat sich mit dieser Angelegenheit in einer Vorstandssitzung vom 8. August 1904 befaßt und folgenden Beschlußantrag angenommen:

„Die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" hat gegen die beabsichtigte Verstaatlichung der Bergwerks-Aktiengesellschaft „Hibernia", falls sie den ersten Schritt zur Verstaatlichung des Bergbaues überhaupt darstellt, auch vom Standpunkte der Eisen- und Stahlindustrie aus die schwersten Bedenken und tritt den in dieser Beziehung vom „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund" am 6. August 1904 geltend gemachten Befürchtungen bei."

Einen außerordentlich bezeichnenden Beitrag für die Tatsache, wie weit die Wünsche nach staatlichem Eingreifen in privatwirtschaftliche Betriebe in gewissen Kreisen gehen, bildet auch der Antrag Gamp betreffs der Mutungsbestimmungen des Berggesetzes, der dem Abgeordnetenhause am 31. März d. J. zuging und den wir an dieser Stelle einmal aus allgemein volkswirtschaftlichen Gründen, dann aber auch deshalb besprechen, weil seine Annahme von schwerwiegenden Folgen für die Eisenindustrie begleitet sein würde. Der Antrag,* der die Form eines Gesetzentwurfs hat, lautet also:

1. „Die Annahme von Mutungen auf Steinkohlen sowie auf Steinsalz nebst den mit diesem auf den nämlichen Lagerstätten vorkommenden Salzen findet vom Tage der Verkündung dieses Gesetzes an auf die Dauer von fünf Jahren bei den staatlichen Bergbehörden nur noch insoweit statt, als die Mutung auf Grund von Schürfarbeiten, die schon vor dem 31. März 1905 begonnen worden sind, innerhalb sechs Monaten nach dem Tage der Verkündung dieses Gesetzes bei den zuständigen Bergbehörden eingelegt ist."

2. „Unberührt von dieser Vorschrift bleiben diejenigen Mutungen, die die staatlichen Bergbehörden in Vertretung der Inhaber von Privat-Bergregalitätsrechten anzunehmen berechtigt sind."

Im Anschluß an diesen Gesetzentwurf hat der Abg. Gamp eine Resolution eingebracht, wonach die Königliche Staatsregierung ersucht werden soll:

a) „in eine eingehende Prüfung darüber einzutreten, in welcher Beziehung das Berggesetz insbesondere über das Muten und die Verleihung des Bergwerkseigentums einer Änderung zu unterwerfen sein möchte, und den diesbezüglichen Gesetzentwurf sobald als möglich vorzulegen;

b) vorher aber dem Landtage in einer eingehenden Denkschrift über die einschlägigen berggesetzlichen Bestimmungen der vorzugsweise in Frage kommenden außerpreußischen Staaten im Vergleich mit den preußischen Bestimmungen Mitteilung zu machen."

Gegen diese Resolution ist gewiß nichts einzuwenden; denn es kann keinem Zweifel unter-

---

* Der Abg. Gamp hat inzwischen zu seinem Mutungsantrag in der Kommission folgende Ergänzungen hinzugefügt: 1. dem § 1 folgenden zweiten Absatz hinzuzufügen:

Mutungen, welche schon vor dem Tage der Verkündung dieses Gesetzes eingelegt worden sind, können, falls sie infolge Verzichts erlöschen, noch binnen drei Monaten nach dem genannten Tage einmal erneuert werden.

2. einen neuen § 1a folgenden Inhalts aufzunehmen:

Mutern, welchen das Bergwerkseigentum an den in § 1 bezeichneten Materialien in mehreren Feldern verliehen worden ist, kann auf ihren Antrag von dem Oberbergamte, in dessen Bezirk die verliehenen Felder belegen sind, die Zusammenlegung dieser Felder insoweit gestattet werden, als die Gesamtgröße des Feldes 5 (10) Millionen Quadratlachter nicht übersteigt.

Der Antrag ist binnen 6 Monaten nach Inkrafttreten dieses Gesetzes zu stellen.

Liegen die Felder in den Bezirken mehrerer Oberbergämter, so bestimmt der Minister für Handel und Gewerbe dasjenige Oberbergamt, welches die Genehmigung zu erteilen hat.

Durch die Zusammenlegung erwerben die Muter das Bergwerkseigentum an diesen Mineralien in dem ganzen Gebiet, welches von den zusammengelegten Feldern bedeckt wird.

Über das Bergwerkseigentum in denjenigen Feldern, welche durch die Zusammenlegung bergfrei geworden sind, wird durch die Gesetzgebung Verfügung getroffen werden.

3. den beantragten Resolutionen die nachstehende Resolution ad c hinzuzufügen:

Die Königliche Staatsregierung zu ersuchen:

c) möglichst noch in dieser Session durch einen Nachtragsetat diejenigen Geldmittel anzufordern, welche zu einer systematischen Aufschließung des Landes, insbesondere der östlichen Provinzen, in bezug auf das Vorhandensein von Kohlen und Steinsalzen entweder durch Vermehrung der staatlichen Bohrversuche oder durch den Abschluß von Verträgen mit privaten Bohrgesellschaften notwendig sind.

liegen, daß sich im Laufe der Zeit auf dem Gebiete des Mutungswesens Mißstände und Auswüchse herausgestellt haben, deren Beseitigung dringend wünschenswert erscheint. Sie bestehen vor allem darin, daß mit einem Fund unter gewissen Umständen das Vielfache der Größe eines Maximalfeldes der Mutung anderer entzogen werden kann, eine Praxis, die übrigens der Staat in viel größerem Umfange ausgeübt hat, als die privaten Bohrgesellschaften. Wenn hier die Resolution Gamp die bessernde Hand angelegt sehen will, so ist das nur zu billigen. Ganz anders aber liegt es mit dem Antrage Gamp, der in seinem § 1 eine vollständige Unterbrechung der Tätigkeit Privater auf diesem Gebiete für die Dauer von fünf Jahren will, nach deren Verlauf höchstwahrscheinlich ein Staatsmonopol etabliert werden würde. Der genannte Antrag unterbricht alle Unternehmungen, die heute im Gange sind; denn die kurze Frist, die er für den Abschluß der Arbeiten gewährt, genügt in keiner Weise gegenüber den Schwierigkeiten, die in so umfassenden Bohrungen liegen, wie sie hier in Betracht kommen. Dabei verlangt der Antrag eine Rückwirkung des Gesetzes bis zum 31. März 1905, was doch gegen alle Rechtsbegriffe geht. Die Verdienste, die sich die privaten Bohrgesellschaften, insbesondere auch die „Internationale Bohrgesellschaft zu Erkelenz", die übrigens nur mit deutschem Kapital im In- und Auslande arbeitet, um die Aufschließung der unterirdischen Schätze unseres Vaterlandes erworben haben, sind bekannt. Der verstorbene Abgeordnete Dr. Schultz-Bochum hatte seit langen Jahren die Preußische Staatsregierung wiederholt gebeten, mehr für diese Erschließung zu tun; leider blieben seine Bemühungen vergeblich, und der Staat geriet gegenüber der privaten Initiative der Bohrgesellschaften ins Hintertreffen, wie z. B. die Verhältnisse in Lothringen auf das allerdeutlichste beweisen. Diese, für den Staat gewiß unangenehme Tatsache nun ab irato durch einen plumpen Eingriff in die private Tätigkeit beseitigen zu wollen, können wir für angemessen nicht erachten. Durch die Lahmlegung der privaten Bohrtätigkeit würden nicht allein die Bohrgesellschaften auf das schwerste benachteiligt, sondern es würde auch die Eisenindustrie auf das entschiedenste in Mitleidenschaft gezogen werden. Es kommen hier namentlich die durch Lieferung an die Bohrgesellschaften interessierten Fabrikationszweige der Maschinen-, Werkzeugmaschinen- und Röhren-Industrie in Betracht. Dadurch aber würden wiederum auch die Interessen zahlreicher Arbeiter geschädigt; denn die Internationale Bohrgesellschaft dürfte in ihrer Schätzung nichts Unzutreffendes gesagt haben, wenn sie annimmt, daß sich die Zahl der für diese Zwecke der Bohrgesellschaften beschäftigten Arbeiter auf mindestens 15 000 Mann beläuft. Wir sprechen uns darum auf das entschiedenste gegen den Antrag Gamp aus, der zudem von einer erstaunlichen Unkenntnis der tatsächlichen Verhältnisse Zeugnis ablegt. Auf eben derselben Unkenntnis beruhen die in weiten Kreisen vorhandenen Wünsche nach einer weiteren Verstaatlichung privatwirtschaftlicher Betriebe, in der wir eine nicht zu unterschätzende Gefahr für unser gesamtes Wirtschaftsleben erblicken.

Unerledigt blieben im Reichstage die Börsengesetznovelle und der Entwurf zum Reichsstempelgesetz. Leider besteht wenig Aussicht, daß die seitens der Gruppe zu beiden Gesetzentwürfen ausgesprochenen Wünsche Berücksichtigung finden, die sich darauf richteten, daß die auch von der Staatsregierung anerkannten schweren Schädigungen und Nachteile, die das Börsengesetz vom 22. Juni 1896 namentlich durch zahlreiche schwere Verletzungen von Treu und Glauben im Gefolge gehabt hat, durch zweckentsprechende Bestimmungen beseitigt werden möchten.

Der Gesetzentwurf betreffend den privaten Versicherungsvertrag ist in einer umgearbeiteten Form an den Bundesrat gelangt, soll aber dort auch in dieser Fassung noch erheblichen Bedenken begegnen, so daß er dem Reichstage wohl nicht in nächster Zeit zugehen wird.

In Aussicht gestellt ist die Einbringung eines Gesetzentwurfs betreffend die Rechtsfähigkeit der Berufsvereine. Bei der Regelung dieser gesetzgeberischen Materie wird vor allem dafür Vorsorge zu treffen sein, daß auch die Minderheit ausreichend geschützt wird und daß die Berufsvereine, die die wirtschaftlichen Interessen der Arbeiter vertreten wollen, sich von diesen gesetzlich und eventuell statutarisch festzusetzenden Grundlagen nicht entfernen dürfen. Auch die Frage der zivilrechtlichen Haftung der Berufsvereine wird bei dieser Gelegenheit zu erörtern sein.

Von der gesetzgeberischen Tätigkeit des Abgeordnetenhauses haben die Wasserstraßen-Vorlagen das größte Interesse der Industrie beansprucht. Leider sind bei der endgültigen Annahme der Gesetze die Wünsche und Forderungen, die jahrzehntelang von der Industrie geltend gemacht wurden, unerfüllt geblieben. Nicht nur die notwendige Verbindung der Weser mit der Elbe ist unterblieben, sondern das Kanalgesetz selbst wurde mit dem staatlichen Schleppmonopol und der Erhebung von Binnenschiffahrtsabgaben bepackt, wogegen schwerwiegende Bedenken wiederholt von der Gruppe in eingehender Weise erhoben worden sind. Wenn trotzdem die Mehrzahl der Freunde einer fortschreitenden Verkehrsentwicklung für die Vorlagen stimmte, so war für sie der Grund maßgebend, der Industrie die Fülle von Arbeit

für die nächsten zehn Jahre nicht zu entziehen, die notwendigerweise der Ausbau solch großer Kanalstrecken mit sich führen muß, an deren Bau bei Ablehnung der Regierungsvorlage in absehbarer Zeit überhaupt nicht mehr zu denken gewesen wäre.

Durch die vom Landtage beschlossenen Erweiterungen bezw. Umänderungen der Bauarbeiten hat sich der Gesamtkostenaufwand gegen den Entwurf um 54300000 ℳ, von 280275000 ℳ auf 334575000 ℳ erhöht. Im einzelnen setzt er sich wie folgt zusammen:

1. Für Herstellung eines Schiffahrtskanals vom Rhein zur Weser einschließlich Kanalisierung der Lippe und Nebenanlagen, und zwar für:		
a) einen Schiffahrtskanal vom Rhein in der Gegend von Ruhrort oder einem nördlicher gelegenen Punkte bis zum Dortmund-Ems-Kanal in der Gegend von Herne (Rhein-Herne-Kanal), einschließlich eines Lippe-Seitenkanals von Datteln nach Hamm	74500000 ℳ	
b) verschiedene Ergänzungsbauten am Dortmund-Ems-Kanal in der Strecke von Dortmund bis Bevergern	6150000 „	
c) α) einen Schiffahrtskanal vom Dortmund-Ems-Kanal in der Gegend von Bevergern zur Weser in der Gegend von Bückeburg mit Zweigkanälen nach Osnabrück und Minden einschließlich der Herstellung von Staubecken im oberen Quellgebiet der Weser und der Vornahme einiger Regulierungsarbeiten in der Weser unterhalb Hameln	81000000 „	
β) einen Anschlußkanal aus der Gegend von Bückeburg nach Hannover mit Zweigkanal nach Linden	39500000 „	
d) die Kanalisierung der Lippe oder die Anlage von Lippe-Seitenkanälen von Wesel bis zum Dortmund-Ems-Kanal bei Datteln und von Hamm bis Lippstadt	44600000 „	
e) Verbesserung der Landeskultur in Verbindung mit den Unter-Unternehmungen unter a) bis d) und dem bereits ausgeführten Dortmund-Ems-Kanal unter Heranziehung der Nächstbeteiligten nach Maßgabe der bestehenden Grundsätze	5000000 „	
Zusammen für den Kanal vom Rhein zur Weser einschließlich der Kanalisierung der Lippe und Nebenanlagen		250750000 ℳ
2. Für Herstellung eines Großschiffahrtsweges Berlin—Stettin (Wasserstraße Berlin—Hohensaathen)		43000000 „
3. Für Verbesserung der Wasserstraße zwischen Oder und Weichsel sowie der Warthe von der Mündung der Netze bis Posen		21175000 „
4. Für die Kanalisierung der Oder von der Mündung der Glatzer Neiße bis Breslau sowie für Versuchsbauten auf der Strecke bis Fürstenberg a. d. O. und für Anlage eines oder mehrerer Staubecken		19650000 „
	Zusammen	334575000 ℳ

Gegen den Gesetzentwurf betreffend die Freihaltung des Überschwemmungsgebiets der Wasserläufe, der inzwischen die Genehmigung beider Häuser gefunden hat, haben wir sofort nach seinem Erscheinen Stellung genommen und leider vergeblich auf die Gefahren hingewiesen, die der Industrie aus den Bestimmungen des Gesetzes erwachsen können.

Ebensowenig haben unsere Wünsche bezüglich des Entwurfs betreffend die Kosten der Überwachung von elektrischen Anlagen, Dampffässern usw. die verdiente Berücksichtigung gefunden. Die Gruppe hatte sich dahin ausgesprochen, daß für diese Materie nur die reichsgesetzliche Regelung annehmbar erscheine und daß es einem Rückfall in die Kleinstaaterei gleichzuachten sei, wenn jeder der deutschen Einzelstaaten seine besonderen Vorschriften für die Überwachung der elektrischen Anlagen usw. erlasse. Im übrigen werde dieses gesetzgeberische Vorgehen von der gesamten Industrie nicht für eine besonders dringende Angelegenheit gehalten; jedenfalls werde die Regelung auf dem Wege der partikularen Gesetzgebung nicht eine Vorbereitung, sondern ein schweres Hindernis für die spätere reichsgesetzliche Regelung sein.

Auch im abgelaufenen Berichtsjahre ist die Gruppe in steter enger Fühlung mit den maßgebenden Behörden geblieben.

An Verkehrserleichterungen wurde von denjenigen Werken, die zugleich im Besitz von Kohlengruben sind, der Ausnahmetarif für Sand und ähnliche Stoffe zum Spülverfahren mit Freude begrüßt. Leider zieht sich aber die Ermäßigung der Kalksteinfrachten in höchst bedauerlicher Weise in die Länge. Angesichts der großen Bedeutung, welche diese Tarifermäßigung für die ganze rheinisch-westfälische Hochofenindustrie und für den Erzbergbau an der Lahn, Dill und Sieg hat, waren wir beim Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten noch einmal dahin vorstellig geworden, sie tunlichst umgehend in Kraft zu setzen. Der Herr Minister aber hat uns unter Berufung auf das ablehnende Votum des Landeseisenbahnrats geantwortet, daß er Bedenken trage, unserem Wunsche Folge zu geben.

Wir bedauern das im Interesse der gesamten deutschen Eisen- und Stahlindustrie im Hinblick auf ihren Wettbewerb mit dem Auslande nicht minder, als im Interesse des Eisenerzbergbaues an der Lahn, Dill, Sieg und im Briloner Bezirk; denn in letzterer Hinsicht können wir nur wiederholen, daß die im Jahre 1902 zur Unterstützung dieses Eisenerzbergbaues eingeführte Frachtermäßigung für Eisenerz die mit ihr beabsichtigte Wirkung erst dann in vollem Umfange ausüben kann, wenn auch die Kalksteinfrachten für den Hochofenbetrieb allgemein herabgesetzt werden. Im Gegensatz zur Minette — so haben wir wiederholt ausgeführt —, die für das zu erblasende Roheisen hinreichend Kalk enthält, erfordern die aus den genannten Revieren herstammenden Erze einen hohen Kalksteinzuschlag. Wenn dem Erzbergbau an der Lahn, Dill, Sieg und im Briloner Bezirk der Wettbewerb mit der Minette ermöglicht werden soll, muß die Fracht für das Rohmaterial, das zur Verhüttung der dortigen Eisensteine unentbehrlich ist, ebenfalls herabgesetzt werden, und dies scheint um so mehr gerechtfertigt, als andere Rohstoffe schon erheblich niedrigere Frachten genießen, als sie der Kalkstein zurzeit zu tragen hat.

Unser unter dem 17. Mai 1904 an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten betreffs einer Frachtermäßigung für Eisenvitriol gerichtetes Gesuch ist unter dem 10. Juni 1904 abschlägig beschieden worden. Die mit der Antwort betraute Eisenbahndirektion Kassel hat unserer Meinung nach unzutreffende Gründe für die Ablehnung ins Feld geführt, wenn sie zunächst meint, die „grundsätzliche Voraussetzung eines allgemeinen wirtschaftlichen Bedürfnisses für die beantragte Frachtermäßigung“ sei nicht vorhanden. Schon wenn der Handelswert einer Ware so niedrig ist, daß er durch die Durchschnittsfracht bis zu den Verwendungsorten mehr als aufgezehrt wird, kann und darf die Ware nicht eine so hohe Fracht haben. So liegt aber die Sache bei Eisenvitriol. Bei einem Erlös von 1,20 ℳ bis höchstens 1,50 ℳ für 100 kg ist z. B. von Hamm i. W. nach dem Königreich Sachsen, einem der wichtigsten Absatzgebiete, jetzt eine Fracht zu zahlen, die je nach der Lage des Empfangsortes zwischen 1,50 ℳ (Leipzig) und 1,92 ℳ (Hof) für 100 kg schwankt, während nach dem von uns für Eisenvitriol beantragten Spezialtarif III die Fracht 0,98 bezw. 1,25 ℳ betragen würde. Zu jenem Spezialtarif werden aber bereits „allerlei Abfälle und Abgänge“ sowie „Düngemittel“ gefahren. In dieselbe Kategorie ist Eisenvitriol zu rechnen. Hierbei kommt aber, wie wir bereits in der Eingabe an den Herrn Minister hervorgehoben haben, noch die Zwangslage in Betracht, in der die Drahtindustrie bei der Herstellung von Eisenvitriol sich befindet; sie muß dieses infolge der gewerbepolizeilichen Vorschriften herstellen, auch wenn sie es überhaupt nicht verkaufen könnte und auf den Schutthaufen werfen müßte. Die Frage der Rentabilität wird von der Behörde völlig ausgeschaltet bei ihrem Verlangen, daß die schwefelsäure- und eisenoxydulhaltigen Abgänge gesammelt und durch Eindampfen kristallisiert werden müssen. Wie unrentabel aber die Herstellung von Eisenvitriol für die Drahtindustrie ist, beweisen die Vorgänge in Altena. Die dortigen Drahtziehereien ließen die Beizlaugen trotz des früheren Verbots der Behörde in die Lenne abfließen, weil sie bei Herstellung von Eisenvitriol gar zu wenig auf die Kosten kämen. Nach vielfachen Bestrafungen ist es den Altenaer Drahtziehereien schließlich gestattet worden, die Beizlaugen wöchentlich einmal in die Lenne laufen zu lassen.

Außerdem aber nimmt die Erzeugung von Eisenvitriol immer mehr zu; denn der Drahtverbrauch und damit die Drahtherstellung wächst von Jahr zu Jahr, und so steigert sich auch von selbst die Gewinnung von Eisenvitriol. Sie beläuft sich bei den deutschen Drahtwerken zurzeit auf jährlich 20000 t. Der Vertrieb so großer Mengen in der Nähe der Erzeugungsorte ist ein Ding der Unmöglichkeit, und das Eisenvitriol muß also auf weitere und weite Entfernungen versandt werden. Da nun die Landwirtschaft dazu übergeht, Eisenvitriol zur Vertilgung des Unkrauts — Ackersenf und Hederich — zu verwerten, so wird für diese Zwecke eine um so größere Menge zur Verwendung kommen, je billiger sich die Fracht gestaltet. Auch die deutsche Landwirtschaft würde es mithin freudigst begrüßen, wenn durch Gewährung der Fracht des Spezialtarifs III der Bezug von Eisenvitriol erleichtert würde.

Was den Einwand der Direktion Kassel betrifft, daß Eisenvitriol auch in chemischen Fabriken erzeugt werde, so handelt es sich auch hier fast ausschließlich um ein Nebenprodukt. Als Hauptprodukt wird in diesen Fabriken Eisenvitriol nur für photographische Zwecke hergestellt. In diesem Falle ist es aber chemisch rein, stellt sich viel teurer und wird keinenfalls waggonweise zum Versand gebracht. Die bei weitem größte Menge Eisenvitriol — etwa neun Zehntel der deutschen Gesamterzeugung — liefert die deutsche Drahtindustrie. Auch hat die deutsche chemische Industrie gegen eine Frachtermäßigung für Eisenvitriol nichts einzuwenden.

Um zu verhüten, daß auch ausländisches Eisenvitriol auf deutschen Bahnen zur Fracht des Spezialtarifs III befördert wird, was bei einer Versetzung in letzteren Tarif zuträfe, empfiehlt sich ein Ausnahmetarif für Eisenvitriol von allen inländischen Produktionsorten nach dem In- und (sofern das bei den ausländischen Bahnen erreichbar) Auslande unter Berechnung der

Fracht nach dem Spezialtarif III. Damit würde dem erleichterten Vordringen ausländischen Eisenvitriols, auf das die Eisenbahndirektion Kassel hinweist, vorgebeugt werden.

Daß die Verbraucher von Eisenvitriol kein Interesse an einer Frachtermäßigung haben, ist ein großer Irrtum der Eisenbahndirektion Kassel; denn schon allein das erwähnte Interesse der Landwirtschaft spricht dagegen. Nicht minder unrichtig ist die Anschauung, daß der Verbrauch von Eisenvitriol mehr und mehr zurückgehe. Schon die eigenen Zahlenangaben der genannten Eisenbahndirektion beweisen das gerade Gegenteil dieser Behauptung.

Die Einfuhr hat zugenommen 1903 gegen 1901 um	2767 dz
Die Ausfuhr aber hat abgenommen 1903 gegen 1901 um	1387 dz
Der inländische Verbrauch hat also allein hiernach zugenommen 1903 gegen 1901 um	4154 dz

gar nicht zu reden von der immer mehr zunehmenden inländischen Erzeugung, die, wenn sie auch nur mit vieler Mühe und Not untergebracht ist, doch wohl immerhin noch Absatz gefunden hat. Greift man aber auf eine etwas längere Vergangenheit zurück, so ergibt sich folgendes Bild. Es betrug an Eisenvitriol Deutschlands

	Einfuhr t	Ausfuhr t
1886	542	1969
1890	737	1989
1901	500	4124
1902	806	4359
1903	777	3986

Die Einfuhr nimmt also leider zu, obgleich wir in Deutschland die eigene Erzeugung kaum unterbringen können. Die Zunahme der Ausfuhr gegen früher ist eine Folge der eingeführten Ausnahmetarife für den Export und zeigt, wie nützlich solche Tarifmaßnahmen wirken. Nur mit Hilfe der letzteren ist auch eine Bekämpfung der Einfuhr fremden Eisenvitriols möglich, zumal dieses Erzeugnis einen Zollschutz auch nach dem neuen Zolltarif leider nicht genießt.

Wenn aber die Behauptung vom Rückgang des Eisenvitriolverbrauchs richtig wäre, dann würde angesichts der Tatsache, daß die Drahtindustrie durch gewerbepolizeiliche Vorschriften gezwungen ist, so große Mengen Eisenvitriol herzustellen, gerade im Zurückgehen des Verbrauchs wahrlich schon Grund genug nicht gegen, sondern für eine Frachtermäßigung sein, um mit Hilfe einer solchen der genannten Industrie die Möglichkeit zu schaffen, den Verbrauch zu heben und so ihre Erzeugungsmengen abzusetzen. In der Textilindustrie ist der Verbrauch von Eisenvitriol infolge der Verwendung von direkten Farben (Anilinfarben usw.) allerdings zeitweise zurückgegangen; da, wo man aber mit Ersatzprodukten, die man bei Anwendung der Farbholzextrakte gebrauchte, keine günstigen Erfahrungen gemacht hat, ist man zum Eisenvitriol zurückgekehrt. Also ist auch für den Verbrauch dieses Erzeugnisses in der Textilindustrie eine Frachtermäßigung nicht überflüssig. Wir werden deshalb der Hauptversammlung vorschlagen, im Sinne vorstehender Ausführungen einen Antrag auf Frachtermäßigung für Eisenvitriol nunmehr an den Bezirkseisenbahnrat Hannover zu richten.

Auf eine Anfrage des Zentralverbandes Deutscher Industrieller, ob betreffs der Statistik der Güterbewegung auf den deutschen Eisenbahnen und der Statistik des Verkehrs von Gütern auf den deutschen Wasserstraßen eine weitere Spezialisierung im Interesse der Industrie liege, haben wir zu erwidern beschlossen, daß ein solches Bedürfnis im allgemeinen bei der rheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie nicht vorhanden sei; es bestehe nur der eine Wunsch, daß T-, I-, U- und Z-Eisen aus der Nr. 12 ausgeschieden und einer besonderen Abteilung zugewiesen werde.

Die Nordwestliche Gruppe ist, wie aus dem vorstehenden Überblick hervorgehen dürfte, auch im abgelaufenen Berichtsjahre bestrebt gewesen, ihrer Aufgabe gemäß die berechtigten wirtschaftlichen Interessen der niederrheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie zu wahren. Leider sind unsere Bestrebungen, namentlich auf dem Gebiete der zollpolitischen Verhältnisse, nicht überall von dem wünschenswerten Erfolge begleitet gewesen. Das wird uns nicht abhalten, den bisher eingeschlagenen Weg mit aller Entschiedenheit und rücksichtsloser Offenheit weiter zu verfolgen. Die Tatsachen selbst werden über kurz oder lang den Beweis erbringen, daß die Eisen- und Stahlindustrie im Rechte ist, wenn sie von der Staatsregierung eine pflegliche Behandlung im Interesse des Landes selbst fordert; denn diese Industrie ist ein Faktor, ohne den unsere Gesamtwirtschaft verkümmern und insbesondere dem Staate ein großer Teil des Steuereinkommens fehlen würde, der zu seiner Existenz unerläßlich ist.

Dr. W. Beumer,

Geschäftsführendes Mitglied im Vorstande der „Nordwestlichen Gruppe" des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Die Vorwärmzone des Hochofens.

Von **Fr. Schraml** in Přibram.

(Nachdruck verboten.)

Die dem Hochofen an der Gicht übergebene Beschickung hat für gewöhnlich die Temperatur der Außenluft und muß deshalb erst im Ofen selbst auf jene Temperatur erwärmt werden, bei welcher die Reduktion der Oxyde eingeleitet wird. Diese Vorwärmung wird bisher zumeist in der Weise bewirkt, daß der aufsteigende Gasstrom direkt durch die Beschickung bis unter die Gichtglocke aufsteigt und hier abgeleitet wird. Im Gegensatz zu dieser direkten oder Innenheizung kommt bei einem eingehängten Zentralrohr in gewissem Maße eine indirekte oder Außenheizung vor, welche wohl nur selten von beträchtlicher Wirksamkeit sein wird und auch kaum bei der Anbringung des Zentralrohres als eine Außenheizung aufgefaßt werden dürfte, weil man als den eigentlichen Zweck eines solchen Rohres die Auflockerung der Beschickung im mittleren Teile des Schachtes anzusehen pflegt. Und doch hat die Außenheizung im oberen Teile des Hochofens, d. i. in seiner Vorwärmzone, manches für sich, wie im folgenden zusammenfassend gezeigt werden soll.

Die Aufgabe des aufsteigenden Gasstroms besteht zunächst in der Vorwärmung der Beschickung und sodann in der Reduktion der Metalloxyde bei gleichzeitiger weiterer Erhitzung auf die Temperatur des Schmelzraums. In einer gewissen Höhe des Ofens über den Formen hört die Reduktion nahezu und schließlich gänzlich auf, und von da an ist die Vorwärmung der Beschickung, welche mit der Austreibung des Wasserdampfes bezw. auch eines geringen Teiles der Kohlensäure verbunden ist, der einzige Zweck, welchem das Gas durch Übertragung seiner Eigenwärme dient. Während nun zur Reduktion die Berührung, ja besser gesagt die Durchdringung von Erz und Gas notwendig ist, kann die Vorwärmung allein geschehen, wenn das Gas aus dem eigentlichen Ofenschachte abgeleitet wird und nur durch Außenheizung seine Wärme an die Beschickung überträgt. Die erste Frage zu diesem Gegenstande lautet dahin, ob das Gas überhaupt genug freie Wärme enthält, um auch bei Außenheizung die Vorwärmung ohne erhöhten Brennstoffaufwand bewirken zu können. Die Temperatur der Hochofengase im Abfallrohre unter der Gicht ist für Thomasroheisen 200 bis 300, für Gießereiroheisen etwa 450° bei 20° Außentemperatur. Rechnen wir z. B. für Thomasroheisen auf eine Tonne Erzeugung an Erz 2000, an Koks 1100 und an Kalkstein 970 kg. Auf die gleiche Erzeugung komme eine Gichtgasmenge von 1200 kg CO_2, 1400 kg CO, 3530 kg N und 250 kg Wasserdampf. Soll die Beschickung vom Gase bei direkter Heizung auf T° angewärmt werden, so wird sich dabei das Gas um t° abkühlen, welches Temperaturgefälle sich aus der Menge der Beschickung und des Gases, sowie aus den spezifischen Wärmen der einzelnen festen und gasförmigen Körper leicht berechnen läßt. Die Eigenwärme des Gichtgases muß auch die Austreibung und Erhitzung des Wasserdampfes bewirken, wobei hier angenommen werden soll, daß derselbe mit der schließlichen Temperatur der Gichtgase von nur 100° abziehe. Sodann wird

$$t = \frac{(2000 \cdot 0{,}18 + 1100 \cdot 0{,}20 + 970 \cdot 0{,}21) \cdot T + 250 \cdot 600}{1200 \cdot 0{,}24 + 1400 \cdot 0{,}24 + 3530 \cdot 0{,}24}$$

für $T = 600°$ wird $t = \frac{470 \cdot 220 + 150\,000}{1471} = 420°$

gefunden. Wegen der Strahlung muß dieser Wert noch entsprechend größer sein, also schätzungsweise 450°. Das Gas, welches bei Innenheizung an der Gicht z. B. 300° hätte, würde 300 + 450 = 750° haben in jener Zone unter der Gicht, in welcher die Beschickung auf 600° vorgewärmt erscheint. Es wird nun davon abhängen, wie weit das Gas bei der Außenheizung nützlich abgekühlt werden kann und wie groß der Wirkungsgrad bei der Wärmeübertragung sein wird, damit die Beschickung wirklich auf die angenommene Temperatur von 600° erwärmt werden kann. Wenn z. B. eine Abkühlung des Gases in der Außenheizung auf 100° zu erzielen wäre, so müßte der Wirkungsgrad der Wärmeübertragung

wenigstens $\frac{470 \cdot 220 + 150\,000}{(750-100) \cdot 1471} = 0{,}65$ sein.

Je mehr Wärme zur Verfügung steht, d. h. je größer bei dem betreffenden Hochofenbetriebe die Gichtgastemperatur bei direkter Vorwärmung der Beschickung wäre, desto leichter wird man selbstverständlich auch bei Außenheizung die gleiche Vorwärmung der Beschickung erreichen, ohne infolge der schlechteren Wärmeübertragung im Hochofen mehr Brennstoff zur Vergrößerung der Eigenwärme der Gichtgase aufwenden zu müssen. Dieser letztere Fall dürfte natürlich niemals eintreten, weil der Koks im Hochofen ja nur unvollständig verbrennt und deshalb nur etwa 50 % seines kalorimetrischen Wertes an Wärme liefert. Je niedriger deshalb bei einem Hochofenbetriebe die Gichtgastemperatur bei direkter Vorwärmung wäre, desto geringer könnte auch nur die beabsichtigte Vorwärmung der Beschickung durch Außenheizung gedacht werden. Die Außenheizung hätte anderseits zur Folge, daß die Gichtgase bei genügend langem Aufenthalt im heizenden Raume schließlich eine nie-

drigere Temperatur zeigen würden als bei direkter Vorwärmung der Beschickung. Das wäre nun allerdings ein Verlust in dem Falle, als die Gichtgase in heißem Zustande nach den Winderhitzern gelangen, was bei bloßer Trockenreinigung der Gase zutrifft. Haben sie dann z. B. an der Gicht 300°, so können sie mit 200° zu den Winderhitzern kommen. Wird jedoch das gesamte Gichtgas zunächst der nassen Reinigung unterworfen, so wird seine schließliche Temperatur im Sommer nur bei 40° liegen. Eine niedrige Temperatur des Gases vor dem Reiniger wird hier nur vorteilhaft sein, weil sonst von dem eingespritzten Wasser eine beträchtliche Menge verdampft, während sich das Gas mit diesem Wasserdampf sättigt. Man kann deshalb sagen, daß die größere Abkühlung des Gichtgases, welche die Außenheizung der oberen Schachtzone zur Folge haben würde, ohne Schaden für die weitere Verwertung des Gases geschehen könnte.

Ein zweiter Umstand, welcher einen erhöhten Brennstoffaufwand verursachen könnte, ist der gänzliche Wegfall der indirekten Reduktion in der von außen geheizten Ofenzone. Diesbezüglich wird angegeben,* daß bei einer Temperatur von 300° die Reduktion der Erze durch Kohlenoxyd beginnt, daß jedoch die Menge des abgegebenen Sauerstoffs unbedeutend bleibt, solange die Erze nicht in einen wärmeren Teil des Ofens einrücken. Metallisches Eisen kann erst bei 800° entstehen. Baur und Glaessner** haben untersucht, welches Konzentrationsverhältnis von $\frac{CO}{CO_2}$ bei verschiedenen Temperaturen mit FeO und Fe, bezw. mit Fe_3O_4 und FeO im Gleichgewicht steht. Durch Verbindung ihrer Beobachtungen mit jenen von Boudouard über das Konzentrationsverhältnis von $\frac{CO}{CO_2}$ bei verschiedenen Temperaturen mit Rücksicht auf die Reaktion $2CO \rightleftarrows CO_2 + C$, welche bei Anwesenheit gewisser Körper auftritt, kommen die Genannten zu dem Schluß, daß C neben Fe_3O_4 und $n \cdot \frac{CO}{CO_2}$ nur bis zu 645° beständig ist, das heißt bei höherer Temperatur wird Fe_3O_4 zu FeO reduziert. Über 685° hinaus ist nur mehr C, Fe und $m \cdot \frac{CO}{CO_2}$ beständig, d. h. es wird bereits metallisches Eisen reduziert. Daraus würde hervorgehen, daß unter einer Temperatur von 645°, welche sich offenbar auf die Beschickung beziehen und niedriger sein wird als die Temperatur des Gases in der gleichen Ofenhöhe, die Ableitung des Gases aus der Beschickung bezüglich der Reduktion von keinem schädlichen Einfluß sein könnte.

Nach dieser Erörterung der möglichen Nachteile, welche durch die Außenheizung des Hochofenschachtes in seinem obersten Teile entstehen könnten, sollen die aus einer solchen Einrichtung zu erwartenden Vorteile zusammengestellt werden. Dieselben wären etwa folgende:

1. Die Widerstandssäule für den aufsteigenden Gasstrom im Ofen wird verkürzt, weshalb der Gegendruck vor den Formen abnimmt und das Gebläse mit einer kleineren Pressung arbeiten kann. Die Tiefe, aus welcher die Gase unter der Gicht abzuleiten sein werden, wird verschieden sein nach der Temperatur, welche sie sonst bei direkter Heizung an der Gicht zeigen würden. Von den Kokshochöfen der gegenwärtig üblichen Abmessungen sind leider keine Beobachtungen bezüglich der Temperaturzunahme in verschiedenen Tiefen des Schachtes unter der Gicht bekannt gemacht worden. Bei der für den Betrieb auf Thomasroheisen angenommenen Gichtgastemperatur von 300° bei direkter Wärmeübertragung durch Innenheizung dürfte jene Tiefe, in welcher das Gas 750° hatte, bei 4 bis 5 m vermutet werden. Von dieser Tiefe zu unterscheiden ist die jedenfalls größere Höhe, welche bei Außenheizung der Heizraum über den Gasaustrittsöffnungen des Schachtes erhalten müßte, damit das Gas hinreichend Gelegenheit hätte, seine freie Wärme an die Beschickung übertragen zu können. Damit ferner die Außenheizung auf den ganzen zu erwärmenden Querschnitt einwirken kann, darf derselbe auch nicht zu groß sein, während anderseits wieder ein gewisses Volumen notwendig ist, damit die Beschickung in der Vorwärmzone hinreichend lange verweilt. Wegen des kleineren Querschnitts wird nun dieses Volumen erst bei größerer Höhe der Vorwärmzone erhalten werden. Damit ist nun eine größere Gesamthöhe des Ofens überhaupt bedingt, welche insofern nachteilig ist, als der Koks auf dem längeren Wege von der Gicht bis zu den Formen mehr dem Zerreiben ausgesetzt wird, und als weiter auch die Aufzugshöhe größer wird. Der Arbeitsbedarf für den Aufzug ist indes nur ein Teil von dem für das Gebläse, so daß der größere Aufwand für ersteren durch die infolge der oben begründeten kleineren Windpressung für letzteres zu erwartende Ersparnis mehrfach gedeckt erschiene, worin eben ein Nutzen liegen würde.

2. Wenn der Gasstrom in einer größeren Tiefe unter der Gicht aus der Beschickung abgeleitet wird, so werden bei Öffnung der Gicht die Gasverluste kleiner sein, als wenn die Gasableitung direkt unter dem Gichtverschluß angebracht ist. Der Raum im Ofenschacht, welcher bei Außenheizung die Vorwärmzone darstellt, wird in den Zwischenräumen der Beschickung

* Ledebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Bd.: „Der chemische und physikalische Verlauf des Hochofenschmelzens".

** „Stahl und Eisen" 1903 S. 556.

mit Wasserdampf erfüllt sein, von welchem der Überschuß nach unten in den Gasstrom austreten muß. Bei geschlossener Gicht kann daher durch Undichtheiten des Verschlusses nur Wasserdampf austreten. Wenn der Gichtverschluß geöffnet wird, so wird zunächst auch nur Wasserdampf entweichen und dann erst Gas, jedoch wegen des größeren Widerstandes in der Beschickung gegenüber demjenigen im heizenden Außenraum in verhältnismäßig nur geringer Menge. Der Gichtverschluß kann somit einfach konstruiert sein. Bei Außenheizung darf ferner die Menge des Staubes im Gichtgase kleiner erwartet werden, weil sich in der Zone, in welcher hier das Gas aus der Beschickung austritt, das pulverförmige Material bereits zwischen dem gröberen und stückigen gesetzt hat und daher nicht so leicht ausgeblasen wird, als wenn es von der freien Oberfläche fortgerissen werden kann und zudem noch während des Gichtens aufgewirbelt wird.

3. Hängen der Gichten und mit ihrem Sturze verbundene Hochofenexplosionen haben nach ziemlich allgemein gewordener Anschauung in der massenhaften Ablagerung von Kohlenstoff einen sehr förderlichen Faktor. Man hat beobachtet, daß solche Mittel, welche eine Verminderung des bereits abgeschiedenen Kohlenstoffs zu bewirken geeignet sind, einen günstigen Einfluß bei der Bekämpfung der genannten Störungen des Hochofenbetriebes äußern. Osann berichtet über einen unregelmäßigen Schmelzgang,* bei welchem rohe Spate vorteilhaft zu wirken schienen. Bei den Hochöfen der Lackawanna Iron and Steel Comp. wurde beim Verschmelzen von Mesaba-Erzen beobachtet, daß es regelmäßig im oberen Teile des Ofenschachtes zur Explosion kam, sobald der Kalksteinzuschlag unter 27 % gehalten wurde.** Dies scheint, — abgesehen von der günstigen Beeinflussung des Gleichgewichts durch Anreicherung der Kohlensäure —, die Erklärung zu rechtfertigen, daß die ausgetriebene Kohlensäure durch Verbrennung des abgeschiedenen Kohlenstoffes günstig wirkt. Der Umstand, daß zerkleinerter Kalkstein diese Wirkung nicht zeigte, würde nur andeuten, daß aus den kleinen Stücken die Kohlensäure früher entweicht, ehe die Beschickung noch in eine solche Temperaturzone eingerückt ist, daß die Reaktion $CO_2 + C = 2CO$ vor sich gehen kann. Allgemein hängt übrigens die wirksame Menge des Kalksteins von seiner chemischen Zusammensetzung sowie von der Beschaffenheit der Erze ab. Denselben Zweck wie die nachträgliche Verbrennung des feinen Kohlenstoffs durch Kohlensäure muß es natürlich haben, wenn von vornherein seine Entstehung tunlichst unterdrückt wird. Bekanntlich ist die Ausscheidung von Kohlenstoff aus Erzen bei 300 bis 400° am heftigsten, während sie bei 685° ganz aufhören soll, weil bei einer noch höheren Temperatur die Reaktion $FeO + C = Fe + CO$ eintritt. Wenn daher das Gas in einer solchen Tiefe unter der Gicht aus der Beschickung abgeleitet würde, in welcher diese auf etwa 600° vorgewärmt erscheint, so würde gerade die massenhafte regelmäßige Ablagerung von feinem Kohlenstoff verhindert. Diesen Umstand hat seinerzeit bereits Osann nicht übersehen, indem er auf die günstige Wirkung des Eintauchrohres bei Gasfängen in der gedachten Richtung aufmerksam machte.* Selbstverständlich soll hier nicht übersehen werden, daß bei Störungen des Hochofenganges jene, die Ausscheidung von Kohlenstoff begünstigende Temperatur auch in viel tieferen Zonen des Ofenschachtes, und zwar namentlich gegen die Ofenwandungen zu, auftreten kann, in welchem Falle es dann an den betreffenden Stellen noch immer zu massenhaften Ablagerungen des Kohlenstoffs kommen mag.

4. Auf den Brennstoffverbrauch im Hochofen hat die sogenannte Rückreduktion, bei welcher Kohlensäure durch Kohlenstoff zu Kohlenoxyd reduziert wird, den ungünstigsten Einfluß. Dieser Vorgang kann auch im oberen Teile des Ofenschachtes stattfinden, und zwar um so mehr, wenn die Temperatur in demselben infolge Oberfeuers steigt. Die Rückreduktion wird geringer ausfallen, wenn die Gase die Beschickung früher verlassen, weshalb die Außenheizung der Vorwärmzone namentlich bei leicht an Oberfeuer leidenden Betrieben, wie z. B. bei der Darstellung von Eisenmanganen,** zu empfehlen wäre. Hier würde es angezeigt sein, die Gase mit noch höherer Temperatur als oben gedacht aus der Beschickungssäule abzuleiten.

5. Bei zinkischen Erzen leidet der Betrieb hauptsächlich dadurch, daß der abgesetzte Gichtschwamm die Mündungen der Gichtgasableitungsrohre unter der Gicht verengt, wodurch der Gegendruck im Ofen steigt.*** Es ist dann notwendig, in gewissen Zeiträumen jene Ansätze zu entfernen, wobei sie leicht in den Ofen zurückfallen und die Entstehung neuer Verstopfungen nach kurzer Zeit veranlassen können. Wenn jedoch die Gichtgase mit hoher Temperatur aus dem Ofenschacht abgeführt werden, so können sich die Ansätze erst in der Außenleitung bilden, welche entsprechend weit gehalten werden kann, und aus welcher die abgestoßenen Klumpen leicht nach außen gebracht werden können.

Die nachstehende Abbildung (linke Hälfte) soll die Einrichtung für diesen Fall skizzieren. Die Gase treten zunächst in den ringförmigen

* „Stahl und Eisen" 1901 S. 1284.

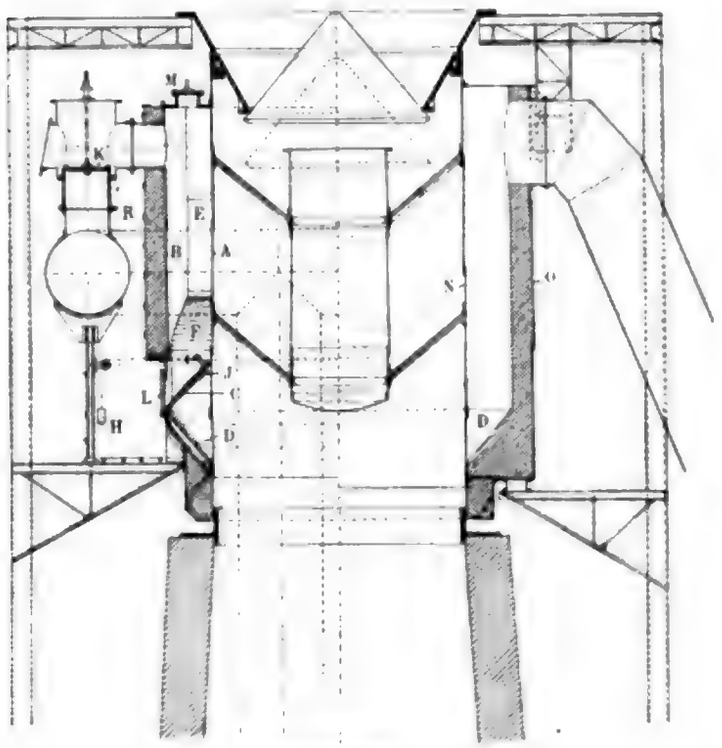
** „The Iron Age" vom 5. Mai 1904 S. 6.

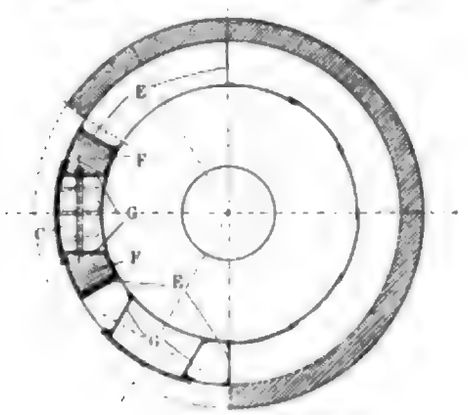
* „Stahl und Eisen" 1901 S. 1284.

** Ledebur: Handbuch, 2. Bd., 3. Aufl. S. 565.

*** „Stahl und Eisen" 1904 S. 1359.

Raum zwischen den beiden Blechzylindern A und B, wobei die Klappen C ihre Mittelstellung einnehmen. Damit der ringförmige Heizraum die Beschickung durchheizen kann, ohne daß der Kern kalt bleibt, ist in die Mitte ein beiderseits geschlossener Blechzylinder eingehängt, welcher gleichzeitig auch der Auflockerung der Beschickung dient. Gegenüber einem Zentral-





rohr hat die Ableitung des Gases durch den ringförmigen Außenraum den Vorteil, daß die Querschnittsfläche ungleich größer ausfällt. Wenn z. B. in der Abbildung aus dem geschlossenen Blechzylinder in der Mitte ein Zentralrohr gemacht würde, so wäre der Querschnitt desselben nur ein Sechstel von dem Querschnitt des Außenringes. In letzterem wird daher das Gas eine sechsmal geringere Geschwindigkeit haben, welcher Umstand der Übertragung der Eigenwärme des Gichtgases förderlich sein und die Abscheidung größerer Mengen von Gichtstaub begünstigen wird. Bei der Außenheizung längs des Umfanges wird aber die große äußere Mantelfläche wieder beträchtlichere Wärmeverluste verursachen, weshalb zur Verminderung der Wärmestrahlung noch ein gemauerter Mantel R nötig sein wird. Der abgesetzte Flugstaub kann auf der Böschung D in den Ofen zurückrutschen. Die Außenheizung in der skizzierten Art wird mehr kosten, als die gewöhnliche Ausführung des Hochofenschachtes im obersten Teil mit seitlicher Gasabführung bezw. auch mit Zentralrohr, dafür wirkt sie aber gleichzeitig schon als Trockenreiniger, da der große ringförmige Raum als der erste Teil der Trockenreinigung angesehen werden darf. Dieser Raum ist durch Zwischenwände E z. B. in sechs getrennte Teile abgeteilt. Nach unten bilden in jedem Teile zwei Abrutschflächen F den Übergang auf einen etwas verengten Querschnitt, indem sie an je zwei unter sich parallele Zwischenbleche G anschließen. Zwischen diesen Blechen G sind dann die Klappen C gedacht. Sollen nun aus einem der getrennten Teile des ringförmigen Heizraumes zinkische Ansätze abgestoßen und nach außen gebracht werden, so wird die betreffende Klappe C geschlossen (wie gezeichnet), was durch Anheben des Gegengewichtes H infolge der drehenden Wirkung des Gewichtes J an der Klappe selbst geschieht. Sodann wird noch das zugehörige Ventil K, welches die Verbindung mit der ringförmigen Gichtgasleitung absperren kann, geschlossen, vor der Klappe C an der Außenseite des Blechzylinders B das Verschlußblech L abgenommen und durch die Öffnungen M das Abstoßen der Ansätze ausgeführt, welche über die schiefe Fläche der Klappe C nach außen gebracht werden. Die Teilung des ringförmigen Heizraumes ermöglicht zu jeder Zeit die Reinigung eines Teiles ohne Betriebsunterbrechung für den Ofen. Für gewöhnlich können noch die Klappen C oder die Ventile K zur Regelung des Gasstromes dienen, um nach Bedarf das Aufsteigen desselben im Ofen gleichmäßig oder mehr nach einer Seite hin zu bewirken. Falls es sich nicht darum handelt, Ansätze nach außen zu entfernen, und auch auf die erwähnte Regelung des Gasstromes im Ofen kein Gewicht gelegt wird, ist die Außenheizung einfacher einzurichten (rechte Hälfte der Abbildung), indem zwischen dem inneren Blechmantel N und dem ausgemauerten äußeren O ein ganz freier ringförmiger Raum gebildet wird, an welchen oben zwei oder mehrere Gasabführungsrohre angesetzt werden. Es ist nun

nur fraglich, ob die Außenheizung längs des Umfanges selbst bei verhältnismäßig großer Höhe des Heizraumes genügend wirksam sein würde, um die beabsichtigte Vorwärmung der Beschickung auch wirklich zu erreichen. Zur Verstärkung der Wärmeübertragung könnte der Mantel N mit Heizrippen versehen werden. Ferner könnte der eingehängte Blechzylinder in der Mitte als Zentralrohr mit dem Gasaustritt im oberen Teil nach dem ringförmigen Außenraum ausgeführt werden, und schließlich könnten auch besondere Gaskanäle als Blechkonstruktion durch die Beschickung gehen, um eine möglichst große geheizte Berührungsfläche mit dieser herzustellen.

Die Ableitung des Gichtgases aus tieferen Ofenzonen ist nun durchaus nicht neu. Faber du Faur ist schon in dieser Weise vorgegangen, hat jedoch dabei die Absicht verfolgt, die freie Wärme der möglichst heißen Gichtgase anderen Hüttenprozessen zuzuführen.* Dadurch wird selbstverständlich die Reduktionszone des Hochofens verkürzt, denn wenn nach dem oben gegebenen Beispiel das Gas mit 750° abgeleitet würde, ohne die gleichzeitige Vorwärmung der Beschickung durch die freie Wärme des Gases selbst zu bewirken, so müßte das Gas noch im Ofenschachte nur zur Vorwärmung der Beschickung zunächst eine Wärmemenge entsprechend einem Temperaturgefälle des Gases von 420° abgeben, d. h. die Reduktion des Erzes würde erst in einer Zone eingeleitet, in welcher das Gas mit Rücksicht auf den Strahlungsverlust 750 + 450 = 1200° hätte. Jener Teil der Ofenhöhe also, welcher dem Temperaturgefälle des Gases von 1200 auf 750° entsprechen würde, wäre erst Vorwärmzone, während er bei Außenheizung bereits zur Reduktionszone gehören würde. Die Anregung, welche in vorstehenden Zeilen gegeben werden soll, ist nur, die Frage der Außenheizung für die Vorwärmzone des Hochofens der praktischen Erwägung in jenen Fällen vorzulegen, in welchen sie bei eingehender Betrachtung besonders angezeigt erscheint, also hauptsächlich bei Betrieben mit häufigem Oberfeuer oder größeren Mengen von Gichtschwamm oder schließlich bei der Verschmelzung von feinkörnigen, leicht reduzierbaren Erzen zur Vermeidung der regelmäßigen massenhaften Abscheidung von Kohlenstoff.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 564.

Das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen.*

Von **F. Wüst** und **P. Wolff** in Aachen.

(Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen.)

(Nachdruck verboten.)

Für die gesamte Metallgewinnung ist das wichtigste Brennmaterial die Steinkohle und der aus ihr erzeugte Koks. Die erste Veranlassung zur Verkokung der Steinkohle war nicht sowohl der Wunsch, eine flammenlos brennende Kohle zu erhalten, sondern man hatte vielmehr, wie ältere Schriftsteller berichten, als vornehmsten Zweck ihre Entschwefelung im Auge.** Noch im vorigen Jahrhundert bezeichnete man die Steinkohlenverkokung nicht selten als Ent- und Abschwefelung, und den Rückstand als abgeschwefelte Steinkohle.

Trotz der mannigfaltigen chemischen und thermochemischen Einflüsse, denen der Koksschwefel im Koksofen ausgesetzt ist, verbleibt ein äußerst hoher Prozentsatz desselben im Koks; man könnte, um einen bildlichen Ausdruck zu gebrauchen, sagen, er haftet mit großer Zähigkeit am Koks. Der Hüttenmann hat deshalb immer angenommen, der Schwefel des Koks gelange unversehrt vor die Formen des Hochofens, und komme erst hier zur Verbrennung unter Bildung von Schwefeldioxyd.* L. Blum ist wohl der einzige, welcher darauf aufmerksam macht, daß schon in den oberen Teilen des Hochofens der Schwefel des Koks Veränderungen erleidet. Er schreibt:** „Ich mache beispielsweise einen Hinweis auf das Vorkommen von schwefliger Säure in den Gichtgasen unserer Hochöfen. Es ist anzunehmen, daß dieselbe infolge eines Röstprozesses in dem oberen Teil des Ofens aus den in dem Koks enthaltenen Metallsulfüren entsteht."

Da die Literatur fast keine Anhaltspunkte über das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen bietet, lag es nahe, festzustellen, ob durch die Einwirkung der Hochofengase auf den Koks bei verschiedenen Temperaturen der Schwefelgehalt desselben nicht beeinflußt würde. Neben dem Sauerstoff kommen hierbei Wasserstoff, Wasserdampf, Stickstoff, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd in Betracht. Zur Untersuchung wurde

* Vortrag, gehalten auf der Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute, Mai 1905.

** Balling: „Kompendium der Metallurgischen Chemie" 1882 S. 143; Ledebur: „Handbuch der Eisenhüttenkunde" 1900 S. 78.

* „Stahl und Eisen" 1898 S. 19; 1903 S. 163; 1904 S. 161.

** „Zeitschrift für analytische Chemie" 1888 S. 451 ff.

Digitized by Google

ein Hochofenkoks des westfälischen Ruhrkohlengebietes verwendet, der einen Gesamtschwefelgehalt von 1,496 % hatte. Der Koks zeigte 86,07 % Kohlenstoff und 10,05 % Asche. Die Asche desselben hatte folgende Zusammensetzung:

Fe_2O_3	21,50 %;	Fe = 15,05 %
Al_2O_3	27,36 „	
SiO_2	38,26 „	
CaO	6,13 „	
MgO	3,32 „	
Mn_3O_4	0,61 „	Mn = 0,439 %
P_2O_5	0,50 „	P = 0,220 „
SO_3	2,292 %	
	99,97 %	

Die für die Bindung des Schwefels hauptsächlich in Betracht kommenden Mineralbestandteile des Koks sind Eisen, Kalzium, Magnesium und Mangan. Als Bestandteile des Koks machen sie folgende Prozentsätze aus:

Fe . . .	1,511 %	Mg . . .	0,201 %
Ca . . .	0,441 „	Mn . . .	0,044 „

Insgesamt könnten diese Metalle 1,41 % Schwefel binden, nachdem die für die Bindung der Phosphorsäure nötige Menge Kalzium in Abzug gebracht worden ist. Da diese Zahl nur wenig von dem direkt ermittelten Gesamtschwefelgehalt abweicht, könnte man annehmen, daß sämtlicher Schwefel des Koks in Form von Sulfiden und Sulfaten vorhanden wäre. Wäre als Sulfid nur der am Eisen gebundene Schwefel vorhanden, so müßten 0,86 % Schwefel des Koks durch anhaltendes Kochen mit Mineralsäuren und Durchleiten von Kohlendioxyd als Schwefelwasserstoff vergast werden können. Das Mittel aus verschiedenen Versuchen ergab einen als Schwefelwasserstoff austreibbaren Gehalt an Sulfidschwefel von nur 0,116 % Schwefel. Da als Sulfatschwefel 0,0922 % Schwefel im Koks vorhanden sind, so sind insgesamt nur 0,208 % Schwefel an Eisen, Kalzium, Magnesium oder Mangan gebunden. Die verbleibenden 1,198 % Schwefel müssen folglich in anderer Form und zwar als organischer Schwefel vorhanden sein.* Der organische Schwefel beträgt demnach 85,20 % des Gesamtschwefels. Dieser Fall ist jedoch nicht außergewöhnlich. An einer großen Zahl von Bradbury, Muck und Blum veröffentlichter Analysen kann man durch Umrechnung finden, daß der Gehalt an organischem Schwefel, abgesehen von einer Ausnahme, in Prozenten des Gesamtschwefelgehalts ausgedrückt, zwischen 66 und 92 % schwankt. Daneben ist ein kleiner Teil des Schwefels als Sulfür und ein weiterer kleiner Teil als Sulfat vorhanden. Eine einwandfreie Methode zur Bestimmung des organischen Schwefels ist noch nicht aufgefunden worden.

* Bradbury: „Chemical News“ Vol. 38 S. 147 ff; Muck: „Stahl und Eisen“ 1886 S. 468 ff; Blum: „Zeitschrift für analytische Chemie“ 1888 S. 445 ff; Fischer: „Chemische Technologie der Brennstoffe“ 1880 sowie „Die Brennstoffe Deutschlands und der übrigen Länder der Erde und die Kohlennot“ 1901.

Der verbrennliche Schwefel. Die Bestimmung des verbrennlichen Schwefels im Koks basierte auf der Verbrennung der feingepulverten Kokssubstanz im Sauerstoffstrom. Als Absorptionsflüssigkeit für das entweichende Gas dienten teils Kaliumpermanganat, teils Bromsalzsäure. Das Mittel aus 10 ausgeführten Versuchen ergab 1,09 % verbrennlichen Schwefel. Durch Addition dieses so bestimmten Schwefels mit dem Schwefel im Rückstande erhalten wir jedoch nie auch nur annähernd den Gesamtschwefelgehalt. Der Grund hierfür liegt in der gleichzeitigen Entstehung von Schwefeltrioxyd neben Schwefeldioxyd. Die weißen Schwefeltrioxyddämpfe gingen sowohl durch sämtliche Vorlagen unverändert durch, als auch durch die Schutzvorlagen aus Alkohol oder Natronlauge. Sie wurden von Vorlagen, die auf —8 bis —10° C. abgekühlt waren, weder aufgefangen, noch von wasserfreier Schwefelsäure absorbiert. Auch durch eine zur hellen Rotglut erhitzte Platinspirale gingen dieselben unzersetzt hindurch. An den vielen Versuchen konnte man ersehen, daß die Neigung des Koksschwefels, eine höhere Oxydationsstufe einzunehmen als die von Schwefeldioxyd, mit steigender Temperatur und einem zunehmenden Überschuß von Sauerstoff wächst. Die lebhaftere Bindung des Koksschwefels zu Schwefeltrioxyd beim stärkeren Überleiten von Sauerstoff wird auch wohl teilweise auf die hierdurch hervorgerufene Temperatursteigerung zurückzuführen sein. Unter Zugrundelegung des Mittels von 1,09 % verbrennlichem Schwefel ersieht man, daß 15,93 % des Gesamtschwefelgehalts, zu Schwefeltrioxyd verbrannt, in den Vorlagen nicht aufgefangen worden sind. Ob auf Grund der bei diesen Versuchen gemachten Beobachtungen die Schlußfolgerung berechtigt ist, daß auch beim Hochofenprozeß vor den Formen infolge der dort herrschenden hohen Temperatur der in dem Koks noch vorhandene Schwefel nicht nur zu Schwefeldioxyd, sondern auch zu Schwefeltrioxyd verbrannt wird, muß einstweilen dahingestellt bleiben.

Die weiteren Versuche erstreckten sich auf das Verhalten des Koksschwefels gegenüber dem Wasserstoff, Wasserdampf, Stickstoff, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd bei höheren Temperaturen. Die Versuche wurden in einem elektrischen Widerstandsofen von Heräus ausgeführt, wobei die Dauer der Erhitzung ohne Anwärmen und Abkühlen jedesmal fünf Stunden betrug. Die in einer Porzellanmühle zu Pulver verriebene Kokssubstanz war bei etwa 120° C. getrocknet. Zur Untersuchung gelangten jedesmal etwa 1,2 bis 1,7 g Koks, je nach dem zu erwartenden Glühverluste. Die Kokssubstanz befand sich in einem etwa 100 mm langen und 15 mm breiten Porzellanschiffchen, welches in die Verbrennungsröhre des elektrischen Ofens eingeschoben wurde. Als solche diente eine innen und außen glasierte

Porzellanröhre von 800 mm Länge und 20 mm lichter Weite. Zur Temperaturbestimmung wurde ein Thermoelement aus Platin-Platinrhodium benutzt, das durch ein dünnes Porzellanröhrchen geschützt war.

Versuche mit Wasserstoff. Das Gas wurde einer Bombe entnommen und aus dieser in einen Gasometer gefüllt. Es passierte sodann nacheinander eine Waschflasche und ein U-Rohr mit gelbem Phosphor, eine Flasche mit Silbernitrat, eine Waschflasche mit Pyrogallussäure, eine Waschflasche mit Kaliumpermanganat, einen Trockenturm mit konzentrierter Natronlauge und Natronkalk und schließlich eine Waschflasche mit konzentrierter Schwefelsäure und ein Rohr mit Phosphorpentoxyd. Das aus der Verbrennungsröhre entweichende Gas mußte zwei Vorlagen mit Kadmiumazetat passieren. Das Porzellanschiffchen wurde bei einer Temperatur von durchschnittlich 150 ° C. eingesetzt. Beim Erkalten des Ofens wurden die Vorlagen bei einer Temperatur von etwa 250 ° C. zur Bestimmung des Schwefels weggenommen. Stündlich wurden ungefähr 2 bis 2,5 l Gas durchgeleitet.

Temperatur ° C.	Glühverlust %	Als H_2S vergaster Schwefel %	Vergaster Schwefel in % des Gesamt-Schwefelgehalts %
500	1,56	0,107	7,59
600	1,82	0,324	22,99
800	2,49	0,590	41,87
900	5,01	0,645	45,77
1000	10,06	0,721	51,17

Bei 470 bis 490 ° C. ungefähr begann sich die Kadmiumazetatvorlage zu trüben, und eine Fällung von Kadmiumsulfid fand statt. Bei 600 ° wird schon dreimal so viel Schwefel vergast, wie bei 500 °. Von 600 ° an steigt die Zunahme des vergasten Schwefels langsam, um bei 1000 ° C. etwas mehr als die Hälfte des Gesamtschwefelgehalts auszumachen. Je höher also die Temperatur steigt, desto intensiver steigt das Bestreben des Wasserstoffes, mit dem Koksschwefel sich zu Schwefelwasserstoff zu verbinden. Auch durch die längere Dauer des Überleitens von Wasserstoff bei derselben Temperatur wird mehr Schwefel gebunden. So konnte bei derselben Temperatur durch Überleiten des Gases in 2,5 und 6 Stunden 0,403 % bezw. 0,562 % Schwefel als H_2S vergast werden. Bei einer Koksorte von 1,5 % Schwefel wurde in 9 ¾ Stunden 0,737 % Schwefel als H_2S vergast. Da wir leider keine näheren Aufschlüsse über die Art der Bindung des organischen Schwefels haben, so könnten wir nur an Hand des als Sulfid gebundenen Schwefels uns ein Bild des Vorganges beim Überleiten des Wasserstoffes über den Koks machen: $FeS + 2H = Fe + H_2S$. Das Aussehen des Koks war bei allen Versuchen unverändert geblieben, nur schien dasselbe bei den höheren Temperaturen dunkler. Anläßlich dieser Glühversuche mit Wasserstoff sei darauf aufmerksam gemacht, daß man auf diesem Wege eine Entschwefelung des Koks im Koksofen herbeiführen könnte, ohne daß eine Verminderung der Koksausbeute (Entschwefelung durch Wasserdampf, komprimierte Luft) durch Oxydation des Kohlenstoffs eintreten würde.

Versuche mit Wasserdampf. Der Dampf wurde aus destilliertem Wasser in einem kleinen transportablen Dampfkessel erzeugt. Das durch die Destillation schon ziemlich luftfreie Wasser wurde vorher zur möglichst vollkommenen Austreibung von gelösten Gasen tüchtig gekocht. In dem Kessel hatte der Dampf eine Spannung von ¼ Atm. Das Leitungsstück zwischen Kessel und elektrischem Ofen hatte zwei Vorrichtungen, um den Dampfeintritt zu regulieren, und einen Ablaßhahn für das in der Zwischenleitung sich bildende Kondenswasser. Der elektrische Ofen war schräg gestellt, um das in dem vorderen Teile der Verbrennungsröhre sich bildende Kondenswasser abzuführen. Hinter dem Ofen war ein Erlenmeyer-Kolben von etwa einem Liter Inhalt, der, in einem größeren Behälter stehend, gekühlt werden konnte. In demselben konnte der Dampf je nach Belieben stark kondensiert werden, während das Gas aus diesem in zwei Waschflaschen mit Kadmiumazetat überging. Während des Versuches konnte aus dem Erlenmeyer-Kolben mittels besonderer Vorrichtungen Kondenswasser entnommen werden; dasselbe wurde dann sofort je zwei Stunden lang in einem Schwefelbestimmungsapparat unter fortwährendem Durchleiten von gereinigter Kohlensäure gekocht, und das entweichende Schwefelwasserstoffgas in Kadmiumazetatvorlagen aufgefangen. Der einfachere Weg zur Bestimmung des im Kondenswasser gelösten Schwefelwasserstoffes, nämlich Oxydation mit Bromwasser und schließliche Fällung als Bariumsulfat, wurde nicht eingeschlagen, da dann auch das im Wasser mit gelöste Schwefeldioxyd zugleich mitbestimmt worden wäre, und nicht Schwefelwasserstoff allein. Die Kadmiumsulfid-Niederschläge wurden vereinigt und der Schwefel gemeinsam bestimmt. Das Porzellanschiffchen wurde jedesmal bei 100 ° C. eingesetzt. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

Temperatur ° C.	Glühverlust %	Als H_2S vergaster Schwefel %	Vergaster Schwefel in % des Gesamt-schwefelgehalts %
500	2,14	0,181	12,84
600	2,94	0,187	13,27
800	16,72	0,519	36,83
900	70,88	0,726	51,52
1000	89,18	0,764	54,34

Schon bei 350 bis 380° C. zeigte sich eine Trübung des Kadmiumazetats, ein Beweis, daß der Wasserstoff in statu nascendi schon weit früher eine bindende Wirkung auf den Koksschwefel ausübt, als das reine trockene Wasserstoffgas. Bei 900° verflüchtigt der Wasserdampf schon mehr Schwefel als H_2S, als das Wasserstoffgas bei 1000°. Die Glühverluste sind äußerst hohe. Dieselben betragen das Doppelte, Siebenfache, Vierzehnfache und Neunfache der Versuche mit Wasserstoff. Bei 500 und 600° hatte das Aussehen des Koks sich nicht verändert, bei 800° schien die Oberfläche zusammengebacken, der Koks haftete fest an den Rändern des Porzellanschiffchens. Die Ränder waren grauweiß. Bei 900° war die Oberfläche grauweiß und zerrissen. Bei 1000° war der Koks durch und durch grauweiß; er war vollkommen verascht, wie dies schon aus dem Glühverlust von 89,18 % hervorgeht. Derselbe entspricht einem Aschengehalt von 10,82 %, während der wirkliche Aschengehalt 10,05 % beträgt. Neben dem als H_2S vergasten Schwefel ist nun auch ein Teil des Koksschwefels als Schwefeldioxyd und bei hohen Temperaturen auch als Schwefeltrioxyd vergast worden. Jedoch ist das Bestreben des Koksschwefels, sich in diesen Fällen zu H_2S zu binden, stärker als das Bestreben, sich mit dem Sauerstoff zu SO_2 zu vereinigen. Anläßlich des im Verhältnis zur Entschweflung überaus hohen Glühverlustes ergeben auch diese Versuche, daß die Vorschläge von Barthelemy und Armstrong, Claridge und Roper u. a. m.,* den Schwefel aus dem Koks durch Einblasen von Wasserdampf in den Koksofen zu verringern, praktisch undurchführbar sind. Die Vergasung des Schwefels findet sehr rasch statt; so ergab sich, daß bei einem Versuche schon nach drei Stunden 0,76 % S als H_2S vergast worden war.

Versuche mit Stickstoff. Das Gas wurde aus einer Bombe in einen Gasometer gefüllt und vor dem Einleiten sorgfältig gereinigt. Der Stickstoff passierte nacheinander eine Waschflasche, ein U-Rohr und wiederum eine Waschflasche mit gelbem Phosphor, eine Waschflasche mit Silbernitrat, eine mit Glasperlen gefüllte Flasche mit Pyrogallussäure, einen Trockenturm mit konzentrierter Natronlauge, Natronkalk und Chlorkalzium. Dann folgte eine Verbrennungsröhre mit Kupferspiralen gefüllt; dieselben waren mit verdünnter Salpetersäure behandelt, dann mit Wasser und Alkohol gespült, getrocknet, und schließlich waren dieselben in Methylalkohol stark ausgekocht unter fortwährendem Zuleiten von durch Chlorkalzium getrockneter Luft und Absaugen der übergeleiteten Luft. An die Verbrennungsröhre schloß sich eine Waschflasche mit konzentrierter Schwefelsäure und ein Rohr mit Phosphorpentoxyd an. Das aus dem elektrischen Ofen entweichende Gas wurde durch zwei Vorlagen von alkoholischer Natronlauge geleitet. Da Stickstoff chemisch sehr unwirksam ist, wurden stündlich nur etwa 1,2 bis 1,4 l übergeleitet. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

Temperatur	Glühverlust	Restschwefel im Koks	Vergaster Schwefel in % des Gesamtschwefelgehalts
° C.	%	%	%
500	1,03	1,372	2,41
600	1,43	1,337	4,90
800	2,16	1,326	5,90
900	2,83	1,308	6,97
1000	4,50	1,162	17,35

Bei den Versuchen bis 900° einschließlich hatte der Koks sein Aussehen gar nicht verändert, bei 1000° C. schien er eine dunklere Farbe angenommen zu haben, und war die erste Vorlage mit alkoholischer Natronlauge merklich gelb gefärbt. Der Stickstoff wurde als vollständig indifferent für den Koksschwefel angesehen; von der Erwägung nun ausgehend, daß eventuell locker gebundener Schwefel (organischer), sich verflüchtigend mit dem glühenden Kohlenstoff, Schwefelkohlenstoff bilden würde, wurde jedesmal ein bestimmter Teil der alkoholischen Natronlauge auf einen Gehalt an Schwefelkohlenstoff geprüft; es konnte jedoch kein solcher nachgewiesen werden. In dem restierenden Teil der Natronlauge wurde eine Zunahme an Schwefel, entsprechend der Abnahme im Koks, gefunden. Bei 1000° C. ist schon ein ziemlicher Prozentsatz des Gesamtschwefels vergast. Hier ist auf alle Fälle, zugleich mit den entweichenden Kohlenwasserstoffen, ein Teil des organisch gebundenen Schwefels durch den Stickstoff mit weggeführt worden.

Versuche mit Kohlenoxyd. Das Kohlenoxyd wurde dargestellt durch Durchleiten von Kohlensäure durch eine mit Asbest ausgefütterte und mit Zinkstaub und Holzkohlenstückchen gefüllte eiserne Röhre, die zur starken Rotglut erhitzt wurde. Das so gewonnene Gas wurde in einen Gasometer gefüllt. Es wurde gereinigt durch Durchleiten durch eine glühende Verbrennungsröhre, die mit ausgeglühter Holzkohle gefüllt war. Ferner mußte das Gas passieren ein U-Rohr mit Phosphor, eine mit Glasperlen gefüllte Flasche, enthaltend Pyrogallussäure, eine Waschflasche mit Kaliumpermanganat, einen Trockenturm mit konzentrierter Natronlauge, Natronkalk und Chlorkalzium und ein Rohr mit Phosphorpentoxyd. Durchgeleitet wurden stündlich 1,4 bis 1,6 l

* Balling: „Kompendium der metallurgischen Chemie" 1882, S. 188.

Gas. Die aus dem elektrischen Ofen entweichenden Gase wurden durch zwei Vorlagen mit gemessenen Mengen von bromhaltiger Kalilauge geleitet, in welchen der verflüchtigte Schwefel absorbiert werden sollte. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

Temperatur ° C.	Glühverlust %	Restschwefel im Koks %	Vergaster Schwefel in % des Gesamtschwefelgehalts %
500	1,49	1,226	12,80
600	1,69	1,171	16,89
800	2,20	0,975	30,80
900	2,35	0,879	37,61
1000	3,06	0,869	38,32

Während der Koks geringe Glühverluste zeigt, hat der Schwefelgehalt schon von 500° C. stark abgenommen. Der organische Schwefel des Koks hat sich wahrscheinlich mit dem Kohlenoxyd teilweise zu Kohlenoxysulfid verbunden und ist in den Vorlagen sofort zu CO_2 und H_2S zersetzt worden; letzterer ist dann durch das Brom zu Schwefelsäure oxydiert worden. Es hat auch bei diesen Versuchen eine Zerlegung des Kohlenoxyds* stattgefunden. Jedoch hatte der Zerfall des Kohlenoxyds sich nicht nur bei den niedrigen Temperaturen abgespielt, sondern derselbe ist mit steigender Temperatur fortgeschritten. Die stärkste Kohlenstoffablagerung hatte sich hier bei 1000° C. gezeigt. Ob bei dieser Temperatur die Gleichung $2CO = C + CO_2$ noch ihre Berechtigung hat, ist zweifelhaft, da bei derselben die Reduktion der Kohlensäure durch Kohlenstoff schon sehr lebhaft ist, und aus diesem Grunde eine Bildung derselben sehr auffallend sein würde. Den Einfluß, den der Zerfall des Kohlenoxyds auf den Koksschwefel ausübt, kann man durch folgende Gleichung erläutern, in welcher der Schwefel, der Einfachheit halber, ungebunden eingesetzt ist:

$$\begin{matrix} CO \\ CO \end{matrix} + S = 2C + SO_2$$

Bei allen Versuchen zeigte sich, daß die bromhaltige Kalilauge Kohlendioxyd aufgenommen hatte.

Versuche mit Kohlendioxyd. Die Kohlensäure wurde dargestellt in einem Kippschen Apparate. Der verwendete Marmor war in flache Stücke geschlagen und möglichst stark entlüftet. Die Salzsäure war ausgekocht worden. Die Kohlensäure wurde noch gereinigt durch gelben Phosphor in Stangen, Silbernitrat und Kaliumpermanganat. Getrocknet wurde dieselbe durch konzentrierte Schwefelsäure und Phosphorpentoxyd. Durchgeleitet wurden stündlich etwa 2 bis 2,3 l Gas. Die aus dem Ofen entweichenden Gase wurden durch Vorlagen mit Bromsalzsäure oder Kaliumpermanganat geleitet. Wegen der außerordentlich hohen Differenzen zwischen dem als Schwefeldioxyd plus Restschwefel im Koks ermittelten Schwefelgehalt einerseits und dem Gesamtschwefelgehalt anderseits wurden in der folgenden Tabelle auch die im geglühten Koks gefundenen Gehalte an Schwefel eingefügt. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

Temperatur ° C.	Glühverlust %	Als SO_2 vergaster Schwefel %	Restschwefel im Koks %	Der insgesamt vergaste Schwefel in % des Gesamtschwefelgehalts %
500	0,98	0,101	1,315	6,47
600	1,08	0,144	1,289	8,32
800	3,56	0,175	1,181	16,00
900	14,54	0,190	1,048	25,46
1000	51,71	0,257	0,573	59,24

Bei 900° einschließlich ist die Zunahme des als Schwefeldioxyd vergasten Schwefels äußerst gering. Auch bei 1000° macht der als Schwefeldioxyd bestimmbare Schwefel nur 18,29 % des Gesamtschwefels aus. Aus der Subtraktion des Restschwefels vom Gesamtschwefelgehalt des Koks ergibt sich aber, daß 0,833 % Schwefel aus dem Koks vergast sind, also 59,24 % des Gesamtschwefelgehalts; nicht bestimmt waren also 40,99 %. Eine kleinere Differenz in diesem Sinne zeigt sich schon bei 900°, bei 800° scheint der Wendepunkt einzutreten. Die Verbrennung des Schwefels zu SO_2 beruht bei diesen Versuchen auf der Reduktion der Kohlensäure bei höheren Temperaturen in Berührung mit Kohlenstoff. Dieselbe beginnt nach Naumann und Pistor* bei ungefähr 530° C. in Berührung mit glühendem Kohlenstoff; jedoch ist die Reduktion immer noch abhängig von der Art des Überleitens der Kohlensäure und von der Größe der Berührungsfläche. Ebenso wie nun die Kohlensäure den Kohlenstoff vergast, so führt sie auch den Schwefel des Koks durch Oxydation in eine gasförmige Verbindung über, und zwar in Schwefeldioxyd: $2CO_2 + S = 2CO + SO_2$. Eine Überführung des Schwefels zu Kohlenoxysulfid scheint wegen des oxydierenden Einflusses der Kohlensäure ausgeschlossen. Die Erklärung für die große Menge des bei 900° und ganz besonders des bei 1000° C. vergasten, aber in den Vorlagen nicht bestimmbaren Schwefels liegt in der Bildung von Schwefeltrioxyd neben Schwefeldioxyd: $3CO_2 + S = 3CO + SO_3$. Einen überraschenden Beweis für die Bildung von Schwefeltrioxyd neben Schwefeldioxyd bei höheren Temperaturen lieferte eine größere Reihe von Versuchen, die im Anfang der vorliegenden Arbeit gemacht worden waren. Bei denselben war die Kohlensäure aus

* Ledebur: „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ 1900 S. 288. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 447 und 557 ff.

* „Bericht der Deutsch-Chemischen Gesellschaft in Berlin“ 1885 S. 1647 ff.

Digitized by Google

einer Bombe in einen Gasometer übergeführt worden, sonst wurden die Versuche in derselben Weise durchgeführt, wie die vorher beschriebenen. Die Kohlensäure war als genügend gereinigt angesehen worden, nachdem sie durch eine Waschflasche mit gelbem Phosphor in Stangen geleitet und dann getrocknet worden war. Die entweichenden Gase wurden in zwei Vorlagen aus Bromsalzsäure und einer Schutzvorlage aus Alkohol aufgefangen. Bei diesen Versuchen zeigte sich immer im Anfang des Porzellanschiffchens eine geringe Menge der Koksubstanz verbrannt; diese Verbrennung wurde der oxydierenden Wirkung der Kohlensäure zugeschrieben, rührte aber tatsächlich her von geringen Mengen von Sauerstoff in der nur unvollkommen gereinigten Kohlensäure. Die Versuche ergaben folgende Resultate: Temperatur: 500° C., 600° C., 800° C., 900° C., 1000° C.; als SO_2 bestimmter Schwefel: 0,389 %, 0,394 %, 0,205 %, 0,161 %, 0,339 %.

Von 800° an findet eine plötzliche Abnahme des als SO_2 vergasten Schwefels statt, dagegen schreitet in dem Restschwefel die Abnahme des Schwefelgehalts regelmäßig voran. Selbst bei 1000° hat die Menge des als SO_2 vergasten Schwefels noch nicht die Höhe des bei 500 und 600° als SO_2 vergasten Schwefels erreicht. Die Differenzen sind einzig und allein auf die Bildung von Schwefeltrioxyd zu setzen, welches in den Vorlagen nicht festgehalten werden konnte.

Mit zwingender Notwendigkeit müssen wir nun auf Grund der bei den vorliegenden Versuchen sich ergebenden Reaktionen in bezug auf den Schwefel des Koks die Schlußfolgerung ziehen, daß dieselben Vorgänge sich im Hochofen abspielen, und wir müssen annehmen, daß der Koksschwefel im Hochofen auf dieselbe Art vergast wird, da er ja denselben chemischen und thermochemischen Einflüssen unterworfen ist. Im Hochofen sind diese Einflüsse stärker in thermochemischer Hinsicht, da der Koksschwefel hier Temperaturen bis zu 1200 und 1500° C. ausgesetzt ist, bevor er vor die Formen des Hochofens kommt. Auf alle Fälle kann also unmöglich der Schwefel des Koks, wie man allgemein annimmt, unversehrt vor die Formen des Hochofens gelangen, sondern er muß beim Niedergehen der Kokscharge durch die fortgesetzte, lang andauernde Berührung mit den Hochofengasen und durch die fortgesetzte Steigerung der Temperatur in lebhafte Reaktion mit den Gasen treten und teilweise vergast werden. Einen hemmenden Einfluß der Hochofengase auf die Vergasung des Koksschwefels im Ofen bildet die Grobstückigkeit des Koks. Bei den hohen Temperaturen jedoch werden die Gase — Koks enthält bis zu 50 % Poren — ziemlich tief in den Koks eindringen, wobei noch der hohe Druck, unter welchem dieselben stehen, einen mächtigen Bundesgenossen abgibt. Auch die Mengenverhältnisse, in welchen die Gase im Hochofen zueinander stehen, müssen bei ihrer Einwirkung auf den Koksschwefel in etwa berücksichtigt werden. Diese hemmenden Momente sind jedoch keineswegs derartig, daß sie die Abgabe eines großen Teils des Schwefels verhindern können, bevor der Koks vor den Formen verbrennt, und wir müssen ein für allemal mit der alten Anschauung brechen, daß der Koksschwefel trotz der langen Durchsetzzeit und trotz der starken Erhitzung unversehrt bis vor die Formen des Hochofens gelange. Der aus dem Koks vergaste Schwefel müßte nun, falls er nicht anderweitig wieder gebunden wird, den Ofen mit den Gichtgasen verlassen und in diesen als ein quantitativ bestimmbarer Teil wiederzufinden sein.* Der mit den Gichtgasen entführte Schwefel, ein Teil also des verbrennlichen sogenannten schädlichen Schwefels, würde im Hochofen dann keine schädigende Wirkung mehr ausüben. (Schluß folgt.)

* Blum: „Zeitschrift für analytische Chemie“ 1888 S. 451. Wedding: „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ Band III 1904 S. 307. Hilgenstock: „Stahl und Eisen“ 1898 S. 455.

Das Kalibrieren der Walzen.

In der vierten Lieferung des Werkes von Professor Alb. Brovot: „Das Kalibrieren der Walzen“ wird zuerst die Kalibrierung der Träger von 12 bis 15 cm in einem Beispiel besprochen. Für diese Profile ist eine gemeinsame Vorwalze angenommen, in welche ein Quadratstab von 200 mm Seite eintritt. Derselbe passiert zunächst ein Flachkaliber, dann zwei Fassonkaliber, ferner ein Stauchkaliber, zwei Fassonkaliber, abermals ein Stauchkaliber und zwei Fassonkaliber. Hierauf gelangt der Stab in die zweite Vorwalze für Profil Nr. 15 oder in jene von Profil Nr. 14 und erhält dort sieben Fassonstiche. In je einem Polierduo befinden sich schließlich die Fertigkaliber der Träger Nr. 14 und 15. Die verschiedenen Höhen der Trägerprofile werden dadurch erzielt, daß für Profil 15 die Breitung im zweiten Gerüst eine etwas größere als für Profil 14 ist. Der letzte Vorstich ist in den Walzen des zweiten Trios zwei-

mal eingeschnitten. Für die Profile 13 und 12 passiert der Stab im ersten Gerüst nach dem zweiten Stauchstiche noch einen dritten Stauchstich und gelangt dann in das zweite Gerüst, welches für 13 und 12 je ein besonderes Trio besitzt. Dieses enthält acht Fassonkaliber, hiervon das letzte doppelt. In je einem Fertigduo ist das Fertigkaliber mehrmals eingedreht; bei den Profilen 13 und 12 werden die verschiedenen Höhen durch verschieden gegebene Breitung im zweiten Trio erzielt. Man benötigt daher für diese Profile vom Quadratstab 200/200 für Träger

Nr.	15	1	Flach-,	2	Stauch-,	14	Fassonstiche	= 17	Stiche
„	14	1	„	2	„	14	„	= 17	„
„	13	1	„	3	„	13	„	= 17	„
„	12	1	„	3	„	13	„	= 17	„

für sämtliche dieser Profile sind also fünf Trios und vier Duos vorgesehen.

Wie schon früher erwähnt, hat die Ableitung so vieler Profile von der gemeinsamen ersten Vorwalze den Nachteil, daß der fassonierte Stab wiederholt gestaucht werden muß, wodurch die Arbeit verzögert wird und das Walzstück stark abkühlt. Überdies wird in diesem Fall an Walzen nicht gespart, da die letzten zwei Profile mit einem Trio mit angeschlossenem Fertigduo fertiggewalzt werden können, und zwar mit weniger Fassonstichen, als das Beispiel angibt. Sollte nach diesem Prinzip die Ableitung dieser vier Profile von einer gemeinsamen Vorwalze erfolgen, so wäre es angezeigter, in dem ersten Trio die Profile 15, 14, 13 und 12 derart zusammenzufassen, daß jedes dieser genannten Profilpaare, von einem verschieden dimensionierten Quadratstab ausgehend, für sich ohne Stauchkaliber vorgebildet wird. Diese Einteilung bietet auch den Vorteil, daß die Vorstäbe in allen Fällen annähernd gleich lang sind und daher der sie vorwärmende Ofen weit besser ausgenutzt werden kann. Die Profile Nr. 15 mit 16,1 kg und das Profil Nr. 12 mit 11,2 kg Metergewicht sind im Gewicht viel zu verschieden, als daß man zu deren Erzeugung einen Vorblock gleichen Querschnittes, wie dies angenommen wird, verwenden soll.

Das folgende Beispiel behandelt die Kalibrierung der Trägerprofile Nr. 9, 10, 11 und 12; betreffs der für diese vorgeschlagenen Entwicklung gilt das vorher Gesagte ebenfalls. Man benötigt für diese Profile vom Quadratstab 160/160:

Nr.	11	1	Flach-,	2	Stauch-,	14	Fassonstiche	= 17	Stiche
„	10	1	„	2	„	14	„	= 17	„
„	9	1	„	3	„	13	„	= 17	„
„	8	1	„	3	„	13	„	= 17	„

Diese Profile können bei anderer Kalibrierung, den ersten Flachstich einbegriffen, aus dem Quadratstab in acht bis höchstens zehn Stichen gewalzt werden. Zur Erzeugung dieser vier Trägerprofile werden in dem Beispiel fünf Trios und vier Polierduos benötigt. Ohne Ableitung von einer gemeinsamen Vorwalze, also ohne Einschaltung von Stauchkalibern, wird man wohl mit vier Trios und vier Polierduos auskommen. Sehr zu empfehlen sind die in den Vorlagen stets vorgesehenen doppelt eingedrehten letzten Vorstiche, ebenso die Verlegung der Fertigstiche in ein separates Polierduo.

Im folgenden bespricht der Verfasser die Konstruktion der zur Erzeugung von U-Eisen dienenden Walzen. Das Deutsche Profilheft weist zwei verschiedene Typen dieses Eisens auf, ein solches mit starken und nicht sehr hohen Füßen, nachgebildet dem Profil des Trägers, und ein zweites, das bei verschiedenen Eisenbaukonstruktionen und besonders im Schiffbau Verwendung findet, mit hohen und sehr dünnen Flanschen. Erstere U-Eisengattung, die gewöhnlichere, wird in der Regel auf Trägerwalzwerken erzeugt, wobei in vorteilhaftester Weise die Vorprofile der zur Walzung gleich hoher Träger dienenden Trägerwalzen benutzt werden, so daß man sich dadurch die ersten Vorwalzenpaare beziehungsweise Trios erspart. Auch die weitere Entwicklung dieses Profils bietet keine Schwierigkeiten, da man das Material der beiderseitig vorgebildeten Flanschen ohne Nachteil zur Bildung der einseitigen benutzen und durch Stauchung der einseitigen Füße Material den gegenseitig sich ausbildenden Flanschen zuführen kann. Die Ableitung von Profilen mit einseitig starken Flanschen aus Vorstäben, deren Querschnitt beiderseitig entwickelte Flanschen besitzt, findet auch Anwendung, wenn man nicht beabsichtigt, von Träger-Vorwalzen solche Profile zu entwickeln (siehe Abbildung 1). Man findet derartige Entwicklungen auch bei vielen anderen Fassoneisen, darunter bei den Schienenlaschen mit U-förmigem Querschnitt. Der Gedanke, die einseitige Flanschenentwicklung durch Verschiebung des Materials zu erzielen, ist in sehr vielen Fällen von gutem Erfolge begleitet.

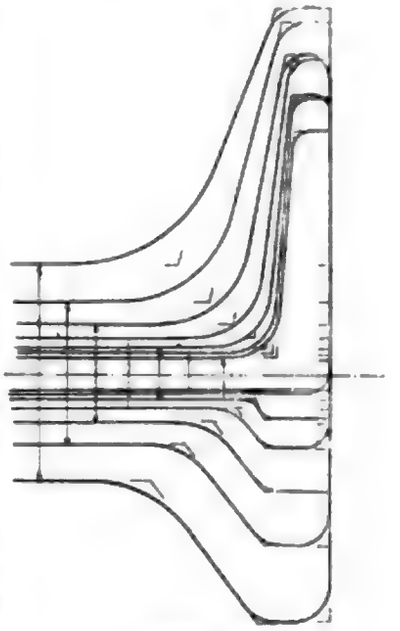


Abbildung 1.

Wesentlich anders stellt sich die Entwicklung des zweiten U-Eisentyps dar; hier erfolgt dieselbe durch die Bearbeitung des Materials mittels Flachdrücke, und man erreicht das fertige Profil durch Aufbiegen der Flanschen. Diese Methode gewährt vor allem den Vorteil einer

nahezu gleichartigen Bearbeitung des Materials in allen Punkten, und daher ist sie in allen Fällen empfehlenswert. Wichtig ist es, daß man bei der Entwicklung der Profile die Breitung der drei Profilglieder des Steges und der zwei Flanschen getrennt in Rechnung zieht; hingegen kann ich mich mit der Art der Vorprofilierung des Verfassers nicht ganz einverstanden erklären. Um eine scharfe Kante zu erhalten, halte ich es für vorteilhafter, die ersten Kaliber nicht flach, sondern in einer schwachen Krümmung zu halten und den Bug der Flanschen nicht aus einem Knoten, sondern aus einer dem Fertigprofil ähnlichen Form sich entwickeln zu lassen, wodurch auch die Bundlänge in ökonomischer Weise gekürzt erscheint (siehe Abbildung 2).

In ähnlicher Weise wie bei den Trägerkalibrierungen wird auch in den vorgeführten Beispielen an dem Prinzip festgehalten, U-Eisen von verschiedener Höhe aus gemeinsamen Vor-

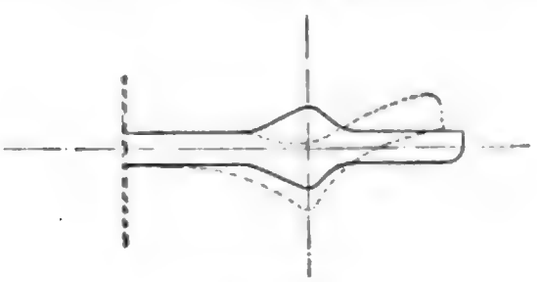


Abbildung 2.

walzen mittels Stauchstichen herzustellen, was bereits unter dem Kapitel der Träger eingehend besprochen wurde.

Der Verfasser zeigt an einer Reihe von Ausführungsbeispielen verschiedene U-Eisenkalibrierungen für Reversierduos und -Trios. Unter anderen ist ein Beispiel der Kalibrierung von 100, 80 und 65 mm hohen U-Eisen im Detail beschrieben und durch Zeichnungen wie Tabellen erläutert. Der Walzenbedarf für diese drei Profile ist folgender:

1 Trio als Vorwalzen für 100, 80, 65 mm U-Eisen,
1 Trio als zweite Vorwalze für 100 mm U-Eisen.
1 Trio „ „ „ „ 80 und 65 mm U-Eisen,
1 Duo für die Fertigprofile von 100 mm U-Eisen,
1 Duo für die Fertigprofile von 80 und 65 mm U-Eisen.

Der Stab, mit welchem in das untere Kaliber der Fertigwalze eingetreten wird, hat einen Querschnitt von 175 × 175 mm. Dieser Stab passiert bei Erzeugung von 100 mm U-Eisen: 2 Flachstiche, 3 Stauchstiche, 10 Fassonstiche, also 15 Stiche; bei Erzeugung von 80 mm U-Eisen: 2 Flachstiche, 4 Stauchstiche, 10 Fassonstiche, also 16 Stiche; bei Erzeugung von 65 mm U-Eisen: 2 Flachstiche, 6 Stauchstiche, 10 Fassonstiche, also 18 Stiche.

Würden die U-Eisen entsprechend dem vorhandenen Auslauf in je 30 m Länge gewalzt werden, so müßte der Quadratstab 175 × 175 mm, mit welchem in das erste Kaliber eingetreten wird, beim Walzen von 100 mm U-Eisen 1000 mm, beim Walzen von 80 mm U-Eisen 1390 mm, beim Walzen von 65 mm U-Eisen 1840 mm Länge haben. Es ist nun wohl leicht einzusehen, daß das Erwärmen so verschieden langer Blöcke in demselben Ofen nicht ökonomisch sein kann. Jeder Ofen ist für eine annähernde Blocklänge, die wohl um einige hundert Millimeter abweichen kann, gebaut. Im vorliegenden Fall könnte der Ofen bei Erzeugung von 80, 100 mm U-Eisen, wenn er etwa 2 m breit ist, nur zum Teil ausgenutzt werden. Ich will aus dieser Erläuterung nur darauf hinweisen, daß der Walzenkonstrukteur nicht allein auf die Kalibrierung, sondern auch auf die Verhältnisse der Walzhütte Rücksicht nehmen muß. Die Kalibrierung ist konstruktiv richtig, jedoch die Ableitung aller drei Profile nicht zweckmäßig. Auch könnte man, wenn jedes Profil für sich behandelt würde, mit viel weniger Fassonstichen ausreichen, als in diesem Beispiel vorgesehen sind und auch bei Ableitung von einem solchen Block sein müssen. 100 mm Normal-U-Eisen läßt sich vom Quadratstab wohl in 9 bis 10, 80 mm Normal-U-Eisen in 7 bis 8, 65 mm Normal-U-Eisen in 5 bis 6 Stichen fertigstellen. Die Walzeinrichtung stellt sich im letzteren Fall eher billiger als teurer, ebenso die Walzenerhaltung.

Abbildung 3.

Ein weiteres Beispiel führt die Kalibrierung kleiner U-Eisen Nr. 5, 4 und 3 vor, welche auf Trios von 1200 mm Bundlänge und 430 mm Teilkreisdurchmesser gewalzt werden. Der Verfasser entwickelt die Füße in schwachgeneigten Druckflächen, ein Verfahren, welches für diese Profile besonders geeignet ist. Bei dieser vorgeführten Walzenkonstruktion sollen die Schlüsse derart angebracht sein, daß scharf auslaufende Kanten, welche bei einigem Druck unbedingt ausbrechen, vermieden werden (siehe Abbild. 3). Statt des in Abbildung 3 in vollen Linien gezeichneten Walzenschlusses soll ein ähnlicher ausgeführt sein, wie ihn die punktierte Linie anzeigt.

Im weiteren führt der Verfasser die Kalibrierung von geraden und Winkel-Wulsteisen in Beispielen vor. Letztere werden nach gleichen Prinzipien wie Winkeleisen entwickelt, nur wird jener Schenkel, welcher mit einem wulstartigen Ansatz endet, in den Vorkalibern in geknickter Stellung bearbeitet, wodurch die Gestaltung des Fertigprofiles erleichtert ist (Abbild. 4).

Bei Besprechung der Kalibrierung von Vignol-Eisenbahnschienen betont der Verfasser nochmals

die schon bei der Besprechung der einfachen T-Eisen aufgestellten Prinzipien, welche hier ebenfalls ihre Anwendung finden. Ein Beispiel findet sich vorgeführt in der Konstruktion der Walzen für die preußischen Staatsbahnprofile VIIIb und VIe mit 138 bezw. 134 mm Höhe, 14 und 11 mm Stegdicke, 110 bezw. 105 mm Fußbreite und 72 bezw. 58 mm Kopfstärke. Zur Erzeugung beider Profile dienen drei Duos von je 2250 mm Bundlänge und 900 mm Teilkreisdurchmesser. Das Vorduo liefert den Stab für beide Profile. Dasselbe nimmt in das erste Fassonkaliber einen Block von 175 × 200 mm Querschnitt auf. Diesem Kaliber folgt ein Stauchstich, worauf abermals zwei Fassonstiche folgen; dann werden die Füße wieder in einem Stauchstich entwickelt; mit einem Fassonstich schließt die Arbeit im ersten Gerüst ab. Im zweiten Duo sind vier Fassonstiche, von denen das vorletzte und das Fertigkaliber mehrmals eingedreht ist. Gegenüber der oft gebräuchlichen Kalibrierung, bei welcher nach dem zweiten Stauchstiche, den

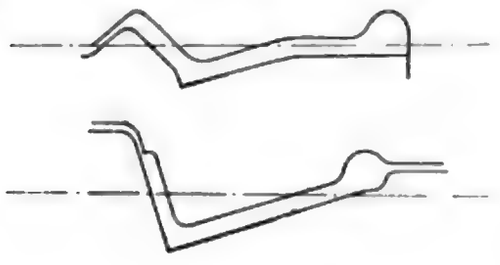


Abbildung 4.

Fertigstich einbegriffen, nur drei Fassonkaliber kommen, hat diese Art der Kalibrierung beachtenswerte Vorteile: 1. kann das Stauchkaliber unabhängig von den Fertigwalzen gestellt werden; 2. erfolgt die letzte Wendung des Stabes um 90° in einem früheren Stadium der Entwicklung, wobei derselbe noch kürzer ist; 3. wird die infolge Stauchens des Stabes erhaltene wulstartige Verstärkung in vier statt in zwei Fassonstichen weggedrückt, wobei die Walzen mehr geschont werden (Abbild. 5). Die Ableitung des Profiles VIe von der gleichen Vorwalze hat jedoch ihre Schattenseite. Der Vorstab gelangt vom letzten Stich der Vorwalze, 130,5 mm breit, in die Fertigwalzen. Während bei Walzung des Profiles VIIIb der Walzstab in vier Stichen um 9,5 mm gebreitet wird, gestattet die Fertigwalze für VIe nur eine Breitung von 5,5 mm. Ist schon erstere Breitung sparsam bemessen, so ist jene für Profil VIe, welches mehr Druck verlangt, entschieden zu klein. Infolge Hemmung der Breitung werden nicht allein die Walzen an den Seitenflächen stark verschlissen, es wird dadurch auch viel mehr Kraft verbraucht. Wäre es möglich, in den Vorwalzen ein zweites Stauchkaliber unterzubringen, welches statt des für Profil VIIIb vorhandenen benutzt wird, wenn VIe erzeugt werden soll, so könnte diese Kombination ohne Schaden Anwendung finden.

Schienen sind ein Massenartikel, weshalb ein Sparen in den Einrichtungskosten meist nicht am Platze ist. Von Vorteil ist es, wenn die Fertigprofile etwas schräg eingeschnitten sind, wovon keine Erwähnung geschieht. Man ist dabei in der Lage, beim Nachdrehen die Fußflächen rein zu bekommen. Auch für Grubenschienenprofile von 65 und 50 mm Höhe sind Beispiele vorgeführt. Erstere sind für ein Trio von 550 mm Durchmesser bei 1650 mm Bundlänge, letztere für ein solches von 430 mm Durchmesser und 1200 mm Bundlänge auskalibriert. Der Stab für 65 mm-Schienen von 100/100 wird in neun Kalibern, darunter zwei Stauch- und sieben Fassonkaliber, fertiggestellt. Ebenso bedarf der Stab von 77 mm Dicke für das 50 mm-Profil die gleiche Anzahl Kaliber. Derartig kleine Profile können vom Quadratstab auch mit sieben Stichen fertiggebracht werden. Der Grundsatz, nach Beginn der Fassonierung mit möglichst wenig Stichen auszukommen, soll in den meisten Fällen festgehalten werden; nur dann kann von demselben abgegangen werden, wenn ein Profil gewalzt werden muß, welches voraussichtlich sehr selten, dabei in geringen Mengen bestellt wird, und wenn es möglich ist, dieses Profil von einer schon vorhandenen Walze abzuleiten.

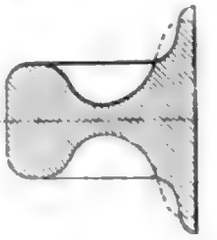


Abbildung 5.

Der Verfasser bespricht dann die Kalibrierung der Winkellaschen und führt als Beispiel jene der zu den Schienen der preußischen Staatsbahnprofile 8b, 9c und 9d gehörigen Type an. Die Konstruktion ist für ein Trio von 2000 mm Bundlänge und 750 mm Teilkreis vollständig vorgeführt; die Lasche wird mit sieben Stichen fertiggestellt. Der Walzstab wird nie gewendet, weshalb die Arbeit sehr rasch vonstatten geht. Die Kalibrierung von Eisenbahnschwellen wird in drei Beispielen erläutert. Das erste behandelt die Schwelle Form 51 der preußischen Staatsbahn; dieselbe wird in zwei Kehrduos von 2250 mm Bundlänge und 750 mm Durchmesser in acht Stichen aus einem Vorstabe von 205 × 150 mm fertiggewalzt; die wulstartig endenden Füße werden im vierten, fünften und siebenten Stiche gestaucht. Die Kalibrierung von Kleinbahnprofilen ist für Trios ausgeführt. Die Walzenausführung für Unterlagsplatten wird in einem Beispiel, welches ein Profil der preußischen Staatsbahn behandelt, gezeigt. Das 210 mm breite Profil mit zwei Randansätzen wird mit einem Trio von 2000 mm Bundlänge

und 750 mm Durchmesser in sieben Stichen, wovon die ersten zwei, wie der dritte und vierte übereinander gelegt sind, fertiggebracht. Die Abnahme in den drei letzten Stichen ist in allen Profilgliedern proportional.

Die Gruppe des Formhandeleisens findet sich in einigen Beispielen für Erzeugung von Fenstereisen, Sechs- und Achtkant-Eisen und Gittereisen kurz besprochen. —

Ich habe gefunden, daß dieses verdienstvolle Werk sehr interessante Gesichtspunkte bietet, und daß eine größere Anzahl der vorgeführten Kalibrierungsausführungen wirklich mustergültig sind, daher für den Fachmann wertvolle Anhaltspunkte bieten. Die Erläuterungen, welche den zeichnerischen Ausführungen beigegeben sind, ermöglichen es auch Anfängern, die Grundsätze, welche bei der Kalibrierung zu beobachten sind, kennen und verstehen zu lernen. Wenn ich auch bei den Erörterungen in einigen Fällen Ansichten vertrat, die von jenen des Verfassers abweichen, so lag mir die Absicht fern, dessen große Verdienste um das Walzwerkswesen, welche ich voll anerkenne, zu verkleinern, und ich wünsche, daß diese vorurteilsfreie Besprechung die Verbreitung dieses Werkes fördere.

Cainsdorf.

Alex. Sattmann,
Stahl- und Walzwerksvorstand
der Königin-Marienhütte Akt.-Ges.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Neuerung bei der Herstellung basischer Konverterböden.

Die in der Entgegnung des Hrn. Otto Jacobs in Heft 8 Seite 469 niedergelegten Betriebserfahrungen beim trockenen Stampfen der Böden mit sehr grober Masse sind wohl jedem Stahlwerker geläufig und nicht neu. Diese Art der Bodenherstellung wird jedoch beim Stampfen mit der Versenschen Bodenstampfmaschine vollständig versagen, weil bei einer sehr großen Anzahl kleiner Löcher die Stampfnadeln zum Schluß nicht mehr durchdrücken können. Solche trocken gestampften Böden brauchen nur sehr schwach gebrannt zu werden, und lassen sich naturgemäß nach dem Brennen die Nadeln leicht entfernen; derartige Böden kann man sogar ohne vorheriges Brennen in die Konverter einsetzen und gut mit denselben arbeiten. Sie sind aber in ihrer Haltbarkeit außerordentlich empfindlich gegen schwankende Teerqualität, auch wenn dieselben gebrannt werden, so daß wohl alle Stahlwerker vorziehen, eine feinere und fettere Mischung zu verwenden; wir benutzen eine solche von 15 Gewichtsteilen Teer auf 100 Gewichtsteile Dolomit. Durch Dauerversuche wurde festgestellt, daß bei kleinerem Lochdurchmesser und größerer Anzahl der Löcher im Boden der Abbrand heruntergedrückt wird. Solche Böden lassen sich bei grober und trockener Masse auf der Bodenstampfmaschine nicht herstellen, und bei Böden mit feinerer fetter Mischung ist das Entfernen der Nadeln aus den gebrannten Böden eine kostspielige Arbeit, welche durch die neu eingeführte Arbeitsweise bedeutend erleichtert und verbilligt wird.

Dr. H. Schulz und H. Schönawa.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Beiträge zur Manganbestimmung.

Procter Smith* bringt eine Abänderung der Persulfatmethode für Stahlsorten in Vorschlag, die sehr genau sein und sich in einer Viertelstunde ausführen lassen soll. Man wägt je 0,2 g des zu untersuchenden Stahls und einer Stahlprobe ab, deren Mangangehalt genau bekannt ist. Beide Proben löst man in 10 ccm Salpetersäure (spez. Gew. 1,2), kocht bis zum Vertreiben der roten Dämpfe und gibt 10 ccm einer $^1/_{10}$ Silbernitratlösung und 1 g festes Ammonpersulfat hinzu. Jetzt erwärmt man leicht, bis sich alles löst, spült nach dem Abkühlen in eine Porzellanschale und titriert die rote Lösung mit einer Natriumarsenitlösung, bis die Farbe in Grün umschlägt. Die Titerflüssigkeit stellt man her durch Kochen von 5 g arseniger Säure mit 15 g Bikarbonat und 250 ccm Wasser. Man füllt zum Liter auf und verdünnt 40 ccm hiervon auf

* „Chem. News“ 1904, 90, 237.

500 ccm. Den genauen Wirkungswert stellt man an der andern Stahlprobe mit bekanntem Mangangehalt fest. Blum* berichtet anderseits über Manganbestimmung als Schwefelmangan in barythaltigen Manganerzen. Die Manganbestimmung als Schwefelmangan gab gegenüber der Volhardschen Titration öfter zu hohe Resultate. Die Ursache war darin zu suchen, daß die meisten der jetzt importierten Manganerze barythaltig sind. Bei der Analyse geht nun der Baryt in das Filtrat der basischen Acetatfällung, in welchem Mangan als Sulfid durch Schwefelammon gefällt wird. Das gelbe Schwefelammonium enthält fast stets Oxydationsprodukte, nämlich schweflige Säure, unterschweflige Säure und Schwefelsäure. Es fällt also mit dem Schwefelmangan Baryumsulfat und Baryumthiosulfat. Man muß also zur Vermeidung dieses Fehlers Baryum vorher abscheiden, was am besten durch Zusatz einiger Tropfen Schwefelsäure zur Lösung vor der Acetatfällung geschieht; das Baryumsulfat wird dann nach dem Kochen mit dem basischen Eisen- und Tonerdeacetat abfiltriert. Empfehlenswert ist es deshalb, nur frisches Schwefelammon zu verwenden. Andrerseits ist natürlich die Abscheidung des Eisens und der Tonerde nicht mit Baryumkarbonat vorzunehmen, wenn Mangan als Schwefelmangan bestimmt werden soll. Die Methode der Manganbestimmung als Sulfid würde in weiterem Umfange zur quantitativen Bestimmung dieses Elements herangezogen werden, wenn es immer mit Sicherheit gelänge, die grüne Modifikation zu erzielen. Olsen, Clowes und Weidmann** geben als Bedingungen für die sichere Fällung an: es müssen auf 0,15 g Mangan 2,75 g Ammonchlorid und die fünffache theoretische Menge Schwefelammonium verwendet werden, die konzentrierte Manganlösung (10 ccm) muß in die siedendheiße Lösung der Ammonsalze (90 ccm) hineingegossen werden und nicht umgekehrt. Bei kräftigem Schütteln und Erhitzen geht das zuerst auftretende rosagefärbte Sulfid bald in das grüne über, welches sich gut absetzt und mit Wasser, welches Ammonsulfid und -chlorid enthält, ausgewaschen wird. Die Verbrennung geschieht dann im Rosetiegel im Wasserstoffstrom. Ein Mißlingen ist auf nicht genügenden Überschuß von Ammonsalzen zurückzuführen.

Chrombestimmung im Stahl.

An Stelle der gebräuchlichen Bestimmung des Chroms durch Titration mit Permanganat verwenden Jbbotson und Howden*** jetzt Ammoniumpersulfat als Oxydationsmittel, was sich sowohl für Stahlsorten eignet, die in Salpetersäure löslich sind, als auch für andere. Im ersteren Fall löst man den Stahl in so wenig wie möglich Salpetersäure (spez. Gew. 1,2), verjagt die nitrosen Dämpfe, verdünnt, setzt 2 bis 3 g festes Ammonpersulfat und 0,01 g Silbernitrat hinzu und erhitzt bis zur vollständigen Oydation des Chroms und Mangans. Bei größeren Mangenmengen scheidet sich dieses als Dioxyd aus und wird abfiltriert. Nach dem Abkühlen wird Ammonacetat im Überschuß hinzugefügt und Chrom mit Bleiacetat als Bleichromat gefällt. Letzteres filtriert man auf Asbest ab, wäscht mit ammonacetathaltigem Wasser, löst den Niederschlag auf dem Filter mit Salpetersäure (1,2), verdünnt, setzt Ferrosulfat hinzu und titriert mit Permanganat. Bei Stahlsorten, die sich nicht in Salpetersäure lösen, wie Chrom-Wolfram-Stahl, kocht man 0,5 g mit 10 ccm Schwefelsäure (1 : 4), setzt später 2 ccm Salpetersäure (1 : 4) hinzu und füllt mit lauwarmem Wasser auf 100 ccm auf. Zu dieser Lösung gibt man 20 ccm Salpetersäure (1,2), 20 ccm einer 0,2prozentigen Silbernitratlösung und 2 bis 3 g Ammonpersulfat, schüttelt kräftig und kocht einige Minuten. Die Titration erfolgt dann wie vorher. Das ausgeschiedene Wolframoxyd stört nicht weiter, es kann aber auch abfiltriert werden, ebenso gleichzeitig das Silber nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure. Sehr chromreiche Wolframstahle schließt man durch Fluß- und Salpetersäure auf. — Reddrop und Ramage hatten früher gezeigt, daß Chromsalze in salpetersaurer Lösung sich durch Natriumbismutat langsam aber vollständig in Chromsäure überführen lassen; weiter wiesen Jbbotson und Brearley nach, daß diese langsame Chromoxydation die Manganbestimmung nicht stört. Jbbotson und Howden* gründen nun daraufhin eine Methode, um beim Vorhandensein nur kleiner Stahlproben nach der Manganbestimmung das Chrom auch noch in derselben Probe bestimmen zu können. Man oxydiert in der salpetersauren Stahllösung das Mangan durch Natriumbismutat zu Permanganat auf und titriert. Nachher versetzt man die Flüssigkeit mit 50 ccm Salpetersäure (1,2) und 10 g Natriumbismutat, kocht auf, zerstört das gebildete Permanganat durch Zusatz von Mangansulfat, kocht noch zwei Minuten und filtriert das ausgeschiedene Mangandioxyd ab. Im dem verdünnten Filtrate bestimmt man dann die Chromsäure mit Ferrosulfat und Permanganat.

Zur Analyse des Ferrosiliziums.

Einige Beiträge liefert L. Lucchèse. Das Prinzip ist zwar nicht neu. Zunächst empfiehlt er für den Betrieb eine Schnellmethode** mit

* „Z. f. anal. Chem." 1905, 44, 7.

** „Journ. Amer. Chem. Soc." 1904, 26, 1622.

*** „Chem. News" 1904, 90, 320.

* „Chem. News" 1905, 91, 3.

** „Ann. Chim. anal. appl." 1904, 9, 452.

Digitized by Google

Flußsäure. 0,5 g Ferrosilizium oder 1 g bei Produkten mit weniger als 45 % Silizium kommen in einen gewogenen Platintiegel. Man feuchtet mit einigen Tropfen Wasser an, setzt tropfenweise Flußsäure hinzu, später 1 ccm Salpetersäure (spez. Gew. 1,2), verdampft auf dem Sandbade zur Trockne, und wiederholt dann Säurezusatz und Abdampfen, bis das Tiegelgewicht nicht mehr abnimmt. Der Rückstand besteht aus Eisenoxyd neben kleinen Mengen Kalzium und Magnesium in der Form von Phosphat oder Sulfat. Unter Vernachlässigung dieser Mengen berechnet man aus dem Gewicht des Rückstandes, den man als Fe_2O_3 annimmt, den Eisengehalt; die Differenz ergibt dann den Siliziumgehalt der Produkte. Weiter beschreibt derselbe Verfasser den Aufschluß des Ferrosiliziums mit Natriumsuperoxyd im Platintiegel.* 1 g Substanz, bei Ferrosilizium mit über 40 % nur 0,5 g, werden fein zerkleinert und mit 2 g Soda und 2 g Natriumsuperoxyd in einen Platintiegel gebracht. Ferrosiliziumstückchen dürfen mit dem Tiegelboden nicht in Berührung kommen. Man wärmt langsam an, bringt nach 5 Minuten zur dunklen Rotglut und schwenkt den Tiegel mit einer Nickelzange dauernd hin und her. Nach ¼ Stunde ist die Reaktion beendet. Man löst in Wasser und Salzsäure, scheidet die Kieselsäure wie gewöhnlich ab und wägt. Nun verflüchtigt man die gewogene Kieselsäure mit Flußsäure, wobei meist etwas Eisen und häufig Zirkonoxyd zurückbleibt. Die Differenz ergibt das reine Silizium. Das Verfahren eignet sich, wie bekannt, auch zum Aufschließen von Chromeisenstein. Bei dunkler Rotglut soll das Gemisch von Soda und Superoxyd den Platintiegel gar nicht angreifen. (Wem sein Platintiegel lieb ist, der benutzt ihn für gedachten Zweck besser nicht, sondern nimmt einen Nickeltiegel. *Ref.*)

Verbesserung der Methode der Siliziumbestimmung in Eisensorten.

Die in Eisenhütten allgemein angewandte (Drown- und Shimersche) Methode der Siliziumbestimmung leidet an dem Übelstande, daß das Verdampfen der Säure längere Zeit erfordert. Ein direktes Verdampfen über der Flamme ist des heftigen Stoßens und Spritzens wegen nicht angängig. J. Thill** erreicht nun durch einen Zusatz von Chlorammonium, daß das Auflösen und Verdampfen direkt auf der Flamme vorgenommen werden kann, wodurch sich die Siliziumbestimmung im Roheisen in einer Stunde ausführen läßt. Thill verwendet folgendes Säuregemisch: 1 l konz. Schwefelsäure wird mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt, nach dem Erkalten 1 l Salpetersäure (spez. Gew. 1,4) zugesetzt und weiter noch 1 l 24prozentiger Chlorammonlösung zugemischt. Man wägt 1 bis 2 g Eisen in ein 400 bis 500 ccm fassendes Becherglas ab, setzt 50 bis 70 ccm obiger Säuremischung zu, bedeckt mit einem Uhrglase und erhitzt mit dem Bunsenbrenner auf einem Drahtnetze bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen. Nach dem Erkalten verdünnt man mit 100 ccm Wasser, erwärmt, filtriert, wäscht mit heißem Wasser, dann mit Salzsäure und schließlich mit Wasser vollständig aus. Filter und Rückstand werden im Muffelofen geglüht und der Rückstand gewogen.

* „Ann. Chim. anal. appl." 1904, 9, 450.

** „Zeitschr. f. anal. Chemie" 1904, 43, 552.

Neue Methode zur Bestimmung des Schwefels in Eisen- und Stahlsorten.

Die von H. B. Pulsifer* für diesen Zweck vorgeschlagene Methode besteht darin, daß das Eisen in Chlorsäure, Salzsäure und Flußsäure in Lösung gebracht und der Rückstand mit Natriumsuperoxyd oxydiert wird. Die bisherigen Methoden sind nach seiner Ansicht bei schneller Ausführung ungenau oder sie nehmen zu viel Zeit in Anspruch; die neue Methode soll dagegen gestatten, alle Operationen in nicht mehr als 20 Minuten auszuführen. 2,5 g der Probe werden mit wenig Wasser durchfeuchtet und mit 20 ccm Chlorsäure (spez. Gew. 1,12) gelöst. Nach einer Minute setzt man 5 ccm starke Salzsäure zu und kocht auf. Den Rückstand saugt man nun mit Hilfe der Pumpe ab und wäscht mit möglichst wenig Wasser nach. Das Filtrat versetzt man mit 20 ccm starker Salzsäure und kocht (in Jenenser Glas) auf freier Flamme bis auf 10 ccm ein. Den Filterrückstand bringt man in einen kleinen 20 ccm fassenden Nickeltiegel, bedeckt mit Natriumsuperoxyd und erhitzt mit starker Flamme, wobei man jedoch den Deckel mit der Zange festhält. Die erstarrte Schmelze wird dann in 50 ccm Wasser und Salzsäure gelöst, der Rückstand abfiltriert, das Filtrat mit der eingedampften Lösung vereinigt und mit Baryumchlorid gefällt.

Probenahme.

Über Probenahme sind zwei längere Abhandlungen von Juon** und von Janda*** erschienen, auf welche nur verwiesen werden kann.

* „Chem. News" 1904, 90, 230.

** „Zeitschr. f. angewandte Chem." 1904, 17, 1544 und 1571.

*** „Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen" 1904, 52, 547, 561, 577.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die Giesserei der Firma Gebr. Scholten in Duisburg.

Von F. Wüst in Aachen.

(Hierzu Tafel XII.)

Die Firma Gebr. Scholten, Maschinenfabrik Duisburg, wurde im Jahre 1893 gegründet. Die Fabrik befindet sich auf einem in der Nähe des Duisburger Hafens gelegenen Terrain (vergl. die Abbildung S. 598) von etwa 10000 qm Grundfläche und umfaßte damals an Gebäuden eine mechanische Werkstätte, Schmiede, Modellschreinerei und ein Kesselhaus mit einer bebauten Grundfläche von insgesamt 1420 qm. Die Zahl der Beamten und Arbeiter stellte sich zu der Zeit auf 20. Die erforderliche Betriebskraft lieferte eine in der mechanischen Werkstatt untergebrachte 30pferdige Zwillings-Wanddampfmaschine, die auch heute noch in Betrieb ist. Durch den späteren Anbau einer Montagehalle an die mechanische Werkstatt wurde die bebaute Grundfläche um 1150 qm vergrößert. Die gesamte bebaute Grundfläche einschließlich der Gießerei stellt sich heute auf etwa 3530 qm, die Zahl der Beamten und Arbeiter auf etwa 200 und die Betriebskraft auf rund 90 P. S.

Die Fabrikation erstreckt sich in der Hauptsache auf Hebemaschinen und mechanische Transportvorrichtungen aller Art, deren Antrieb elektrisch, hydraulisch, durch Dampf oder von Hand erfolgt.

Um in der Lieferung ihrer Maschinen bezüglich der verwendeten Gußteile von den Gießereien, die während der Hochkonjunktur sehr lange Lieferfristen stellten, unabhängig zu sein, ging die Firma im Herbst 1899 zum Bau einer eigenen Gießerei über, die am 1. Oktober 1900, also nach genau einem Jahre, dem Betrieb übergeben werden konnte. Dieselbe wurde von dem Mitinhaber der Firma, Ingenieur Th. Scholten, und dem Verfasser gemeinschaftlich entworfen. Die Maurerarbeiten wurden von der Firma A. Thomas, Baugeschäft in Duisburg, ausgeführt.

Die Gießerei liegt in unmittelbarer Nähe der Maschinenfabrik (vergl. die Abbildung), und zwar der Montagehalle gegenüber, mit der Längsachse parallel zu dieser und 40 m von derselben entfernt. Die Zufuhr der Rohmaterialien und Abfuhr der Fertigprodukte erfolgt auf dem von der Hafenbahn kommenden Anschlußgeleise, welches, beinahe rechtwinklig zur Längsachse der Gießerei gerichtet, sich in gerader Linie über die ganze Breite des Grundstückes in einer Länge von 85 m hinzieht und bis in die Montagehalle führt, so daß die fertigen Maschinen mittels der dort vorhandenen elektrischen Laufkrane verladen werden können. Dicht am Anfuhrgeleise befindet sich das Lager für die in der Gießerei benötigten Roh- und Schmelzmaterialien. Durch die geschilderte Anordnung der Lagerplätze ist die Notwendigkeit der Anwendung einer Drehscheibe vollständig umgangen, ein Vorteil, der sehr hoch anzuschlagen ist. Zur Vermittlung des übrigen Verkehrs sind Schmalspurgeleise vorgesehen, deren Anordnung

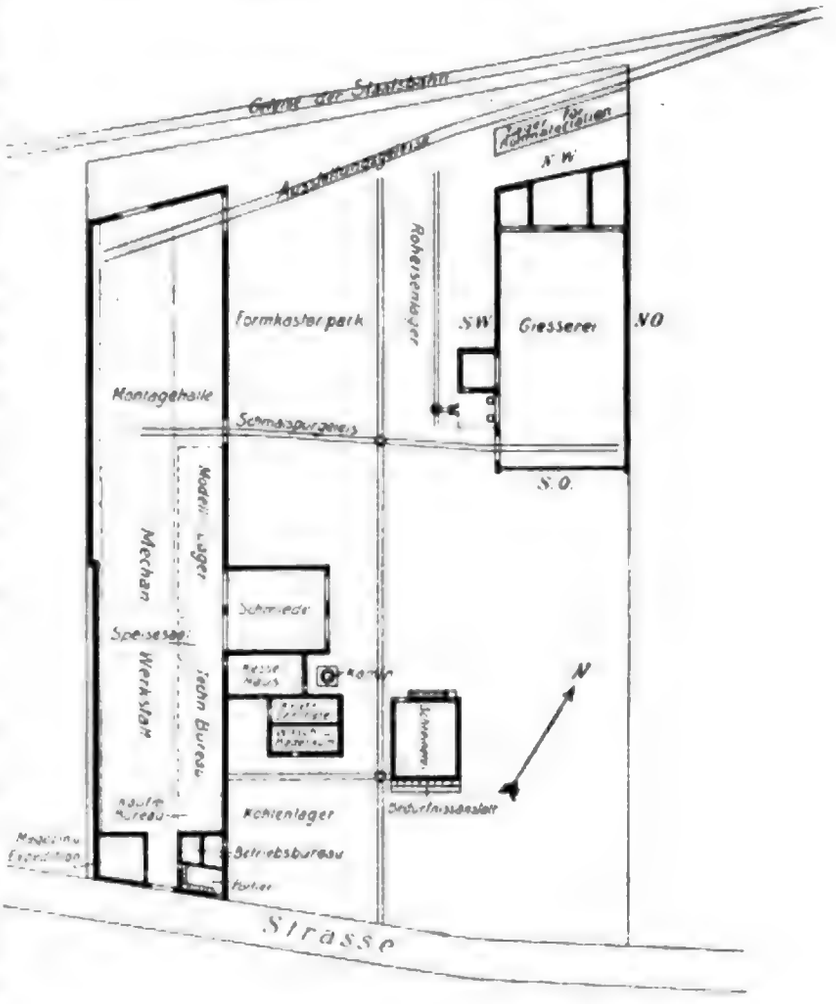
Digitized by Google

so gewählt ist, daß insgesamt nur drei Drehscheiben erforderlich sind. Die Gesamtlänge der Schmalspurgeleise beträgt ungefähr 235 m.

Die bebaute Grundfläche der Gießerei (Abbildung und Tafel XII), deren Längsachse von SO. nach NW. gerichtet ist, beträgt einschließlich der Trockenkammern und sonstigen Nebengebäude 960 qm. Das ganze Gebäude kostet ohne die innere Einrichtung 38 000 ℳ, wovon 26 000 ℳ auf die Maurerarbeiten entfallen, während die übrigen 12 000 ℳ für die Eisenkonstruktion in Betracht kommen. Das Quadratmeter bebauter Grundfläche kommt also auf rund 40 ℳ zu stehen. An der südwestlichen Längswand der Gießerei liegt das Kupolofenhaus, und an dieses schließt sich die Meisterstube bezw. das Gießerei-Betriebsbureau an. Das Betriebsbureau ist unterkellert, und dient der Keller als Gebläsehaus, während oberhalb des Betriebsbureaus ein kleines Modellager vorgesehen ist. Die Gußputzerei und ein kleines Lager für geputzten Guß nehmen drei Viertel eines Binderfeldes des südöstlichen Kopfendes der Formerei ein. Die Trockenkammern und die Sandaufbereitung bilden einen Anbau am nordwestlichen Kopfende der Formerei und bedecken eine Gesamtgrundfläche von 165 qm. Gegenüber den Trockenkammern und der Sandaufbereitung, etwa 10 m von diesen entfernt, befindet sich das bereits oben erwähnte Lager für die Rohmaterialien und den Schmelzkoks mit einer Gesamtfläche von 85 qm.

Die Produktion der Gießerei betrug im Jahre 1903 700 t fertiger Gußwaren und kann bequem bis auf 1000 t und mehr gesteigert werden, falls die Art der herzustellenden Gußstücke nicht zu sehr von den bisherigen abweicht. In der Hauptsache werden Maschinenguß, maschinell geformte Zahnräder, Bauguß, ferner Feuerungsarmaturen bis zu 20 000 kg Einzelgewicht, hergestellt. Die Maschinenteile und Räder sind zum größten Teil für Rechnung der eigenen Maschinenfabrik, während die übrigen Erzeugnisse auf Rechnung der Kundschaft gehen. Die Fabrikation von Zahnrädern, sowohl mit Innen- als Außenverzahnung, wird von der Gießerei als Spezialität betrieben und können dieselben von den kleinsten bis zu den größten Abmessungen bis zu 4,50 m Durchmesser geliefert werden. Die Zahnräder werden mittels Formmaschine mit Schablone hergestellt, von denen insgesamt 22 Stück vorhanden sind.

Die Formerei (Tafel XII) hat einschließlich der Putzerei eine Länge von 36 m, woraus sich bei einer Breite von 19,5 m eine nutzbare Grundfläche von rund 700 qm ergibt; sie kann im Bedarfsfalle durch eine Verlängerung des Gebäudes bis zu der, der südöstlichen Kopfwand gegenüberliegenden Straße (vergl. die Abbildung) um 1400 qm, also auf 2100 qm vergrößert werden, wodurch eine Produktionssteigerung um 2500 t ermöglicht wird, so daß die Gesamterzeugung auf 3500 t Gußwaren jährlich sich beläuft. Die Zahl der z. Z. in der Gießerei



beschäftigten Arbeiter stellt sich, einschließlich Lehrlinge und Hilfsarbeiter, auf durchschnittlich 35. Die Grundfläche der Formerei bildet in ihrer ganzen Länge ein einziges Feld von 19,5 m Breite und befindet sich in derselben nicht eine einzige Säule zur Aufnahme der Kranbahnträger, obgleich in der Formerei zwei nebeneinanderlaufende Krane von je 10 t Tragkraft vorhanden sind. Die Anwendung der zur Aufnahme der beiden mittleren Kranbahnen dienenden Säulen wird dadurch umgangen, daß im Scheitel eines jeden der schmiedeisernen Dachbinder von 19,8 m Spannweite zwei nach unten gerichtete und mit dem Binder an verschiedenen Stellen verstrebte ⊔-Eisen vorgesehen sind, welche an ihrem

unteren Ende horizontale angenietete Quereisen tragen, auf welchen die beiden mittleren Kranbahnträger ihre Stützpunkte finden (vergleiche Tafel XII Schnitt C—D). Mit dem einen Ende ruhen die Kranbahnträger auf einem Pfeiler der nordwestlichen Kopfwand des Gebäudes, während das andere Ende von einer vor der Mitte der südöstlichen Kopfwand vorgesehenen Gittersäule getragen wird (Tafel XII Schnitt C—D und E—F). Durch diese Einrichtung, welche bisher in Deutschland wohl als einzig dastehen dürfte, wird in der Formerei bedeutend an Raum gewonnen, da die Säulenfundamente in Wegfall kommen und der Platz besser ausgenutzt werden kann. Auch wird die Anwendung schwerer Krane bezw. solcher mit großen Spannweiten umgangen, da in den Fällen, wo es sich um die Herstellung besonders schwerer Gußstücke handelt, diese unterhalb der beiden mittleren Kranbahnen eingeformt werden, und zum Heben derselben beide Krane gleichzeitig zur Anwendung kommen.

Das Gießereigebäude besteht, ausschließlich der südöstlichen Kopfwand, aus massivem Ziegelmauerwerk von 1 ½ Stein Stärke (D. N. P.), und haben die beiden Seitenwände bis zur Unterkante der auf denselben ruhenden Dachbinder eine Höhe von 7,83 m. Die Giebelwände haben im Scheitel eine Höhe von 11,10 m. Die südöstliche Giebelwand wurde in Holzfachwerk (½ St.) gehalten, und kann bei einer eventuellen Vergrößerung der Gießerei, die nur nach dieser Seite hin stattfindet, mit Leichtigkeit entfernt werden, ohne daß dadurch große Kosten entstehen. Die Seitenmauern, die nicht nur die Dachlast, sondern auch die Krane mit ihrer Last zu tragen haben, sind im Innern der Gießerei in Abständen von je 6 m mit vorgebauten Pfeilern von 5,55 m Höhe versehen. Auf denselben ruhen auch die als I-Eisen N.P. Nr. 40 ausgebildeten seitlichen Kranbahnträger, während für die beiden mittleren Kranbahnträger I-Eisen Nr. 28 angewandt wurden. Die Oberkante der Kranbahnen liegt 6 m über Hüttensohle. Das Hauptgebäude wird von einem Satteldach mit 30 % Neigung überdeckt. Das Pultdach des Betriebsbureaus bildet die Fortsetzung desselben und hat die gleiche Neigung. Die Gichtbühne ist nicht überdacht. Die Trockenkammern und die Sandaufbereitung haben ein gemeinsames Pultdach von etwa 10 % Neigung. Die Entfernung zwischen den einzelnen Dachbindern des Hauptgebäudes beträgt 6 m, diejenige zwischen den schmiedeisernen Pfetten 3,45 m, während der Abstand zwischen den hierauf lagernden hölzernen Sparren sich auf 1 m stellt. Die Dacheindeckung besteht ebenfalls aus einer Holzverschalung, welche zum Schutz gegen Feuchtigkeit mit Dachpappe bekleidet ist. Die Dachkonstruktion der Nebengebäude ist ganz in Holz gehalten und in der gleichen Weise gegen Witterungseinflüsse geschützt. Die nötige Belichtung erhält die Formerei durch drei Fenster in der südwestlichen Seitenwand, und vier Fenster in der nordwestlichen Kopfwand. Da die nordöstliche Seitenwand mit dem Nachbargrundstück abschneidet, so mußte hier von der Anbringung von Fenstern abgesehen werden. Außerdem sind drei Binderfelder des Daches in ihrer ganzen Länge mit sattelförmigen Oberlichtern versehen, deren Scheitel in der Vertikalebene des Dachscheitels, jedoch 1,5 m über diesem liegt. Seiten- und Giebelwandfenster bestehen aus gewöhnlichem Glas, während für die Oberlichter „geripptes Rohglas" verwendet wurde. Die Gesamtfläche der Seitenfenster beträgt 45 qm, das sind 6,5 % der Grundfläche der Formerei, während sich die Vertikalprojektion der Oberlichter auf 180 qm gleich 26 % der Grundfläche der Formerei stellt. Die Gesamtfläche der Fenster beträgt demnach 225 qm gleich 32,5 % oder rund ein Drittel der Grundfläche der Formerei. Durch zwei Dachreiter von je 6 m Länge und 4 m Breite ist für eine Entlüftung der Gießerei reichlich Sorge getragen. Das Gewicht der gesamten Eisenkonstruktion des Gießereigebäudes stellt sich auf 45 000 kg, d. s. rund 47 kg für das Quadratmeter bebauter Grundfläche.

Die Lehmformerei (vergl. Grundriß Tafel XII) befindet sich am nordwestlichen Kopfende der Gießerei vor der kleinen Trockenkammer und besitzt eine Grundfläche von 40 qm. An dieselbe schließt sich im Nordosten die in nächster Nähe der Sandaufbereitung gelegene Kernmacherei mit einer Grundfläche von etwa 15 qm. In dem zweiten Binderfeld vor der großen Trockenkammer, 9 m von dieser entfernt, ist eine Dammgrube aus Ziegelmauerwerk mit einer lichten Tiefe von 4 m und einem Querschnitt von 4,03 × 3,55 m vorgesehen. Die Stärke der bogenförmigen Wände dieser Grube ist in der unteren Hälfte zu zwei Steinen und in der oberen zu eineinhalb Steinen angenommen, während der gewölbte Boden einen halben Stein stark und zum Schutz gegen mechanische Beschädigungen mit einer im Scheitel 300 mm starken Ziegelschicht mit horizontaler Oberfläche abgedeckt ist. Das Ganze wurde in Zementmörtel gemauert, um gegen das Eindringen von Grundwasser in die Grube gesichert zu sein. Um beim Einstampfen von Formen mit geringem Umfang nicht die ganze Grube mit Sand ausfüllen zu müssen, sind in den Wänden der Grube vertikale Nuten vorgesehen, welche bis zum Boden reichen und zur Aufnahme von Holzbohlen dienen, durch welche innerhalb der Grube wieder Fächer von geringerem Querschnitt gebildet werden können.

Vor der südöstlichen Kopfwand des Gebäudes liegt die bereits oben erwähnte Gußputzerei mit einer Grundfläche von etwa 55 qm. Das Putzen

der Gußstücke erfolgt von Hand. Es ist jedoch zum Abschleifen des Grates an kleinen Gußstücken eine Schmirgelschleifmaschine in der Nähe des Betriebsbureaus außerhalb des Gießereigebäudes aufgestellt, da es in der Putzerei an der erforderlichen Antriebsvorrichtung mangelt. In die Putzerei führt ein von der Mechanischen Werkstatt kommendes Schmalspurgeleise, auf welchem die geputzten Gußstücke sofort nach der letzteren gebracht werden. Aus diesem Grunde ist neben der Putzerei nur ein kleines Lager von etwa 20 qm für den geputzten Guß vorgesehen. Die nach Abzug genannter Arbeitsplätze noch übrig bleibende Fläche von 500 qm dient als eigentliche Sandformerei. In dem südwestlichen Kranfeld werden vorwiegend schwere Stücke geformt, weil dadurch der Transport der Kranpfannen auf ein Mindestmaß beschränkt wird, während das nordöstliche Kranfeld hauptsächlich zur Herstellung mittelschwerer und leichter Gußstücke benutzt wird. Für den Fall, daß in der Dammgrube schwere Lehmgußstücke usw. zu gießen sind, werden diese sowie die gefüllten Kranpfannen mittels eines Plateauwagens auf dem in die Gußputzerei mündenden Schmalspurgeleise in das nordöstliche Kranfeld, und von hier aus mittels des Laufkranes zur Gießgrube gebracht. Wie bereits oben angegeben, ist in jedem Kranfeld der Formerei ein Laufkran von 10 t Tragkraft und 9,13 m Spannweite vorgesehen. Das Katzenfahren und Heben der Last erfolgt vorläufig von Hand mittels endloser Ketten vom Boden der Gießerei aus, während das Kranfahren durch einen fünfpferdigen Elektromotor von 780 Umdrehungen und 110 Volt Spannung betätigt wird. Die Fahrgeschwindigkeit des Kranes beträgt 25 m in der Minute.

Die in der Mitte vor der nordwestlichen Kopfwand zwischen den beiden Trockenkammern außerhalb der Formerei liegende Sandaufbereitung hat eine Grundfläche von 65 qm. In derselben steht zum Zerkleinern des getrockneten Sandes ein von Krigar & Ihssen, Hannover, gelieferter Kollergang, eine Sandmischmaschine mit vertikaler Welle von C. Schütze, Berlin, und ein Lehmschneider mit ebenfalls vertikaler Welle, der auch von Krigar & Ihssen geliefert wurde. Der Antrieb dieser Maschinen erfolgt von der Transmission aus, die 200 Umdrehungen in der Minute macht, mittels eines auf der Decke der kleinen Trockenkammer aufgestellten zehnpferdigen Elektromotors von 1100 Umdrehungen in der Minute bei 110 Volt Spannung. Die Sanddarre ist ebenfalls in der Sandaufbereitung untergebracht. Sie liegt an der nordöstlichen Längswand der kleinen Trockenkammer, unmittelbar am Kamin, besitzt eine Heizfläche von 9 qm und wird mit den Abgasen der kleinen Trockenkammer geheizt. Dieselben ziehen, von der Kammer kommend, durch einen 7 m langen, mit gußeisernen Platten abgedeckten Kanal von 0,18 qm Querschnitt, geben ihre Wärme an die Platten, auf denen der zu trocknende Sand lagert, ab, und gelangen, so ausgenutzt, durch den 12,5 m hohen Kamin ins Freie. Der Verbrauch an frischem Sand in der Formerei reicht bei weitem nicht an das Quantum heran, welches man mittels dieser Darre in einer Nacht zu trocknen imstande ist. Der Jahresverbrauch an frischem Sand stellt sich auf etwa 28 Doppellader. Die Notwendigkeit einer besonderen Feuerung für die Sanddarre wird auf diese Weise umgangen, wodurch eine nicht unbeträchtliche Ersparnis an Brennmaterial erzielt wird. Zur Belichtung der Sandaufbereitung sind zwei Seiten- und zwei Oberfenster angeordnet.

Vor jedem der beiden Kranfelder liegt eine Trockenkammer von 2,25 m lichter Höhe. In der Breite und Tiefe sind die Kammern jedoch verschieden. Die kleine Kammer hat eine Breite von 4,50 m und eine mittlere Tiefe von 6,5 m, welches eine Grundfläche von 29 qm und einen Inhalt von 65 cbm ergibt. Die Einfahrt der kleinen Kammer beträgt 3,84 × 2,25 m. Die große Kammer hat bei einer Breite von 5 m eine mittlere Tiefe von 9 m, welches einer Grundfläche von 45 qm und einem Inhalt von 100 cbm entspricht. Die Einfahrt der großen Kammer stellt sich auf 4,0 × 2,25 m. Die Decke der Trockenkammern besteht aus Ziegelgewölben von einem Stein Stärke und etwa 1,10 m Spannweite, deren Widerlager durch I-Eisen N. P. Nr. 17 gebildet werden. Die I-Eisen sind zur Verhütung von Verschiebungen in seitlicher Richtung durch Stehbolzen gegeneinander abgestützt. Auf dem Ziegelgewölbe lagert eine etwa 100 mm starke Lehmschicht zur Vermeidung von Wärmeverlusten durch Ausstrahlung. Der Abschluß der Kammern nach der Formerei hin erfolgt durch je eine Schiebetür aus 3 mm starkem Blech mit aufgenieteten Winkeleisen, welche zur Versteifung dienen. Die Türen sind in vertikaler Richtung in schmiedeisernen Führungsrahmen beweglich und können durch je zwei gußeiserne Gegengewichte, die auch das Aufziehen der Türen erleichtern, in jeder gewünschten Höhe festgehalten werden. Tür- und Gegengewichte stehen durch je eine über eine Rolle geführte Kette miteinander in Verbindung. Das Hochziehen der Türen erfolgt von Hand. Das Gewicht derselben stellt sich bei den kleinen Türen auf 37 kg und bei den großen auf 36,5 kg f. d. Quadratmeter. Die Beheizung der Kammern erfolgt durch je eine dem Kamin schräg gegenüberliegende gewöhnliche Planrostfeuerung von 0,5 qm Gesamt-Rostfläche. Die Oberkante der Rostfläche liegt 450 mm unter Hüttensohle. Auf 100 cbm Ofeninhalt kommen bei der kleinen

Kammer 0,77 qm und bei der großen 0,50 qm Rostfläche. Dieses Verhältnis hat sich als vollkommen ausreichend erwiesen. Die Kammern werden nur nachts geheizt, und wird zu diesem Zweck Abfallkoks von den Kupolöfen sowie Gaskoks verwendet. Oberhalb der Ofensohle ist die Feuerung mit einer kleinen Einfriedigung versehen.

Das auf der südwestlichen Längsseite der Gießerei außerhalb des Hauptgebäudes liegende Kupolofenhaus (vergl. Tafel XII Schnitt C—D) hat eine Grundfläche von 30 qm. Hier sind zwei von der Firma Schneider in Köln gelieferte Kupolöfen von 700 bezw. 850 mm l. W. aufgestellt. Die Öfen haben in ihrer ganzen Höhe, welche sich von Ofensohle bis Oberkante Gichtbühne auf 4,60 m stellt, denselben Durchmesser, und von den Düsen bis 2,3 m über denselben einen doppelten Mantel. Der hierdurch erzeugte Zwischenraum dient zur Vorwärmung des Gebläsewindes, dessen Spannung 300 mm W.-S. beträgt. Die Öfen sind mit Schamottesteinen ausgemauert, die unterhalb der Düsen eine Stärke von 225 mm und oberhalb derselben eine solche von 165 mm besitzen. Zum Schutze gegen Beschädigungen bei Aufgabe der Gichten ist in den Oberteil eines jeden Ofens, dessen Oberkante mit Gichtbühne abschneidet, ein gußeiserner, trichterförmiger zweiteiliger Schutzring eingehängt, der 600 mm in den Ofen hinabreicht. Die Einführung des Gebläsewindes in den Ofen erfolgt durch eine sogenannte Ringdüse, die aus drei Segmenten besteht, und deren Schlitzweite so gewählt wurde, daß sich ein Düsenquerschnitt ergibt, der 28 % des Ofenquerschnitts beträgt. Der Abstand von Ofensohle bis Mitte Düse beträgt 800 mm. Die Öfen stehen auf einem Fundament aus Ziegelmauerwerk, dessen Oberkante 800 mm über Hüttensohle liegt. Der Eisenabstich liegt 1 m über Hüttensohle und der Schlackenabstich 450 mm über Ofensohle. Das Ausziehen der Öfen nach dem Schmelzen erfolgt durch eine dem Eisenabstich gegenüberliegende Öffnung von rechteckigem Querschnitt, durch welche auch die Öfen angeheizt werden. Diese Öffnung ist durch einen gußeisernen Rahmen begrenzt. Zum Anheizen werden 300 kg Koks aufgegeben. Die stündliche Schmelzung des 700er Ofens beträgt etwa 2,5 t. An jedem zweiten Tag werden ungefähr 5 t Eisen vergossen. Der Satz besteht aus 250 kg Roheisen, 25 kg Koks und 12 kg Kalkstein. Der Schmelzkoksverbrauch stellt sich demnach auf 10 % des Roheisengewichts, und der Kalksteinzuschlag auf 48 % des Koksgewichts. Dieses letztere Verhältnis muß als ein sehr hohes bezeichnet werden und ist nur da möglich, wo der Wind etwas vorgewärmt wird, wodurch vor den Formen eine höhere Temperatur entsteht.

Die Fortsetzung der Öfen oberhalb der Gichtbühne bildet ein gemeinsamer Funkenfänger aus Eisenfachwerk (vergl. Tafel XII Schnitt C—D). Derselbe hat einen lichten Querschnitt von 5,8 × 1,6 m = 9,28 qm, und eine Höhe von 5,5 m. Diese Höhe ist um mindestens ½ m zu gering, und mußte der Funkenfänger daher auf Veranlassung der Gewerbe-Inspektion mit gußeisernen Platten abgedeckt werden, da beim Niederblasen der letzten Gichten noch ein Teil der Funken über die Umfassungswände hinausflog. Auf den gußeisernen Platten in der Mitte zwischen den beiden Öfen ist ein Abzugrohr von 550 mm lichtem Durchmesser angebracht, durch welches die Gichtgase ins Freie entweichen. Da durch diese Anordnung eine Drosselung der Gichtgase stattfindet, sobald sich der Funkenfänger mit denselben gefüllt hat, weil durch das enge Abzugrohr die Gase nicht in dem Maße entweichen können, wie sie der Ofen erzeugt, und daher gezwungen sind, zum Teil durch die Gichtöffnung zu entweichen, wodurch die Bedienungsmannschaften des Ofens stark zu leiden haben, so war man genötigt, die Abdeckplatten teilweise zu heben und nur mit ihren Ecken zu lagern, um die Abzugsöffnung zu vergrößern. Derartige geschlossene Funkenfänger, bei denen ein Drosseln der Gichtgase stattfindet, sind leider heute noch vielfach in Gebrauch und aus oben angeführten Gründen zu verwerfen. Die durch die Gichtgase verursachte Unannehmlichkeit macht sich in noch höherem Maße bemerkbar, wenn die Gichtbühne nicht, wie in diesem Fall, vollständig offen, sondern geschlossen ist.

Die Gichtbühne (Tafel XII Schnitt C—D), deren Oberkante 5,5 m über Hüttensohle liegt, wird durch I-Eisen N. P. Nr. 26 gebildet und ist mit 10 mm starken Blechplatten abgedeckt. Der Abstand zwischen den einzelnen I-Eisen beträgt 665 bezw. 750 mm, und die Tragfähigkeit der Gichtbühne 2 t a. d. Quadratmeter. Die Bühne hat eine nutzbare Grundfläche von rund 20 qm. Auf derselben ist eine Dezimalwage zum Abwiegen des Roheisens aufgestellt. Dasselbe wird mittels eines einfachwirkenden Aufzuges von 1000 kg Tragkraft und 11 m Geschwindigkeit i. d. Minute auf die Gichtbühne geschafft.

Das Betriebsbureau hat eine Grundfläche von 30 qm. Nach der Formerei zu besitzt es einen als Vorbau ausgebildeten Glasverschlag, so daß von diesem Raum aus die ganze Formerei ohne Schwierigkeit überschaut werden kann. Oberhalb des Betriebsbureaus befindet sich ein kleines Modelllager von ebenfalls 30 qm Grundfläche für die am meisten gebräuchlichen kleineren Modelle, Zahnräderschablonen usw. Der unter dem Betriebsbureau liegende kellerartige Raum von 25 qm Bodenfläche dient als Gebläsehaus (Tafel XII Schnitt E F). Die Decke desselben ist aus Stampfbeton hergestellt und dient gleichzeitig als Fußboden für das Betriebsbureau. Zur Erzeu-

Digitized by Google

gung des für die Kupolöfen benötigten Gebläsewindes ist hier ein von der Firma Paul Pollerich (jetzt J. A. Wiedemann) in Bösdorf-Leipzig gelieferter Hochdruckventilator von 700 mm Flügeldurchmesser, 250 mm Ausströmung und 2500 bis 2600 Umdrehungen i. d. Minute aufgestellt. Der Kraftverbrauch stellt sich auf etwa 7 P.S. Für gewöhnlich wird mit einer Windspannung von 300 mm W.-S. geblasen; dieselbe kann jedoch bis auf etwa 500 mm W.-S. gesteigert werden. Der Antrieb des Ventilators erfolgt mittels eines 12pferdigen Elektromotors von einer Transmission aus, welcher auch den Gichtaufzug sowie die bereits oben erwähnte Schmirgelschleifmaschine zum Putzen kleiner Gußstücke antreibt. Der Motor macht 1300 Umdrehungen i. d. Minute und arbeitet mit einer Stromspannung von 110 Volt.

Zur Aufbewahrung der Kleider und Werkzeuge der in der Gießerei beschäftigten Arbeiter sind Wandschränke vorgesehen. Dieselben sind an den Seitenwänden innerhalb der Formerei zwischen den Pfeilern montiert und zwar können zwischen je zwei Pfeilern 6 Schränke, also insgesamt 54 Schränke, aufgestellt werden, jedoch ist die Zahl vorläufig auf 24 beschränkt. Die Schränke stehen nicht unmittelbar auf dem Boden, sondern werden von Schmalspurschienen (Abfallstücken), die gleich beim Bauen in einer Höhe von 600 mm über Hüttensohle mit eingemauert wurden, getragen. Der unter den Schränken befindliche Platz kann also noch zu anderen Zwecken nutzbar gemacht werden. Die Beleuchtung der Gießerei sowie auch der übrigen Arbeitsräume erfolgt durch elektrische Bogen- und Glühlampen. In der Formerei sind drei Bogenlampen von 10 Amp. und 110 Volt Spannung in einer Höhe von 4 m über Hüttensohle in der Mitte der beiden Kranbahnfelder vorgesehen. Es kommt also auf je 233 qm Bodenfläche eine Bogenlampe.

Die Modellschreinerei (siehe die Abbild.) liegt 35 m von der Gießerei und 25 m von der mechanischen Werkstatt entfernt, und mit der Längsachse parallel zu beiden. Sie ist aus massivem Ziegelmauerwerk errichtet und hat eine bebaute Grundfläche von 135 qm. Der Dachstuhl und die Dacheindeckung sind aus Holz; letztere ist mit Dachpappe bekleidet. Oberhalb der Schreinerwerkstelle befindet sich ebenfalls ein Modellager von rund 100 qm Grundfläche. Außerdem ist im ersten Stockwerk der mechanischen Werkstatt ein Modellager von 175 qm vorhanden, so daß einschließlich desjenigen oberhalb des Betriebsbureaus der Gießerei insgesamt 305 qm Bodenfläche für die Lagerung der Modelle zur Verfügung stehen.

Der für die Elektromotoren und die Beleuchtung erforderliche Strom wird in der sich an das Kesselhaus anschließenden Kraftzentrale durch eine Gleichstrom-Dynamomaschine von 50 KW.-Stunden bei 120 Volt Spannung erzeugt. Die Maschine macht 650 Umdrehungen in der Minute und wird mittels Riemenübertragung durch eine Einzylinder-Dampfmaschine eigener Konstruktion angetrieben. Die Dampfmaschine wird mit Frischdampf von 8 Atm. gespeist und macht in der Minute 105 Umdrehungen. Außer den Motoren in der Gießerei werden auch noch einige in der mechanischen Werkstatt von dieser Dynamomaschine gespeist. Ferner ist in der mechanischen Werkstatt noch eine 12pferdige Dynamomaschine von 110 Volt Spannung zur Reserve aufgestellt, welche ihren Antrieb von der Transmission aus durch die bereits eingangs erwähnte Zwillings-Wanddampfmaschine erhält. Die Einrichtung der Kraftzentrale wurde der Firma Chr. Weuste in Duisburg übertragen, von welcher auch sämtliche vorhandenen Elektromotoren geliefert wurden.

Auf der südöstlichen Seite der Kraftzentrale schließt sich an dieselbe der Waschraum für die Arbeiter. In diesem befinden sich 4 Brausen und 22 Waschbecken. Die Bedürfnisanstalt liegt an der südöstlichen Kopfwand der Schreinerei außerhalb der letzteren.

Schwindungserscheinungen und Nachgießmethoden.

Über dieses Thema führte Thos. D. West in der „New England Foundrymens Association“ etwa folgendes aus:

Für ein fehlerhaftes Gußstück läßt sich keine Formel, nach der seine Festigkeit bestimmt werden könnte, anwenden, und die Größe, bis zu der ein solcher Fehler die Lebensfähigkeit des betreffenden Gußstücks beeinflußt, hängt namentlich von der Lage der Fehlstelle ab. Während dieselbe in manchen Fällen nur von geringem Einfluß ist, kann sie in anderen Fällen so ernster Natur sein, daß dadurch das Gußstück nicht zu verwenden ist; doch steht nur einem erfahrenen Beurteiler zu, hierüber zu entscheiden. Hervorgerufen werden kann ein solcher Fehler durch dreierlei Dinge, entweder durch Gaseinschlüsse, durch Schlackeneinschlüsse oder durch Schwindung. Manchmal kommen auch zwei dieser Faktoren zusammen vor. Ob die ungesunde Stelle durch Gas, Schlacke oder Schwindung hervorgerufen wurde, läßt sich im allgemeinen ersehen, doch ist es leicht möglich, daß Schlackeneinschluß und gewisse Schwindungserscheinungen verwechselt werden können.

Vor einiger Zeit erhielt Vortragender ein defektes Teil eines gußeisernen Ventils mit der Bitte, den Grund des Defekts anzugeben. Dieses Stück hatte bei der Prüfung einen hydraulischen Druck von einigen 100 Pfd. auszuhalten, doch leckte oder schwitzte das Stück bei derselben in der Nähe des Gießtrichters. Die Absender waren in großer Verlegenheit, ob diese Porosität durch Schwindung oder Schlacke verursacht

worden war. Sie glaubten genügend Erfahrung zu besitzen, um sagen zu können, daß es entweder die eine oder die andere Erscheinung sein müsse, und war ihr Zweifel zu verstehen, da es für das bloße Auge schwierig war, den Fall zu entscheiden. Ich nahm daher zuerst ein Vergrößerungsglas zur Hand, und konnte damit feststellen, daß das betreffende Übel unzweifelhaft der Schwindung zuzuschreiben war. Ich schrieb, daß meiner Ansicht nach dem Fehler abgeholfen werden könne, wenn man dem Gießtrichter einen geringeren Querschnitt geben würde, und hörte seither nichts weiter davon. Unter dem Glas zeigte der leckende Teil eine faserige Struktur mit offenen Stellen und erinnerte an eine Anzahl Erbsen, die mit einem dünnen Faden zusammengebunden sind. Die freien Hohlräume waren vollständig leer und ohne Masse, während der gesunde Teil des Gußstücks gleichmäßig fest und dicht aussah. Man hatte nicht das mindeste Anzeichen für das Vorhandensein von Schlacke in den Hohlräumen, noch von sichtbaren Eisengranalien. Mit einiger Berechtigung konnte man das Übel eingeschlossenen Gasen und dadurch verursachten Gasblasen zuschreiben; doch kommen diese weder bei faseriger Struktur der Fehlstelle, noch bei der Schwindung vor. Porosität oder Hohlräume infolge von Gaseinschlüssen erscheinen als Aushöhlungen, welche eine dichtere Struktur als die benachbarten Stellen zeigen; auch sieht die Oberfläche der Hohlräume häufig so dicht und glatt aus, wie die Innenseite eines Stückes geblasenen Glases. In Wirklichkeit beruht ja auch die Entstehung von Hohlräumen infolge der Ausdehnung von Luft oder Gas auf denselben Grundsätzen. Flüssiges Eisen oder Glas wird durch den Druck von Luft oder Gas leicht in Bewegung gesetzt, wodurch ein leerer Raum vor der Erstarrung entsteht; auch läßt geschmolzenes Eisen Gase bei der Erstarrung bis zu einer bestimmten Temperatur herab frei werden, gerade wie die Luft beim Gefrieren des Wassers vorher entweichen kann. Vergegenwärtigt man sich diese Tatsachen, so wird man ohne große Schwierigkeit entscheiden können, ob ein Fehler durch Schlacke, Gaseinschlüsse oder Schwindung veranlaßt wurde.

Bei der Schwindungsfrage möchte ich vor allem an die im letzten März erschienene Abhandlung von Herbert E. Field erinnern. Über Schwindung wurde schon viel in der Werkstätte wie in der Presse verhandelt, und ist es daher schwierig, auch nur wenig neue Gesichtspunkte zu Nutzen der Interessenten vorzubringen. Zur Verhütung der Schwindung bedient man sich verschiedener Mittel, doch besitzen wir augenblicklich weder Ausdrücke noch Zeichen, um das eine oder das andere Verfahren allgemein auszudrücken, was meiner Ansicht nach für alle beteiligten Kreise von großem Wert sein würde. Ich möchte daher vorschlagen, die verschiedenen üblichen Nachgießverfahren folgendermaßen zu bezeichnen: 1. direktes Pumpen; 2. indirektes Pumpen; 3. Anwendung eines verlorenen Kopfes; 4. Anwendung von Schreckplatten; 5. Anwendung von Druck. Nr. 1 und 2 kann man in manchen Fällen auch als „verlorenen Kopf" bezeichnen. Die Zeichen selbst mögen zum Schluß behandelt werden. Es ist erstaunlich, wie wenig Former und Gießer die Kunst verstehen, ein schweres Gußstück vollständig, durch und durch, dicht herzustellen. Allerdings gibt es, wenn auch Fertigkeit im Anordnen brauchbarer Gießtrichter sowie im Nachgießen selbst manchen Schwindungsfall vermeiden kann, doch Fälle, in denen es trotz gewandtesten Vorgehens nicht gelingt, vollkommen dichte Stücke zu erlangen. Die große Schwierigkeit, manche schwere Gußstücke vollständig dicht zu gießen, liegt darin, daß die äußeren Partien vor dem Kern erstarren, sowie in der Unmöglichkeit, manchmal das flüssige Eisen, das zur Ausfüllung des entstandenen Hohlraumes und damit zur Verhütung von Schwindung dienen soll, bis zu dem zuletzt erstarrenden Teil zu bringen. Beim Erstarren eines Gußstücks wirkt die strahlende Wärme größtenteils nach oben. Die Erstarrung des Bodens sowie der Seitenteile wird rascher vor sich gehen als die der hochgelegenen Teile. Beim Gießen eines Würfels z. B. (vergl. Abbildung 1) wird der am längsten flüssig bleibende Punkt in der Gegend von A liegen. Vermag man nun bei einem derartigen Gußstück die Verbindung mit diesem Punkt A, der „Lunkerstelle", mit dem Aufsatztrichter B offen zu halten, bis A erstarrt ist, so wird man dichten Guß erhalten, andernfalls wird die Sache mißglücken. Der Umstand, der dem Nachgießen von flüssigem Eisen nach A entgegenwirkt, liegt in dem leichten Erstarren der Gegend um C. Diesen Teil ebenso lange flüssig zu erhalten als das Eisen in dem mehr zentral gelegenen A, ist sehr schwierig. Gewöhnlich erreicht man dies durch Anwendung eines sogenannten „Pumpstocks" (vergl. Abbildung 2). Derselbe wird auf- und abwärts sowie etwas seitwärts bewegt, wodurch eine Mischung des Eisens im Trichter E mit dem Eisen im Innern des Gußstücks erreicht wird. Das „direkte Pumpen" wird überall da angewandt, wo Aufsatztrichter direkt auf den oberen Teil oder Rand des Gußstücks aufgesetzt werden können.

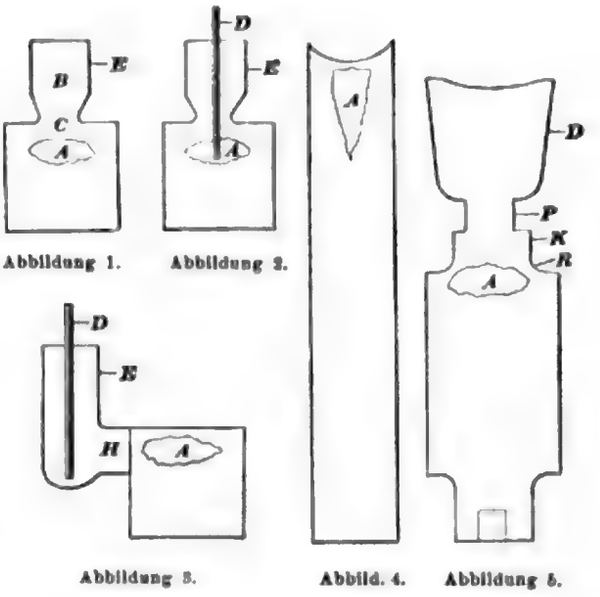


Abbildung 1. Abbildung 2. Abbildung 3. Abbild. 4. Abbildung 5.

Die Kosten für das Entfernen größerer Aufsatztrichter und die Furcht vor dem Schadhaftwerden des Gußstücks veranlassen sehr viele Leute, kleinere Trichter, als eigentlich nötig, anzuwenden. Wäre es möglich, so weite Gießtrichter als das Gußstück selbst anzuordnen, wie z. B. beim Guß von Kanonen, glatten Wellen und dergl. (vergl. Abbildung 4), so wäre es keine Kunst, schwere Stücke dicht zu bekommen.

Unter indirektem Pumpen versteht man alle die Fälle, in denen der Trichter E seitwärts des Gußstücks angebracht und die Verbindung der beiden Teile derart hergestellt ist, wie aus Abbildung 3 (H) ersichtlich ist. Die Anwendung des Pumpstocks D ist im allgemeinen dieselbe wie bei Abbildung 2, nur mit dem Unterschied, daß im vorliegenden Fall der Pumpstock niemals bis zu der Lunkerstelle vordringen kann. Dadurch kann man leicht zu der Ansicht neigen, daß auf diese Weise ein vollkommen dichter Guß nie erreicht wird, sofern nicht der Trichter E und der Lauf H ebenso stark wie das Gußstück gemacht werden, und auch dann könnte das leichtere Erstarren des Einlaufs bewirken, daß das nachzugießende Eisen im Lauf H nicht nach der Lunkerstelle A gelangt. In-

Digitized by Google

dessen kann doch dieses Verfahren in der Hand der Mehrzahl der Gießer mit größerer Sicherheit zu einem dichten Guß führen als „direktes Pumpen"; zum mindesten wird das äußere Aussehen des Gußstücks bei Verwendung von Verfahren nach Abbildung 3 ein gesunderes sein als bei Verfahren nach Abbildung 2, wie nun auch die inneren Verhältnisse der „Lunkerstelle" sein mögen.

Die Anwendung des verlorenen Kopfes umfaßt alle Verfahren, nach welchen Kanonen, Wellen, Walzen u. a. stehend gegossen werden, und bei denen die Gußtrichter oft ebenso stark oder noch stärker gemacht werden müssen als die Gußstücke selbst, so daß das Ganze, wie es aus dem Sand kommt, oft aussieht, wie ein Stück ohne Trichter. Die gewöhnliche Anwendung ist aus Abbildung 4 ersichtlich. Die erforderliche Länge des Gußstücks ist hier 9′ und ist dazu für dichten Guß ein verlorener Kopf von 3′ Länge erforderlich. Bei A befindet sich die Lunkerstelle, in diesem Fall die Gegend, von der das Eisen, das die Schwindung der tiefer gelegenen Teile verhindern soll, nachfließt. Da hier das Nachfließen selbsttätig erfolgen muß, sind hohe verlorene Köpfe anzuordnen; doch ist es im allgemeinen ratsam, einige Augenblicke, nachdem frisches Eisen in den verlorenen Kopf nachgegossen ist, mit einem Stock zu pumpen. Das Eisen im verlorenen Kopf soll mit Holzkohle oder Sand und dergl. gut bedeckt sein, um Wärmeverluste beim Nachgießen und Pumpen möglichst zu verhüten.

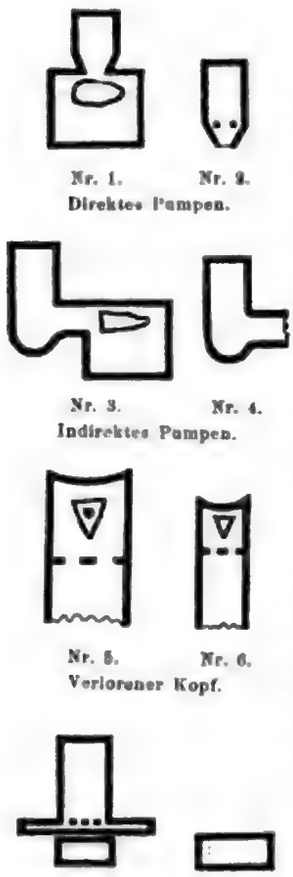


Abbildung 6.

Beim Gießen von Walzen mit einem Hals K, der schlanker als das Stück selbst ist, und den Zapfen P ist es dringend nötig, nach jedem Zugeben von flüssigem Eisen den Pumpstock zu benutzen und bis zu der Lunkerstelle A zu pumpen; auch muß bis zum Schluß der Stock konstant mit der größten Vorsicht angewendet werden, da sonst Schwindungshohlräume oder poröse Stellen an dem Hals R der fertigen Walze auftreten. Insbesondere findet sich dieser Übelstand bei Walzen mit langem Walzenbund und kleinem Hals. Die Zapfen der Walzen wirken oft derart einer Verbindung zwischen K und D entgegen bezw. dem Nachfließen von frischem Eisen nach A, daß man in verschiedenen Walzengießereien davon abgekommen ist, Walzen in dieser Weise zu gießen, und daher die Zapfen nach Entfernung des Trichters durch Abdrehen herstellt. Läßt man die Zapfen weg, so hängt das Gelingen meist vollständig von dem selbsttätigen Nachfließen des im verlorenen Kopf befindlichen Eisens ab. In der Tat führt dies Verfahren häufig zu besseren Resultaten, als wenn man sich auf die Handhabung des Pumpstocks durch die Former verlassen muß. Das Geheimnis des dichten Walzengusses besteht darin, daß man den Zusammenhang der Lunkerstelle mit dem nachgießenden frischen Eisen so lange aufrecht erhält, bis das Eisen erstarrt; wer dies am besten versteht, der wird wahrscheinlich am wenigsten Hohlräume oder poröse Stellen in der fertigen Walze vorfinden, und auch am seltensten Bruch des Halses einer Walze im Betrieb zu verzeichnen haben. Manche Gießereileute glauben ihrer Pflicht vollständig zu genügen, wenn sie so lange wie möglich Kopf und Halsstück ihrer verlorenen Köpfe in gut flüssigem Zustand erhalten; dessenungeachtet werden vielleicht diese Betrachtungen über die Ratsamkeit sowohl des möglichst vollständigen Überführens des heißen Eisens nach der Lunkerstelle als des Warmhaltens des Oberteils des verlorenen Kopfes doch zu ernsterem Nachdenken veranlassen.

Die Verwendung von Schreckplatten sucht der Bildung einer Lunkerstelle vorzugreifen. Sie besteht darin, daß man in der Form für einen Teil oder ein Stück einer Gußware, da wo wegen des Schwindens Bedenken entstehen, eiserne Einlagen anwendet, alles übrige aber in Sand formt. Die Schreckplatten verursachen, daß der oder die Teile, die, wenn in Sand geformt, am längsten flüssig bleiben würden, gleichmäßig rasch mit den dünnwandigeren Teilen erstarren, welche ihnen sonst Eisen entziehen würden, um ihrer Schwindung zu folgen. Ihre Verwendung stammt aus jüngster Zeit, doch sollen damit gute Resultate erzielt werden. Bei komplizierten Verhältnissen in der Wandstärke der Gußstücke kann man durch eiserne Kerne oder Einlegen von Eisenstäben in die Kernstücke Abhilfe schaffen. Durch die Ausdehnung der Eisenkerne oder Eiseneinlagen beim Erwärmen kann man auf das flüssige Eisen an der zu erwartenden Lunkerstelle einen Druck ausüben, so daß der Schwindungshohlraum kleiner ausfällt.

Zeichen für die verschiedenen Verfahren. Bei dem Fortschritt des Gießereiwesens wird es auch von Vorteil sein, Zeichen oder Worte zur Bezeichnung obiger Verfahren einzuführen. Einige Vorschläge (vergl. Nr. 1 bis 10, Abbildung 6) gehen dahin, für Herstellung der Gußstücke bestimmte Vorschriften anzugeben. Für dieselben könnten Stahl- oder Gummistempel verwendet werden; oder es könnten die einzelnen Zeichen mit Kreide an die Modelle angeschrieben werden. Der Leiter einer Gießerei hätte dadurch eine größere Gewähr dafür, daß die Former seinen Angaben in der Auswahl der Gießmethode nachkommen. Wenn, wie dies oft geschieht, der Betriebsleiter kein Interesse an der Ausführungsweise zeigt, sondern dieselbe dem Former überläßt, wird die Erkenntnis dessen, daß das Unterlassen von Vorschriften Schwindungserscheinungen hervorriefen, ihn doch veranlassen, das Versäumte nachzuholen. Die Lage und Größe der Trichter kann man auf dem Modell vermerken; sollte ihr Anbringen an dem bezeichneten Platz nicht möglich sein, so soll der Former sich um Rat an den Betriebsleiter wenden, anstatt, wie so oft geschieht, unbekümmert um die früheren Resultate weiter zu arbeiten. Man möge also Skizzen mit den Zeichen der besten Methoden anfertigen, um sich genügend dichten Gusses zu versichern. Wenn auch durch das Vorhandensein von Ausdrücken und Zeichen für die verschiedenen Verfahren des Nachgießens nur das erreicht wird, daß Konstrukteure und Zeichner den Anlaß der Schwindungserscheinungen studieren und dann Konstruktionen liefern, welche die Herstellung dichter Gußstücke fördern, so würde damit schon ein gutes Werk geschehen sein. Die unter 90° zu einander gestellten Zeichen, z. B. Nr. 1 und 2, sollen dieselben Methoden angeben. Der einzige Unterschied besteht nur darin, daß die eine Form einfacher ist und weniger Platz braucht als die andere, und daß das größere Zeichen die Lunkerstelle

angibt, was in manchen Fällen die Aufmerksamkeit mehr auf die Notwendigkeit eines guten, langen Nachgießens lenken wird.

Die hier angegebenen Zeichen und Abbildungen sind nirgend im Gebrauch. Dieser Aufsatz möge bei der Erforschung der verschiedenen Methoden zur Verringerung des Übels des Schwindens von Nutzen sein, indem er uns gesundere Gußstücke gewährleistet und dadurch eine größere Verbreitung des Eisengusses verbürgt.

Ein neuer Kernkasten

von Samuel E. Barnes, Holyoke, Mass., wird in der „Foundry", Aprilheft 1904, beschrieben. Derselbe besteht aus zwei Hälften, welche durch einen Rahmen gehalten werden. In letzterem läßt sich auch eine Kernspindel anbringen. Abbildung 1 zeigt eine Seitenansicht mit verschiedenen Schnitten; Abbildung 2 ist ein Querschnitt nach a-a in Abbildung 1; Abbildung 3 läßt die Kernkastenhälften ersehen; Abbildung 4 stellt einen Teil des rechtwinkligen Rahmens A perspektivisch dar. An den Enden besitzt derselbe Handgriffe, während bei B Führungsleisten angebracht sind. Bei C ist eine Auskehlung, bei D sind die Wandungen des Rahmens ausgeschnitten. Wie ersichtlich, erweitern sich im Gegensatz zu der oberen Hälfte E des Kernkastens die Seiten des Unterteils F und die unteren Seiten des Rahmens A nach außen. Beim Gebrauch wird die untere Hälfte F auf den Tisch gelegt und darüber der Rahmen A. Die Führungsleisten zentrieren den Kasten im Rahmen und lassen auf jeder Seite einen freien Raum. Sodann wird der nötige Sand in dem Rahmen verteilt, die Kernspindel in die Kerben D eingelegt und der Rahmen mit Sand angefüllt. Der obere Teil E des Kastens wird nun in den Rahmen hineingedrückt und durch die Führungsleisten in die richtige Lage über F gebracht. Darauf wird der Kasten losgeklopft und der Luftspieß herausgezogen. Rahmen A und Teil E werden wieder gehoben, wobei der Kern in dem Unterkasten liegen bleibt. Das Oberteil kann man mit vorspringenden Kanten G versehen, die sich auf die obere Fläche des Rahmens auflegen, so daß man Teil A und E zugleich emporheben kann.

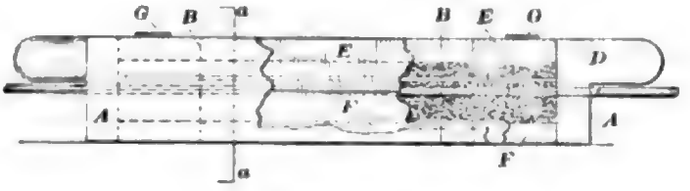


Abbildung 1.

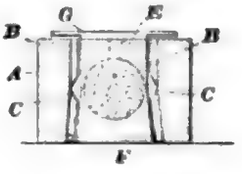


Abbildung 2.

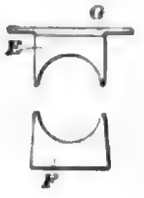


Abbildung 3.

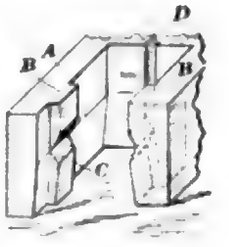


Abbildung 4.

Metallschmelzöfen. Ölofen ohne Tiegel und Tiegelofen mit Koksfeuerung.

Für die Beurteilung der Ölöfen amerikanischen Ursprungs stehen mir Kataloge verschiedener Ofensysteme sowie Angaben über Schmelzversuche zur Verfügung. Diese Öfen ohne Tiegel sollen mit unseren neuesten Tiegelöfen und speziell mit dem aus der Praxis und aus Fachschriften bekannten und von mir hochgeschätzten Piat-Baumann-Tiegelofen vom Standpunkt des rechnenden Fachmannes verglichen werden.

Die Angaben des Ölverbrauchs zum Schmelzen von 100 kg Bronze bewegen sich in den Grenzen von 12,6 l und 28,8 l, je nach Qualität des verwendeten Öles (in Amerika f. d. Gallone 9 Cent oder 4 Cent nach den Katalogen), im Mittel also 20 l. Für deutsche Verhältnisse können wir den Mittelpreis des Brennöles mit 8 Pfg. f. d. Liter festsetzen. Die Brennstoffkosten für 100 kg geschmolzenen Metalls dürften somit 1,60 ℳ betragen. Der Abbrand bei diesen Betrieben schwankt stark und beträgt bis 3,58 %, er übersteigt in der Regel und zwar bei Probeschmelzen 2 %; nehmen wir denselben bei der Kalkulation zu 2 % und den Metallwert f. d. Kilogramm zu nur 1,25 ℳ an, so haben wir einen Metallverlust im Werte von 2,50 ℳ % Kilogramm.

Der 150er Piat-Baumann-Ofen ermöglicht nach meinen Erfahrungen täglich bei zehnstündiger Arbeitszeit bequem 16 Schmelzungen, und der Koksverbrauch samt Anwärmen beträgt für 100 kg Metall höchstens 12 kg. Der eigentliche Abbrand erreicht selten ½ % und halten die Tiegel im Mittel bei Anwendung des Baumannschen Tiegelschutzverfahrens über 80 Güsse aus. Rechnen wir mit 15 % Koksverbrauch und den Kokspreis à 2 ℳ % Kilogramm, so kommt das Heizmaterial für 100 kg Metall auf 30 Pfg. Den Abbrand wollen wir hoch, mit 1 % ansetzen, also für das %/Kilogramm mit 1,25 ℳ. Die Tiegel sollen für unsere Rechnung nur 60 Güsse aushalten und für 100 kg Inhalt auf 18 ℳ zu stehen kommen: es stellen sich dann die Tiegelkosten für 100 kg geschmolzenes Metall auf nur 30 Pfg. Die Feuerungs-, Abbrand- und Tiegelkosten f. d. Tonne zusammengestellt ergeben folgendes überraschende Resultat:

Ölofen.

Ölkosten f. d. Tonne geschmolzener Bronze	16,—	ℳ
Abbrand „ „ „ „ „	25,—	„
Zusammen	41,—	ℳ

Tiegelofen neuesten Systems.

Kokskosten f. d. Tonne geschmolzener Bronze	3,—	ℳ
Abbrand „ „ „ „ „	12,50	„
Tiegelkosten „ „ „ „ „	3,—	„
Zusammen	18,50	ℳ

Wenn die Amerikaner in ihren vergleichenden Zusammenstellungen ein ganz anderes Ergebnis erhalten, so ist dies wohl darauf zurückzuführen, daß sie nur die alten Tiegelschachtöfen mit ihren Mängeln vor Augen haben, und daß unsere neuen Tiegelofen-Systeme dort noch nicht eingeführt oder doch noch nicht allgemein bekannt sind. Je nach den Distrikten können sich die Resultate ändern, sie werden in Öldistrikten für die Ölöfen günstiger ausfallen, aber im allgemeinen stehen die Preise von Öl, Koks, Graphit und Metall dort wie hier in demselben Verhältnisse und dementsprechend auch die Schmelzkosten. Was Leistungsfahigkeit, Bequemlichkeit in der Handhabung und Anschaffungskosten anbetrifft, so mögen sich beide Systeme gleichen.

Die in einzelnen Gegenden Amerikas äußerst billigen Brennölpreise verschafften allen Gebieten der Feuerungstechnik die Anwendung der Ölfeuerung. Diese scheint aber speziell für die Metallschmelzöfen ohne Tiegel nicht vorteilhaft. Jeder erfahrene Gießer weiß, daß die Flamme stark am Metall zehrt, wenn sie mit dem flüssigen Metall in Berührung kommt, oder wenn gar das Metall in offener Flamme schmilzt. Daher der große Abbrand in genannten Öfen. Beim Piat-Baumann-Ofen wird der Abbrand nie groß sein, weil das Metall nur bis zur Rotglut der Flamme ausgesetzt ist, aber nicht in der Flamme schmilzt, sondern erst unten im Tiegel. Das Steinfutter des Ölofens wird stets größere Schlackenmengen erzeugen, da die dünnflüssigen Kupferzinnlegierungen in die porösen feuerfesten Steine und in die Fugen einsickern. Diese Schlacken mögen nicht leicht vom Ofenfutter zu lösen sein. Der Graphit-Tiegel dagegen erzeugt bekanntlich nur sehr wenig Schlacke und man hat das Reinigen desselben gut in der Hand. Aus diesem Grunde, abgesehen vom Einfluß der Flamme auf das flüssige Metall, wird letzteres, dem Ölofen entnommen, nicht so rein von Oxyden sein, wie das dem Tiegel entnommene.

Das den Ölöfen nachgerühmte Hauptverdienst, keine Tiegel zu benötigen, hat wohl den veralteten Tiegelöfen gegenüber eine größere Rolle gespielt, denen der Tiegel nach jeder Hitze entnommen werden mußte, wodurch er so litt, daß mit einem Tiegel oft nur 15 Schmelzungen oder auch weniger möglich waren. Bei den neuen Tiegelöfen aber verbleibt der Tiegel im Ofen, er ist nicht beständig großen Temperaturschwankungen unterworfen und wird nicht durch wiederholtes Ausheben beschädigt; daher die größere Dauerhaftigkeit, die durch das Baumannsche Tiegelschutzverfahren noch bedeutend gesteigert wird.

Winterthur. *Fr. Meyer*, Ingenieur.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

6. April 1905. Kl. 24e, K 27446. Gaserzeuger mit ganz oder teilweise abwärts gerichteter Verbrennung. Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf bei Hannover.

10. April 1905. Kl. 1a, K 27920. Schüttelsieb, welches auf zwei zueinander parallelen und mit Gegengewichten zur Ausbalancierung des Siebes versehenen, gekröpften Wellen unmittelbar gelagert ist. Otto Kolde, Zeitz.

Kl. 7a, A 10204. Schrägwalzwerk zum Auswalzen von Hohl- und Vollblocken in Röhren oder Stangen mit unter einem Winkel zueinander angeordneten, mit gekrümmten Arbeitsflächen versehenen Walzen. Winslow Allderdice, Warren, Bez. Trumbull, Ohio; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 10a, K 26824. Koksofen mit senkrechten Heizzügen und darunter liegenden Gasverteilungskanälen, sowie seitlichen Luftverteilungskanälen. Zus. z. Pat. 152994. Heinrich Koppers, Essen - Ruhr, Rellinghauserstraße 40.

Kl. 24f, V 5745. Treppenrost. Ernst Völcker, Bernburg.

Kl. 48b, G 18416. Verfahren zur Herstellung eines schmelzflüssigen, aluminiumhaltigen Zinkbades zur Erzeugung hochglänzender Zinküberzüge. Firma L. Guhrs Wwe., Berlin.

Kl. 48d, K 27242. Glühofen mit Vorwärm- und Kühlretorte. Carl Kugel, Werdohl i. W.

Kl. 49b, L 18326. Verfahren zur Herstellung von einseitig gehärteten Panzerplatten. Edwin William Lewis und John Simon Unger, Munhall, Pa., V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 49g, B 34699. Verfahren zur Herstellung von ungeteilten Lagerbuchsen. Bergmann Elektrizitäts-Werke Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 50c, K 28351. Steinbrecher mit einer festen und einer sowohl oben wie unten zwangläufig angetriebenen beweglichen Brechbacke. Viggo Kjeldsen, Hannover, Am Bakenmahle 6.

Kl. 50c, Z 4344. Trommelmühle, deren Mahlfläche mit Zähnen versehen ist und bei der stabförmige Mahlkörper verwendet werden. Gerhard Zarniko, Hildesheim, Bahnhofsplatz 10.

13. April 1905. Kl. 7b, V 4948. Zusammengesetztes Metallrohr. La Société Vouret et fils aîné, Paris; Vertr.: Dr. Wilhelm Häberlein, Pat.-Anwalt, Berlin-Friedenau.

Kl. 49e, K 23224. Dampfhydraulische Presse; Zusatz zum Patent 148523. C. Kießelbach, Rath bei Düsseldorf.

17. April 1903. Kl. 1a, A 10920. Endloses Leseband aus aneinandergesetzten Platten, welche die verbindenden Querbolzen mit Endabrundungen überlappen. François Allard, Châtelineau, Belg.; Vertr.: Carl Gronert und W. Zimmermann, Patent-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 7a, T 8706. Führungsvorrichtung für Walzwerke mit hintereinander geschalteten Walzen. W. Tafel, Nürnberg, Sulzbacherstr. 47.

Kl. 9. E 9773. Bürstenkörperbohrmaschine. Johannes Eger, Chemnitz, Poststraße 25.

Kl. 12e, D 14630. Mit zahlreichen Durchbrechungen und Führungen versehene Wand zum Reinigen von Gasen und Dämpfen. v. Dolffs & Helle, Braunschweig.

Kl. 12e, E 7646. Verfahren zum Reinigen von Gasen, insbesondere von Hochofengasen zum Betreiben von Motoren. Karl Emmerich, Frankfurt a. M., Kettenhofweg 115.

Digitized by Google

Kl. 18a, K 28035. Gekühlte Windform für metallurgische Öfen mit selbsttätiger Anzeigevorrichtung für während des Betriebes entstehende Leckstellen. Hermann Katterfeld, Jekaterinburg, Rußland; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 49g, B 36544. Maschine zur Herstellung von Nieten, Schraubenbolzen und dergleichen. Rudolf Schwarz, Düsseldorf.

20. April 1905. Kl. 12e, D 13355. Verfahren zum Abkühlen von Gasen. Deutsche Solvay-Werke, Akt.-Ges., Bernburg.

Kl. 40a, M 25155. Muffel mit Luftzuführungsöffnungen für Probieröfen. The Morgan Crucible Company Limited, Battersea, Engl.; Vertr.: A. Loll, und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Gebrauchsmustereintragungen.

10. April 1905. Kl. 10a, Nr. 246990. Füllochverschluß für Koksöfen, mit kugelförmiger Dichtungsfläche und Deckel mit gewölbter Aussparung zur Aufnahme eines feuerfesten Futters. Aplerbecker Hütte, Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck i. W.

Kl. 24e, Nr. 246802. Sauggasanlage mit horizontal angeordnetem, gemeinsamem Reinigungs- und Sammlungsbehälter zwecks Aufbaues der Sauggaskraftmaschine. Heinrich Hurlebusch und Hans Herrmann, Lehrte.

Kl. 24f, Nr. 246969. Rost aus abwechselnd hohen und niedrigen Roststäben zur Verbrennung von Sägespänen, Kohlengrus und dergleichen. Georg Schubert, Döschko, Kr. Hoyerswerda.

17. April 1905. Kl. 7a, Nr. 247563. Kant-Vorrichtung mit nur einer Schlepperiode, für Profileisen. Bruno Quast, Duisburg a. Rh., Düsseldorferstraße 73.

Kl. 10a, Nr. 247600. Aus Blech gepreßte Koksofentür mit ausgebördelter Planierungsöffnung. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Prinz Georgstr. 81.

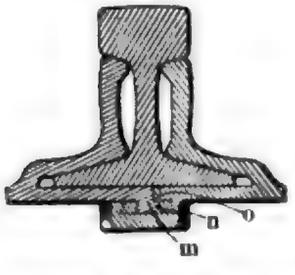
Kl. 24e, Nr. 247251. Gasgenerator mit den oberen Abschluß bildendem Verdampfer in Verbindung mit zentraler Absaugung. Hermann Voigt, Gneisenaustraße 11, und Hermann Schmalhausen, Schumannstraße 67, Düsseldorf.

Kl. 24f, Nr. 247622. In der Richtung seiner Tiefe mehrfach geknickter Roststab. Hermann Kerger, Kottbus.

Kl. 31c, Nr. 247745. Schmelztiegel mit durch federnden Arm aufgedrücktem Deckel. Ernst Brabandt, Berlin, Köpenickerstr. 32a.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 19a, Nr. 156300, vom 29. Mai 1903. Peter Francis Mc Cool in Butler, V. St. A. *Schienenstoßverbindung mit ineinandergreifenden Fußlaschen.*



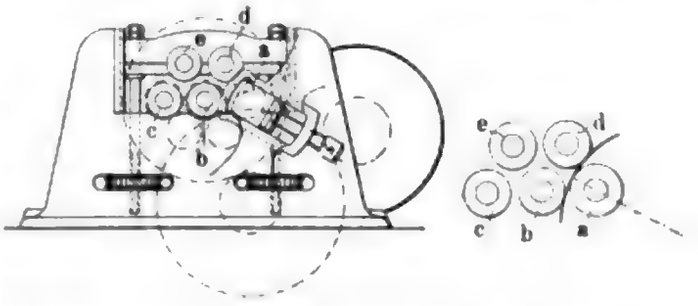
Bei dieser Schienenstoßverbindung, bei der die eine Fußlasche mit einem Längskeil in die Nut eines entsprechenden Ansatzes der andern Lasche eingreift, ist neu, daß zur Entlastung der seitlichen, sich berührenden Schrägflächen des Keils und der Nut der Längskeil *m* an einer oder beiden Seiten mit einem wagerechten Ansatz *n* und dementsprechend die Nut an einer oder beiden Seiten mit einem nach innen wagerecht vorspringenden Rande *o* versehen ist, der beim Eindringen des Keils in die Nut den entsprechenden Ansatz des Keils übergreift.

Kl. 31c, Nr. 157062, vom 6. Oktober 1903. Friedrich Metterhausen in Lollar, Oberhessen. *Verfahren zur Herstellung von Luftkanälen in Formen oder Kernen.*

In die Form- oder Kernmasse wird schraubenförmig gewundener Draht eingelegt. Der von den Schraubengängen eingeschlossene freie Raum bildet für die Gießgase den Hauptkanal, in den von allen Seiten durch die Spalten der Wicklungen, die sich wegen ihrer Enge nicht verstopfen können, aus der Formmasse Gas zuströmt.

Kl. 7c, Nr. 155725, vom 5. November 1902. Dampfkessel- und Gasometerfabrik vorm. A. Wilke & Co. in Braunschweig. *Blechrichtmaschine.*

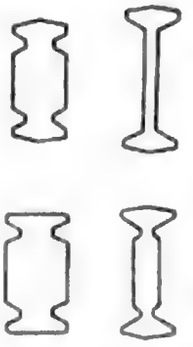
Von den fünf oder mehr Richtwalzen *a b c d e* besitzt eine *a)* eine besondere Verstellbarkeit in einer



Richtung senkrecht zur Verbindungslinie der beiden mit ihr in einem Dreieck liegenden Nachbarwalzen *b* und *d*. Diese drei Walzen werden unabhängig von den übrigen zum Biegen von Blechen benutzt.

Kl. 7a, Nr. 156051, vom 27. Mai 1902. Raymond dee York in Portsmouth, Ohio, V. St. A. *Verfahren zum Vorwalzen von I-Trägern.*

Die Erfindung besteht darin, daß der Steg in dem ersten Durchgang zu seinen beiden Seiten eine mittlere Verdickung erhält, von welcher bei Verbreiterung des Steges in den folgenden Durchgängen das Material entnommen wird. Die Vorteile, welche durch das Anwalzen der mittleren Verdickung erreicht werden, bestehen darin, daß, abgesehen von der besseren Ausbildung der Flanschen, der Steg ausgewalzt werden kann, ohne hierfür das für die Flanschen bestimmte Material in Anspruch zu nehmen. Hierbei wird der verdickte Teil des Steges unabhängig von den Flanschen niedergewalzt, und zwar mit geringerem Widerstande, wodurch das seitliche Ausweichen des Materials und das Breiten des Profils bei der Stegbildung erleichtert wird. Eine schädliche Zerrung der Materialfasern ist hierbei ausgeschlossen.



Österreichische Patente.

Nr. 18562. Compagnie des Forges de Châtillon, Commentry et Neuves Maisons in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Panzerplatten.*

Das Verfahren bezweckt die Herstellung von Panzerplatten dadurch zu vereinfachen, daß die Zusammensetzung derselben so gewählt wird, daß eine

Digitized by Google

einmalige Härtung bei gleicher Hitze der ganzen Platte ohne nachfolgendes Anlassen dem Stahl mit Ausnahme der zementierten Seite eine faserige Struktur verleiht, welche dem Durchschlagen einen sehr hohen Widerstand entgegensetzt und gleichzeitig die Sprödigkeit beseitigt. Diesen Bedingungen entspricht ein besonders weicher Stahl, dessen Kohlenstoffgehalt 0,15 % nicht wesentlich übersteigt, mit 5 bis 6 % Nickel. Um die Härte des zementierten Teiles zu erhöhen, wird zweckmäßig 0,5 % Chrom hinzugefügt.

Die Platten werden nach der Herstellung auf der Beschußseite durch irgend ein bekanntes Verfahren zementiert und hierauf gehärtet, wozu die Platte gleichmäßig auf 700 bis 800° C. erhitzt wird. Hierdurch sollen die zementierten Teile der Platte eine porzellanartige Struktur und große Härte, die nicht zementierten Teile eine faserige zähe Struktur erhalten.

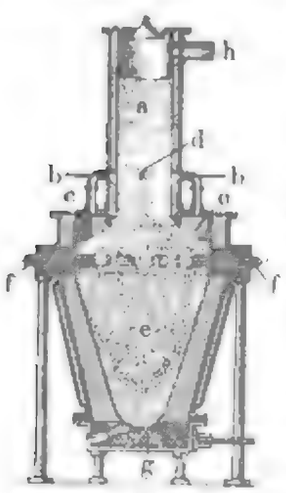
Nr. 18583. Société Elektro-Métallurgique Française in Forges (Isère). *Verfahren zum Entoxydieren und Kohlen von Flußstahl.*

Eisenspäne, Gußeisen- oder Stahlspäne — vorteilhaft Eisenfeile — werden mit Kohlenpulver von möglichster Reinheit (Graphit) gemengt und ein Bindemittel wie Teer, Pech oder Harz zugesetzt. Diese Masse wird zu dichten Blöcken gepreßt, zweckmäßig in bestimmtem Gewicht und Bruchteilen desselben. Diese Blöcke passieren infolge ihres hohen spezifischen Gewichtes die Schlackenschicht und lösen sich schnell und vollständig in dem Stahlbade auf.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Zu Patent **Nr. 750094.** Alfred H. Cowles in Cleveland, Ohio. *Elektrisches Schmelzverfahren.*

Der Ofen ist im Grundzug ähnlich dem vorstehend beschriebenen, aber mit einer Einrichtung versehen, um die Charge in dem Schacht *a* vorzuwärmen. Durch Winddüsen *b* wird das bei *c* entweichende Kohlenoxyd in den Schacht *a* eingeblasen und die so erzielte Flamme zur Vorwärmung benutzt. Hilfsbrenner *d* können benutzt werden oder ein Kohlenüberschuß der Charge in *a* beigemischt und verbrannt werden. Das Ergebnis ist, daß die Charge bereits hoch erhitzt und mit geringem Widerstand in den unteren Ofenteil *e* eintritt, in welchem die elektrische Erhitzung zwischen den Elektroden *f* und dem Herd *g* mit nach unten zunehmender Stromdichte und Temperatur (siehe oben) vorgenommen wird. Durch *h* können die Abgase einem Winderhitzer zugeführt werden.

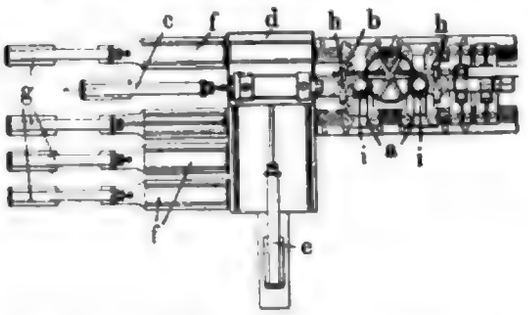


Zu Patent **Nr. 749490.** Horace W. Lash in Minneapolis, Minnesota. *Verfahren zur Herstellung von Blöcken.*

Erfinder will die Blöcke nicht mehr durch Gießen, sondern durch eine Art Kristallisation gewinnen, indem er eine Charge geschmolzenen Stahls bis nahe an den Erstarrungspunkt abkühlt und darauf einen Stahlstab eintaucht, an welchen das erstarrende Metall sich ansetzen soll. Durch Eintauchen eines Rohres erhält er einen hohlen Block, durch stufenweises Ausheben des „Kristallisationskerns“ einen solchen von zunehmendem Durchmesser. Mit Hilfe eines durch die Charge laufenden Stabes soll die Arbeitsweise auch kontinuierlich ausführbar sein. Erfinder verspricht sich eine größere Reinheit und Gleichmäßigkeit dieser „gewachsenen“ Blöcke. Die Unreinigkeiten sammeln sich, nachdem eine Anzahl derselben „auskristallisiert“ ist, in der Charge an, deren Rest daher in den Konverter zurückgeht. Erfinder will kleinere Blöcke herstellen und hofft deren Preis f. d. Gewichtseinheit so niedrig halten zu können, wie bei den größten jetzt üblichen. Auf diese Weise soll die Konkurrenzmöglichkeit kleinerer Walzwerke verbessert werden.

Nr. 749745. Casimir von Philp in West Bethlehem, Pa., für die Bethlehem Steel Co. in South Bethlehem, Pa. *Walzwerk.*

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung, um die Walzen möglichst rasch auszuwechseln. Die Walzenlager sind in zwei Rahmen angeordnet, welche auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte so montiert sind, daß sie die Fenster des Gerüstes *a* ausfüllen. Eine Vorrichtung, um die Rahmen in den Fenstern zu verriegeln, wird durch die hydraulischen Kolben *b* bewegt. Nach dem Lösen der Verriegelung kann der Rahmen samt den Walzen durch den hydraulischen Kolben *c* auf den Wagen *d* gezogen werden, welcher darauf



durch den Kolben *e* um so viel weitergeschoben wird, daß der neu einzusetzende Walzenrahmen vor das Fenster gelangt und durch den Kolben *c* in das Gerüst hineingeschoben werden kann. Die Gleitbahnen *f* dienen zur Aufnahme der Reserve-Walzenrahmen, und die hydraulischen Kolben *g* zur Bewegung derselben von und auf den Wagen *d*. Die Einrichtung zum Einstellen der Walzen zueinander muß so beschaffen sein, daß sie die Entfernung des Rahmens aus dem Gerüst nicht hindert, deshalb sind in dem entfernbaren Walzenrahmen zwei senkrechte Stangen verschiebbar angeordnet, auf deren oberen Ende die Lager der oberen Walze aufruhen, während die unteren Enden gegen zwei Druckstangen anliegen, welche von unter Flur durch die Gerüstbodenplatte und die Rahmenbodenplatte hindurch aufwärts reichen. Sie sind durch ein Querhaupt vereinigt, das mit Zugstangen an den hydraulischen Druckkolben *h* aufgehängt ist. Werden diese Kolben so betätigt, daß die Druckstangen nach unten aus dem Rahmenwerk (und von der Berührung mit den entsprechenden Stangen im Rahmen) zurückgezogen werden, so hindern die Druckstangen das Entfernen des Rahmens nicht mehr. Die Bewegung der oberen Walze nach oben wird durch auf die Walzenlager wirkende Druckschrauben *i* begrenzt, welche im Walzengerüst angeordnet sind.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/März		Ausfuhr Januar/März	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Erze:				
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	1 240 662	1 033 249	878 500	879 117
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	216 407	204 942	5 183	4 710
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	31 625	38 955	36 870	34 572
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	14 349	9 733	17 755	20 501
Roheisen	33 718	25 114	49 767	79 024
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	2 675	1 381	115 892	115 586
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	50 742	36 228	183 414	215 111
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	485	132	81 160	75 107
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	3	4	12 484	27 311
Unterlagsplatten	3	4	3 070	1 952
Eisenbahnschienen	27	162	52 618	66 685
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	5 388	4 647	79 346	66 492
Platten und Bleche aus schiedbarem Eisen, roh .	369	545	63 123	59 165
Desgl. poliert, gefirnißt etc.	366	390	3 983	3 890
Weißblech	3 852	6 559	21	33
Eisendraht, roh	1 821	1 528	44 206	40 371
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	340	383	27 429	24 172
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	12 654	14 354	367 440	365 178
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	1 687	2 335	9 980	14 964
Ambosse, Brecheisen etc.	121	195	2 363	2 275
Anker, Ketten	245	253	275	268
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	1 843	2 561
Drahtseile	33	44	871	872
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	38	28	856	2 395
Eisenbahnachsen, Räder etc.	83	207	12 939	11 686
Kanonenrohre	1	3	20	106
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	3 819	3 837	17 211	16 834
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	6 027	6 902	46 358	51 961
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	1 491	1 615	32 011	30 515
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	24	—
Drahtstifte	3	6	15 247	17 166
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	1	72
Schrauben, Schraubbolzen etc.	74	311	1 683	1 740
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	71	58	—	—
Waren, emaillierte	87	55	6 133	6 351
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	1 421	1 696	22 142	23 161
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	45	54	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	47	50	—	
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	83	80	770	701
Grobe Eisenwaren im ganzen	3 322	3 925	78 011	79 706
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	201	203	2 465	2 419
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	1	3	100	420
Waren aus schmiedbarem Eisen	402	466	6 228	6 276
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	649	467	1 885	1 810
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	61	82	1 155	1 632

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

Digitized by Google

		Einfuhr Januar/März		Ausfuhr Januar/März	
		1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.		t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)		17	8	21	32
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten		27	25	2 170	2 452
Schreib- und Rechenmaschinen		48	41	33	43
Gewehre für Kriegszwecke		1	1	166	265
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile		29	38	33	32
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln		3	3	318	333
Schreibfedern aus unedlen Metallen		30	32	14	17
Uhrwerke und Uhrfurnituren		12	12	281	153
Eisenwaren, unvollständig angemeldet		—	—	76	92
Feine Eisenwaren im ganzen		1 481	1 381	14 945	15 976
Maschinen:					
Lokomotiven		260	145	3 209	6 347
Lokomobilen		139	231	1 314	1 174
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen		7	21	476	566
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen		187	277	278	402
Desgl., andere		5	14	127	130
Dampfkessel mit Röhren		37	43	1 106	1 164
„ ohne „		20	109	340	394
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen		964	1 344	2 136	2 063
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen		13	11	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge		34	32	115	104
Andere Maschinen und Maschinenteile:					
Landwirtschaftliche Maschinen		1 318	2 045	2 369	2 467
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)		14	22	901	849
Müllerei-Maschinen		147	158	1 943	1 843
Elektrische Maschinen		298	333	3 434	3 367
Baumwollspinn-Maschinen		3 126	2 467	833	516
Weberei-Maschinen		1 249	1 254	1 845	1 987
Dampfmaschinen		852	779	5 939	4 692
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation		67	85	1 631	2 079
Werkzeugmaschinen		973	1 109	5 790	6 339
Turbinen		69	20	474	722
Transmissionen		93	40	844	911
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle		161	310	1 376	1 213
Pumpen		302	237	2 160	2 273
Ventilatoren für Fabrikbetrieb		12	25	208	165
Geblasemaschinen		61	25	44	391
Walzmaschinen		205	130	2 220	2 515
Dampfhämmer		8	1	110	77
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen		112	112	836	720
Hebemaschinen		177	242	2 514	2 140
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken		2 847	3 486	17 851	18 270
Maschinen, unvollständig angemeldet		—	—	4	4
Maschinen, überwiegend aus Holz		*392*	*435*	*544*	*527*
„ „ „ *Gußeisen*		*10 202*	*10 435*	*40 879*	*42 657*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*		*1 385*	*1 820*	*11 537*	*9 943*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*		*109*	*191*	*361*	*400*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen		13 757	15 107	62 427	65 874
Andere Fabrikate:					
Eisenbahnfahrzeuge	Stück	21	51	5 822	7 061
Andere Wagen und Schlitten	Stück	52	43	28	29
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	Stück	5	4	7	5
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	Stück	1	2	2	1
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz	Stück	20	14	19	42
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen	t	87 983	77 897	752 595	793 806
Zusammen: Eisen und Eisenwaren	t	74 226	62 790	690 168	727 932

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Zentralverband Deutscher Industrieller.

Die am 5. Mai in Berlin abgehaltene Abgeordnetenversammlung nahm einen Geschäftsbericht des Generalsekretärs H. A. Bueck-Berlin entgegen, in dem dieser sämtliche Vorgänge des Wirtschaftslebens in eingehender Weise besprach. Eingangs seiner Rede gab er eine großzügige Darstellung der jetzigen handelspolitischen Lage, wie sie durch die neuen Handelsverträge geschaffen worden ist, durch die unsere heimische Industrie aufs bedenklichste zum Vorteil der Landwirtschaft belastet wurde. Diese ungünstigen Verhältnisse stehen nun einmal unabänderlich fest. Heute aber, so führte der Generalsekretär aus, haben wir noch zu erwägen, was zu erstreben ist, um die für die Zukunft so schwierige Lage der Industrie zu erleichtern. Der Verkehr mit den Vertragsstaaten umfaßt nur ein Drittel unseres auf 12 Milliarden Mark gestiegenen Weltverkehrs. Eine der wichtigsten Aufgaben des Zentralverbandes für die nächste Zukunft ist es, alle Kraft und allen Einfluß einzusetzen, um die Regierung zu bewegen, bei der bevorstehenden Regelung der handelspolitischen Beziehungen auch die Interessen der Industrie vollwichtig zu wahren. Dabei muß man anerkennen, daß die Regierung den Erfolg nicht in der Hand hat. Auf einem andern Gebiet aber hat sie es in der Hand, der Industrie die bevorstehende harte Prüfung, den erschwerten Wettbewerb, zu erleichtern. Diese Erleichterung ist auf dem Gebiete des Verkehrs durch Ermäßigung der Frachten, besonders für Massengüter, zu suchen. Diese schon seit Jahren erstrebte Erleichterung jetzt mit aller Entschiedenheit zu fordern und die Erfüllung dieser Forderung zu erwarten, ist die Industrie infolge des durch die Handelsverträge geschaffenen Zustandes voll berechtigt. Nachdem der Vortragende sodann die Kanalvorlage besprochen und der Hoffnung Ausdruck gegeben hat, daß die Regierung eines der ersten, auf den Fortschritt in jeder Beziehung angewiesenen Kulturstaaten der Welt sich andauernd dem Druck einer rückständigen verkehrsfeindlichen Partei nicht fügen werde, bespricht er den Bergarbeiterausstand im Ruhrrevier, die Mißleitung der öffentlichen Meinung während des Streiks durch den überwiegenden Teil der Presse und die verfehlte Haltung der Regierung. Er erörtert sodann die einzelnen Bestimmungen der Bergarbeiternovelle und behandelt insbesondere die obligatorischen Arbeiterausschüsse.

Mit den Arbeiterausschüssen hat sich der Zentralverband länger als 20 Jahre beschäftigt. In ihm sind die Ansichten über deren Zweckmäßigkeit an sich geteilt. Wo die Arbeiterverhältnisse noch ziemlich befriedigend sind, die Spannung durch sozialdemokratische Umtriebe noch keinen hohen Grad erreicht hat, da sind auch von Mitgliedern des Zentralverbandes namentlich in der Textilindustrie, aber auch in einzelnen Betrieben der schweren Industrie, freiwillig Arbeiterausschüsse errichtet worden. Man kommt mit ihnen gut aus und ist mit ihrer Wirksamkeit im allgemeinen zufrieden. In der Mehrzahl der anderen Industrien hält man die Errichtung der Arbeiterausschüsse für schädlich. Darüber hat im Zentralverband niemals Meinungsverschiedenheit bestanden, daß die obligatorische Einführung der Arbeiterausschüsse entschieden zurückzuweisen und zu bekämpfen sei. Sie werden eine öffentliche Angelegenheit und den herrschenden Tendenzen nach ausgestaltet, vor allem im Wahlverfahren und in der Feststellung der Befugnisse. Die Sozialdemokratie mit ihrer Schreckensherrschaft über die nicht organisierten Arbeiter und mit ihrer Übermacht würde auch diese gesetzliche Einrichtung für sich ausbeuten, wie die Krankenkassen, Gewerbegerichte, Gesellenausschüsse. Dann wäre auf die den Arbeiterausschüssen zugewiesenen Aufgaben und Befugnisse kein großes Gewicht zu legen. Die Regierung, so legt Bueck zum Schluß dar, widerspricht sich selbst mit ihrer Aufgabenerklärung und ihrer Stellungnahme für die obligatorischen Arbeiterausschüsse. Bei der Beratung des Arbeiterschutzgesetzes von 1891 wurden solche sogar von sozialdemokratischer Seite zurückgewiesen, weil sie zu abhängig und mutlos sein würden; nur die Arbeiter als Klasse müßten sich organisieren usw. In diesem Sinne dürften auch jetzt die Mitglieder des Ausschusses als Vertreter der Massenorganisation, also in der Richtung des Klassenkampfes, ihr Mandat auffassen, und in dem besonders aufgehetzten Ruhrrevier jenen sozialdemokratischen Grundsätzen äußerste Geltung zu verschaffen suchen. Statt auszugleichen, würden sie die Gegensätze nur verschärfen zum allgemeinen Schaden. Wie in dem Arbeiterschutzgesetz, so war auch in dem Berggesetz vom 24. Juni 1892 von der Einführung der obligatorischen Arbeiterausschüsse abgesehen worden. Jetzt müßten obligatorische Arbeiterausschüsse im Bergbau ihre allgemeine Einführung zur Folge haben. Das würde die Organisation der Sozialdemokratie von Staatswegen und durch Gesetz bedeuten.

Im allgemeinen aber wird das Eingreifen der Königl. Staatsregierung in den Ausstand der Bergarbeiter alle anderen Arbeiterkreise ermutigen und anspornen, den Kampf gegen die Arbeitgeber nun erst recht aufzunehmen. Vor allem ist zu beklagen, daß durch die Aktion der Regierung die Sozialdemokratie eine Stärkung erfahren hat, wie nie zuvor. Der Zentralverband aber ist bei der Beurteilung aller die Arbeiterverhältnisse betreffenden Fragen stets von dem für ihn unverrückbaren Standpunkt ausgegangen, daß der Arbeitsvertrag innerhalb der vom Gesetz gezogenen Schranken der Gegenstand vollkommen privater Abmachung zwischen dem Arbeitgeber und dem Arbeiter sein muß. Daraus folgt unabweislich, daß, wenn es wegen der Bedingungen des Arbeitsvertrages oder um sogenannte Machtfragen zu Meinungsverschiedenheiten oder zu Kämpfen zwischen dem Arbeiter und dem Arbeitgeber kommt, die Schlichtung des Streites lediglich eine private Angelegenheit ist, die zwischen den beiden Parteien ausgetragen werden muß. Daher glaubt der Zentralverband Einspruch gegen das im Falle des Kohlenstreiks eingeschlagene Verfahren der Königl. Staatsregierung erheben zu müssen.

Der lichtvolle Vortrag Buecks findet lebhaften, anhaltenden Beifall und herzlichsten Dank der Versammlung. Im Anschluß an ihn wird nachstehender, vom Ausschuß einstimmig befürworteter Beschlußantrag vom Direktorium eingebracht: 1. Der Zentralverband Deutscher Industrieller ist bei Beurteilung aller das Arbeitsverhältnis betreffenden Fragen von dem für ihn unverrückbaren Standpunkt ausgegangen, daß der Arbeitsvertrag innerhalb der von dem Gesetz gezogenen Grenzen den Gegenstand vollkommen privater Abmachung zwischen dem Arbeitgeber und dem Arbeiter bilden muß. 2. Nur bei dieser Auffassung und ihrer unweigerlichen Durchführung wird dem Arbeitgeber diejenige Stellung in dem wirtschaftlichen Organismus gewahrt werden können, die er einnehmen muß, wenn durch das Zusammenwirken von Intelligenz, Kapital und Arbeit in dem Rahmen der bestehenden Staats- und Wirtschaftsordnung die erwünschte und notwendige höchste Wirkung erzielt werden soll. 3. Dieser Standpunkt bedingt ferner,

daß, wenn es wegen der Bedingungen des Arbeitsvertrags oder wegen anderer, das Arbeitsverhältnis betreffenden Fragen zu Meinungsverschiedenheiten oder zum Streit zwischen den Arbeitern und dem Arbeitgeber kommt, die Differenz zwischen den beiden beteiligten Parteien unter sich zum Ausdruck gebracht werden muß. 4. Von diesen Gesichtspunkten bedauert der Zentralverband die Haltung, die von der Königl. Staatsregierung bei dem letzten großen Ausstand der Kohlenarbeiter im Ruhrrevier eingenommen worden ist. Er bedauert lebhaft, daß die Königl. Staatsregierung durch die Einbringung der Novelle zum Berggesetz die Absicht verwirklichen will, weiter, als es bisher schon geschehen ist, durch Gesetz in die Feststellung der Bedingungen des Arbeitsvertrages einzugreifen. 5. Insbesondere hält sich der Zentralverband für verpflichtet, Einspruch gegen die Absicht der Königl. Staatsregierung zu erheben, einen dem Sinne des § 120e der Reichs-Gewerbe-Ordnung nicht entsprechenden sanitären Maximalarbeitstag für erwachsene Arbeiter zu konstruieren. Damit würde der sozialdemokratischen, von den verbündeten Regierungen bisher bekämpften, auf die Einführung eines allgemeinen Maximalarbeitstages für erwachsene Arbeiter gerichteten Forderung Vorschub geleistet und eine schwere Gefährdung unseres Wirtschaftslebens näher gerückt werden. 6. Einspruch muß der Zentralverband ferner erheben gegen die obligatorische Einführung von Arbeiterausschüssen in den Bergbaubetrieben; diese Maßregel würde nicht auf den Bergbau beschränkt werden können, sie würde vielmehr über kurz oder lang auf alle industriellen Betriebe ausgedehnt werden müssen. Der Zentralverband nimmt nicht gegen die Arbeiterausschüsse Stellung, soweit sie von den Arbeitgebern, nach Maßgabe ihrer besonderen Verhältnisse, freiwillig eingeführt werden. Die obligatorische Einführung von Arbeiterausschüssen muß der Zentralverband aber entschieden zurückweisen, weil, nach den bisher auf ähnlichen Gebieten gemachten Erfahrungen, in ihnen nur die sozialdemokratisch oder sonst organisierten Arbeiter Platz finden und damit tatsächlich die Arbeiterausschüsse Organe der Arbeitervereinigungen werden würden. 7. Die obligatorische Einführung der Arbeiterausschüsse würde die staatliche Organisation der Sozialdemokratie bedeuten. Stellung zu denjenigen Bestimmungen der verschiedenen von der Königl. Staatsregierung dem Landtag vorgelegten Novellen zum Berggesetz zu nehmen, die mehr eine Beurteilung vom Standpunkte der Bergbautechnik erfordern, insbesondere auch zu den Gesetzvorschlägen betreffend die Verhinderung der Stillegung von Zechen, hat der Zentralverband den ihm als Mitglieder angehörigen Bergbauvereinen überlassen. Im allgemeinen muß der Zentralverband den Eingriff der Königl. Staatsregierung in den Ausstand der Bergarbeiter beklagen, weil er die Arbeiter verhindert hat, die schweren Schädigungen zu erkennen, die ihnen durch die Agitation und Verhetzung wie durch die Vorspiegelungen der Führer der sozialdemokratischen und sonstigen Arbeiterorganisationen bereitet worden sind, weil das Ansehen und die Anziehungskraft der Sozialdemokratie eine Stärkung und Steigerung erfahren hat, wie noch bei keiner andern Gelegenheit, und weil die Gesamtwirkung der staatlichen Einmischung in der Erhaltung von Unruhe und Unfrieden und damit in Verschlechterung der Arbeiterverhältnisse im Ruhrrevier für unabsehbare Zeit bestehen wird."

Der Antrag wird einstimmig angenommen. Im Anschluß an die Bueckschen Ausführungen über die Handelsverträge werden sodann Einzelberichte über die Einwirkung dieser Verträge auf die verschiedenen Industrien erstattet, und zwar behandelt Abg. Dr. Beumer-Düsseldorf die Großeisen- und Stahlindustrie und in Vertretung des am Erscheinen verhinderten Dr. ing. Schrödter-Düsseldorf derselbe Redner die Maschinenindustrie, Gerstein-Hagen die Kleineisenindustrie, Scherenberg-Elberfeld die Seidenindustrie, Dr. Lehmann-Aachen die Textilindustrie, C. O. Langen-M.-Gladbach die Baumwollspinnerei, Generalsekretär Ditges die Papierindustrie.

Nach einem kurzen Referat des Regierungsrats a. D. Dr. Leidig über Tarifverträge wird folgende Resolution von der Versammlung einstimmig angenommen:

„Der Zentralverband Deutscher Industrieller betrachtet den Abschluß von Tarifverträgen zwischen den Arbeitgeberorganisationen und den Organisationen der Arbeiter als der deutschen Industrie und ihrer gedeihlichen Fortentwicklung durchaus schädlich. Die Tarifverträge nehmen dem einzelnen Arbeitgeber die für die sachgemäße Fortführung jedes Unternehmens notwendige Freiheit der Entschließung über die Verwendung seiner Arbeiter und die Lohnfestsetzung und zwingen die einzelnen Arbeiter unvermeidbar unter die Herrschaft der Arbeiterorganisationen. Die Tarifverträge sind darüber hinaus nach der Überzeugung des Zentralverbandes, die durch die Erfahrungen in England und Amerika voll bestätigt wird, schwere Hindernisse des technischen und organisatorischen Fortschritts der deutschen Industrie. Aus diesen Gründen bedauert der Zentralverband insbesondere auch die Entschließung der Königlich Bayrischen Staatsregierung vom 2. März 1905, die den Abschluß von Tarifverträgen als wünschenswert erklärt und die Förderung des Abschlusses von Tarifverträgen als eine der vornehmlichsten Aufgaben der Gewerbeaufsichtsbeamten bezeichnet."

Außerhalb der Tagesordnung nahm Generalsekretär Bueck noch Veranlassung, festzustellen, daß alle Mitteilungen einer gewissen Presse, der Zentralverband sei Gegner einer Flottenvermehrung, in das Gebiet der Unwahrheit gehören.

Zum Schluß behandelte Regierungsrat Dr. Leidig die Bestrebungen auf Verkürzung der Arbeitszeit der industriellen Arbeiterinnen auf 10 Stunden und erörterte an der Hand eines umfangreichen Tatsachenmaterials die Schädigungen, die daraus den beteiligten Industrien erwachsen müssen. Namens des Direktoriums bringt er nachfolgenden Beschlußantrag ein: „Der Zentralverband Deutscher Industrieller ist der Überzeugung, daß die gesetzliche Festlegung des zehnstündigen Maximalarbeitstages für Arbeiterinnen zurzeit für eine Anzahl Industrien erhebliche Schwierigkeiten, für die Textilindustrie insbesondere auch eine ernste Bedrohung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit herbeiführen würde, während er anderseits nicht anzuerkennen vermag, daß die jetzt in den einzelnen Industrien üblichen Arbeitszeiten zu irgendwie wesentlichen Schädigungen der Arbeiterinnen geführt haben. Im gegenwärtigen Zeitpunkt, wo die Existenzbedingungen weiter Kreise der deutschen Industrie durch die neuen Handelsverträge erheblich schwieriger werden als bisher, hält der Zentralverband Deutscher Industrieller eine neue Belastung der Industrie durch die Gesetzgebung für besonders unangebracht. Jedenfalls ist die unbedingte Voraussetzung jeder gesetzlichen Verkürzung der Arbeitszeit der Frauen auf 10 Stunden, daß diese gleiche Verkürzung auch in den mit der deutschen Industrie konkurrierenden Staaten, insbesondere in der Schweiz, Italien, Belgien und Österreich eingeführt, und daß namentlich auch von diesen Staaten ausreichende Garantien dafür gegeben werden, daß die Durchführung dieser gesetzlichen Vorschriften unter eine ebenso sorgfältige Kontrolle, wie sie in Deutschland besteht, gestellt werde."

Der Antrag wird einstimmig angenommen und darauf die Abgeordnetenversammlung geschlossen, nachdem sich die Teilnehmer zum ehrenvollen Andenken des Geheimrats Dr. ing. Carl Lueg, dessen Tod während der Verhandlungen bekannt wurde, einmütig von den Sitzen erhoben hatten.

Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und Geologie zu Lüttich.*

Die Eröffnung des Kongresses ist definitiv für Sonntag den 25. Juni, 10 Uhr morgens, festgesetzt. Der Erfolg des Kongresses scheint gesichert zu sein, da sich einerseits bereits 1120 Teilnehmer gemeldet haben, anderseits die Anzahl der auf die Tagesordnung gesetzten Vorträge eine sehr hohe ist. Das provisorische Programm sieht außer dem Besuch der Ausstellung und der Universitätsgebäude eine große Reihe technischer Ausflüge nach verschiedenen der wichtigsten Berg- und Hüttenwerke, Maschinenfabriken usw. vor. Von den in der Sektion für Hüttenwesen angemeldeten Vorträgen werden folgende erwähnt:

1. „Nutzbarmachung armer Kohlen für die Koksfabrikation.“ Von Hennebutte, Ingenieur in Haine-Saint Paul.
2. „Reinigung der Hochofengase.“ Von Bian, Direktor der Hochöfen Metz & Co. in Dommeldingen, Luxemburg.
3. „Reinigung der Hochofengase.“ Von A. Bailly, Ingenieur der Société Cockerill.
4. „Einfluß des Titans und Arsens auf Roheisen und Stahl.“ Von P. Delville, Ingenieur und Hochofenchef der Société Anonyme des Aciéries d'Angleur-Tilleur.
5. „Herstellung und Verwendung der Schlackenzemente.“ Von C. Ritter von Schwarz, Lüttich.
6. „Schlackenzemente.“ Von Prof. Dr. Wedding, Geheimer Bergrat in Berlin.
7. „Die Herstellung von Martinstahl.“ Von P. Acker, Ingenieur der Société Cockerill.
8. „Mittel zur Verhinderung der Lunkerbildung in Stahlblöcken.“ Von R. M. Daelen, Zivilingenieur in Düsseldorf.
9. „Spezialstähle.“ Von Guillet, Paris.
10. „Herstellung von Stahl im elektrischen Ofen.“ Von Pitaval, Zivilingenieur in Neuilly-sur-Seine.
11. „Anwendung von Gasmotoren zum Antrieb von Walzwerken.“ Von C. Ilgner, Chefingenieur, in Wien.
12. „Über das Schmieden mit der Presse und mit dem Hammer.“ Vergleich zwischen geschmiedeten und gegossenen Stücken, Härten und Anlassen. Von A. Gomez, Chefingenieur der Gesellschaft Société Cockerill in Seraing.
13. „Härten und Anlassen von Schmiedestücken.“ Von Pierrard, Chefingenieur in Ostende.
14. „Neue Schweißverfahren.“ Von F. Jottrand in Brüssel.
15. „Einige Ergebnisse bezüglich der Gefügebildung von Eisen und Stahl.“ Von H. Le Chatelier, Professor am Collège de France in Paris.
16. „Technik der metallographischen Mikroskopie.“ Von H. Le Chatelier, Paris.
17. „Metallographie.“ Von Campbell, Professor an der Columbia-Universität in New York.
18. „Der Ofen von Cermak Spirek und seine Anwendung zum Erhitzen, Rösten und Trocknen von Mineralien.“ Von V. Spirek, Bergdirektor in Santa-Fiora.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1095.

Verband deutscher Eisenwarenhändler.

Die diesjährige Generalversammlung des Verbandes deutscher Eisenwarenhändler wird am 4. Juni in München stattfinden. Mit derselben wird eine Fachausstellung verbunden sein, deren Dauer auf die Tage vom 1. bis 4. Juni festgesetzt ist. Etwa 140 Fabrikanten haben bereits ihre Beteiligung angemeldet. Der jetzt 8 Jahre bestehende Verband zählt gegenwärtig über 1800 Mitglieder.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

England. Die Gewinnung der Nebenprodukte aus den Gichtgasen der Hochöfen hat für die deutsche Eisenindustrie bekanntlich kein direktes Interesse, da in den Gasen der Kokshochöfen die brauchbaren Nebensubstanzen, wie Teer und Ammoniak, nur in geringen Mengen enthalten sind, während sie bei den mit roher Steinkohle betriebenen schottischen Hochöfen mit Vorteil gewonnen werden. In Anbetracht der Ausdehnung aber, welche die Nebenproduktengewinnung bei der Kokserzeugung erhalten hat, und des Interesses, welches man der Reinigung der Gichtgase im allgemeinen entgegenbringt, dürfte es sich verlohnen, aus dem von J. Gillespie vor dem West of Scotland Iron and Steel Institute gehaltenen Vortrag über die

Entwicklung der Nebenproduktengewinnung aus Gichtgasen

einen kurzen Auszug zu geben. Nach Gillespie wurde der erste erfolgreiche Versuch, Teer und Ammoniak aus den Gichtgasen zu gewinnen, im Jahre 1879 gemacht, in welchem Alexander und M'Cosh ihr System der Nebenproduktengewinnung patentieren ließen. Weitere Zusatzpatente wurden von denselben Erfindern im Jahre 1880 und 1881 genommen. Hierauf folgten im Jahre 1882 das Neilson- oder Summerleeverfahren und der Addie- oder Langloanprozeß und im Jahre 1884 die Verfahren von Dempster, Chapman, Main, Galbraith und Henderson.*

Die verschiedenen Verfahren lassen sich nach einer von Lunge aufgestellten Klassifikation in zwei Gruppen sondern: 1. Verfahren, welche lediglich auf Kondensation oder Abkühlung des Gases beruhen, 2. solche, bei denen Säuren verwendet werden. Auf die Verfahren der zweiten Gruppe geht Gillespie nur kurz ein. Er erwähnt als typisches Beispiel die von Neilson in Summerlee errichtete Anlage, welche von

* Vergleiche hierüber die beiden Arbeiten von Lürmann: »Kühl- und Waschräume für Gase der Hochöfen, Koksöfen und Generatoren«, „Stahl und Eisen“ 1884 S. 35 und »Die Teer- und Ammoniak-Gewinnung bei den Steinkohlen-Hochöfen in Schottland«, ebenda Jahrgang 1885 S. 788. Ferner den Aufsatz: »Fortschritte in der Gewinnung von Teer und Ammoniak aus den Gasen der Hochöfen und Generatoren«, Jahrgang 1902 S. 509. — Bekanntlich läßt sich auch durch das Theisensche Verfahren sowohl Staub als Teer und Ammoniak aus den Gichtgasen abscheiden.

Digitized by Google

1884 bis 1901 in Betrieb war, auf deren Beschreibung hier aber um so mehr verzichtet werden kann, als ähnliche Einrichtungen in dem oben erwähnten Aufsatze („Stahl und Eisen" 1884 S. 41) beschrieben und durch Abbildungen erläutert worden sind. Das System der Nebenproduktengewinnung aus Hochofengasen durch Säuren leidet nach den in Summerlee gemachten Erfahrungen an zwei wesentlichen Mängeln. Erstens war, da die Temperatur der Gase nicht unter 60° C. herunterging, mangels ausreichender Kondensation die Ausbeute an Teer sehr gering, zweitens wurde das Sulfat durch teerige Stoffe, welche sich aus dem unkondensierten Gas in den Säuretürmen absetzten, stark verunreinigt. Es sind dies Schwierigkeiten, die übrigens bei der Erzeugung von Generatorgas nach dem Mondverfahren überwunden worden sind.*

In einer typischen Anlage der ersten Gattung, bei welcher die Gewinnung der Nebenerzeugnisse lediglich durch Abkühlung des Gases erfolgt, unterscheidet Gillespie die folgenden wesentlichen Teile: die Gaszuleitung, den Teerwascher, den Kühler, die Exhaustoren, den zweiten oder „Lösungswascher" und die Gasableitung. Das Volumen der Gichtgase beträgt nach den gemachten Angaben bei den mit Steinkohle betriebenen schottischen Hochöfen bei einer Temperatur von etwa 200 bis 300° wenigstens 7000 cbm auf die Tonne Kohlen, und die gesamte täglich gelieferte Gasmenge eines Hochofens von den dort üblichen Abmessungen schwankt zwischen 340000 und 425000 cbm. Die Hauptgasleitung muß, um eine angemessene Geschwindigkeit der Gase zu ermöglichen, hinreichend weit bemessen sein; sie erhält für 4 Öfen etwa 2,1 bis 2,4 m, für 6 Öfen nicht weniger als 2,74 m Durchmesser. Die Geschwindigkeit der Gase beträgt etwa 244 m i. d. Minute, was sehr hoch erscheint, sich aber nach Gillespie in der Praxis als ausreichend erwiesen haben soll. Da die Gichtgase in die Gaszuleitung mit hoher Temperatur eintreten, muß dieselbe mit feuerfesten Steinen ausgekleidet werden, um eine vorzeitige Kondensation des Gases und das Absetzen von Teer an dieser Stelle zu vermeiden. Auf einem in Schottland neuerdings errichteten Werk hat man auf der vor den Hochöfen gelegenen Strecke zwei Gasleitungen von normalen Abmessungen gelegt, um eine Reinigung derselben ohne Betriebsstörung vornehmen zu können. Eine der größten Schwierigkeiten bei Behandlung der Hochofengase bildet die Reinigung von Erz- und Kohlenstaub; besonders hat sich, seit mehr feines Erz im Hochofen verschmolzen wird, die Menge des Erzstaubes sehr vermehrt, ein Übelstand, dem man durch Brikettierung des Feinerzes nur teilweise abgeholfen hat. Die einzige wirksame Maßregel besteht darin, daß man die Hauptgasleitung mit ausreichenden Staubfängen und Verschlüssen versieht und die Reinigung möglichst häufig vornimmt. In der ursprünglichen Anlage zu Coltness hatte man als Staubfang ein zylindrisches Gefaß von etwa 12 m Durchmesser und 19,8 m Höhe angeordnet, welches mit Wasserverschluß und eingebauten Scheidewänden versehen war. Letztere sollten dazu dienen, durch Richtungsänderungen des Gasstroms die Ablagerung des Staubes zu befördern. Dieser Staubfänger hat sich indessen nicht bewährt, da das Wasser allmählich durch aus den Gasen kondensierten Teer verdrangt wurde. Der Staub mischte sich mit dem Teer und bildete eine breiige Masse, welche schließlich schwer zu entfernen war. In neueren Anlagen hat man daher kleinere Staubfänge eingebaut.

Von der Gaszuleitung tritt das Gas zunächst in den ersten Wascher ein, in welchem es mit Teer behandelt wird. Der Zweck dieser Operation ist, den in den Gasen enthaltenen leichten Teer, welcher sich durch Wasser nicht leicht auswaschen läßt, aber von Teer aufgenommen wird, auszuscheiden. Hierdurch kann man zugleich auf die billigste Weise den an anderen Stellen der Anlage gewonnenen Teer von Feuchtigkeit befreien, indem man ihn diesen Wascher passieren läßt und so mit den heißen Gasen in Berührung bringt. Ein zu diesem Zweck auf einem schottischen Werk angewandter Behälter ist 16,5 m lang, 4,9 m breit und hat an den Enden 3,4 m und in der Mitte 2,1 m Tiefe. Er enthält drei vertikale Längsscheidewände, von denen eine unten geschlossen und oben offen ist, während die beiden anderen am Boden offen und oben geschlossen sind. Ferner wird der Wascher auch durch eine horizontale Scheidewand abgeteilt, welche zahlreiche Öffnungen enthält; unter und um diese Öffnungen herum befinden sich andere Scheidewände, die nach unten in ein Teerbad eintauchen. Die Öffnungen in den Scheidewänden sind so angeordnet, daß das Gas durch den Teer hindurchgehen muß. Der Teer läuft an beiden Enden durch ein geneigtes Rohr ab, welches nach Bedarf gehoben und gesenkt werden kann. Auf zwei gegenwärtig in Betrieb befindlichen Anlagen beabsichtigt man, einen zweiten Teerwascher einzubauen, um eine Reinigung dieser Apparate ohne Betriebsstörung vornehmen zu können. Die schließliche Kühlung der Gase erfolgt auf den schottischen Werken in Röhrenkondensatoren bekannter Konstruktion, in denen das Gas in einem Röhrensystem auf und ab zieht, welches durch Luft bezw. durch Bespritzen mit Wasser gekühlt wird. Man versieht jetzt alle atmosphärischen Kühler mit Brausen, ist sich aber noch nicht klar darüber, ob man das Wasser direkt gegen die Rohre spritzen soll oder ob es ebenso wirksam ist, das Wasser in einem Schauer zwischen den Rohren niederfallen zu lassen, so daß ein Luftstrom erzeugt wird. Unzweifelhaft spielt die Bewegung der Luft beim Abkühlen eine große Rolle, da die Leistung der Kühler bei windigem Wetter und mäßiger Temperatur größer ist als bei kaltem aber stillem Wetter. Im allgemeinen sieht man für einen Hochofen zwei Kühler vor, von denen jeder 16 bis 18 Rohrpaare von 16,5 m Höhe enthält. Der Kühler auf dem Coltness-Eisenwerk enthält ein Röhrensystem von über 10 km Länge; die Rohre haben 508 mm Durchmesser.

Als Exhaustoren dienen Root- oder Baker-Gebläse — welche etwa 17000 cbm Gas stündlich durch die Anlage befördern können —, oder sogenannte Pumpen-Exhaustoren. Letztere bestehen aus einer horizontalen Zwillingsdampfmaschine, welche zwei Exhaustoren oder Gaspumpen treibt, die mit den Dampfzylindern in einer Linie liegen. Die Maschinen machen 16 bis 20 Umdrehungen i. d. Minute, die Pumpenzylinder haben 1,8 m Durchmesser bei 1,8 m Hub und sind so angeordnet, daß das Gas oben ein- und unten austritt; auf diese Weise wird der sich in dem Zylinder absetzende Teer mit dem Gas entfernt. Die neueste Form von Exhaustoren ist der Turbinen-Exhaustor, welcher auf einigen Werken mit Erfolg eingeführt ist. Auf den Coltness-Werken befinden sich drei Turbinen, von denen jede eine Leistung von 793 cbm i. d. Minute besitzt. Die Maschinen machen 7500 Umdrehungen i. d. Minute.

Das Gas wird durch die Exhaustoren den letzten Waschern zugeführt, welche Gillespie zum Unterschied von dem Teerwascher als Lösungswascher bezeichnet. Das Waschen der Gase mit verdünnten Säuren ist nicht mehr üblich. Unter den mechanischen Waschern unterscheidet man vertikale und horizontale Wascher. Die vertikalen Waschapparate, wie sie beispielsweise auf den Dempster Werken in Betrieb sind, müssen große Abmessungen erhalten; als Füllmaterial dienen gewöhnlich hochgestellte Bretter, welche so angeordnet sind, daß sie sehr feine Kanäle bilden, durch welche das Gas hindurchzieht, während ein beständiger Regenschauer über die Bretter und die Kanäle

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 513. Vergleiche auch „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" Band II S. 105.

hinabläuft. Mit horizontalen Waschern sind auf verschiedenen Werken befriedigende Ergebnisse erzielt worden. Die Länge eines solchen Apparats hängt von der Menge der zu behandelnden Gase ab, während der Querschnitt immer gleichgehalten wird. Das Gas tritt entlang einer Seite möglichst vollkommen über die Länge des Gefäßes verteilt ein; 0,9 m über dem Boden desselben befindet sich eine horizontale Scheidewand, welche sich von der einen Seite zur andern erstreckt; entlang der Mittellinie des Waschers ist eine vertikale Scheidewand angeordnet, welche von der Decke bis zur horizontalen Scheidewand reicht, so daß die eine Seite des Apparates über der horizontalen Scheidewand von dem entsprechenden Raum auf der andern Seite der vertikalen Scheidewand vollständig abgeschlossen ist; im übrigen ist die Arbeitsweise des Waschers ganz ähnlich wie bei dem früher erwähnten Teerwascher. Die Wirkung der Exhaustoren auf die Wascher ist aber eine solche, daß an den Auslaßöffnungen ein feiner Sprühregen entsteht und das abziehende Gas mit diesem Sprühregen in innige Berührung kommt. Zuweilen hat man diese Wascher, von denen meist zwei vorhanden sind, zu beiden Seiten der Exhaustoren, d. h. einen vor und einen hinter denselben aufgestellt, doch ist das im allgemeinen nicht üblich; man ordnet vielmehr die Wascher fast immer hinter den Exhaustoren an, da einerseits die ungewaschenen Gase im Gegensatz zu den gewaschenen Gasen in sich selbst ausreichend Schmiermittel zum Schmieren der Exhaustorzylinder haben, und man anderseits annimmt, daß ein stärkerer Sprühregen erzeugt wird, wenn das Gas durch die Wascher gedrückt, als wenn es durch dieselben gesaugt wird. Der letzte Wascher erhält möglichst kühles reines Wasser. Die Scheidung der Ammoniaklösung von dem Teer erfolgt in einem Separator. Der Teer aus den Kondensatoren ist schwer und sinkt in der Ammoniakflüssigkeit unter, während der aus den Waschern stammende leichte Teer auf der Oberfläche schwimmt, eine grüne Farbe und eine schaumige Beschaffenheit zeigt, welch letztere wahrscheinlich von eingemengten Gasblasen herrührt, da der leichte Teer bei längerer Ruhe in der Lösung niedersinkt. Von den letzten Waschern aus werden die Gase je nach ihrer weiteren Verwendung den Winderhitzern, Dampfkesseln, Gasmaschinen usw. zugeführt. Der gewonnene Teer wird zu Pech und Öl, die Ammoniaklösung zu Ammoniumsulfat verarbeitet. —

Eines der bemerkenswertesten Kapitel aus der Geschichte des britischen Eisengewerbes bildet die Entwicklung der

Eisenindustrie an der Nordostküste Englands,

über welche Sir Charles Mc Laren in dem Engineering Supplement der „Times“ unter dem 3. Mai 1905 einige interessante Mitteilungen bringt. Danach betrug die gesamte Roheisenerzeugung Großbritanniens im Jahre 1740 wenig über 17 000 t, während in den Jahren 1903 und 1904 an der Nordostküste allein (unter welchem Begriff man die Grafschaft Durham und das nördliche Yorkshire zusammenfaßt) 3 157 779 t bezw. 3 266 991 t erblasen wurden. Diese Erzeugung wurde von 75 Hochöfen geliefert. Da nun aber in dem ganzen Bezirk 114 Hochöfen vorhanden sind, ist es augenscheinlich, daß diese an und für sich schon recht bedeutende Produktion noch beträchtlich gesteigert werden kann, um so mehr, als zurzeit viele der außer Betrieb stehenden Öfen mit Rücksicht auf eine Vergrößerung der Leistungsfähigkeit umgebaut werden. In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts waren an der englischen Nordostküste 38 Hochöfen in Betrieb, welche ihr Erz hauptsächlich aus dem Steinkohlenbecken von Durham, zum kleinen Teil auch aus dem nördlichen Yorkshire bezogen. Man nannte dieses letztere Erz Whitby-Stein, weil es in der Nähe dieser Stadt an der Seeküste in Knollen gefunden wurde. Die bedeutendste Firma war zu jener Zeit die Derwent Iron Company, welcher 14 der damals vorhandenen Hochöfen gehörten, und die im Jahre 1840 von der Northumberland- und Durham-Distrikt-Bank mit einem Kapital von nahezu 1 000 000 £ gegründet worden war. Als diese Bank im Jahre 1857 liquidierte, wurden die Eisenwerke der Derwent Iron Company, welche bereits 1½ Millionen Pfd. Sterl. gekostet hatten, von einer Gruppe von Bankaktionären übernommen, die im Jahre 1864 die Consett Iron Company mit einem Kapital von 400 0000 £ ins Leben riefen. Die Aktien dieser Gesellschaft, auf welche damals 7 £ 10 s eingezahlt wurden, stehen augenblicklich 32 £ 10 s, und dieselbe ist jetzt die größte Eisen- und Stahlgesellschaft außerhalb Middlesbrough. Indessen verdankt sie, wie behauptet wird, ihre großen Dividenden weniger ihren Erfolgen in der Stahlgewinnung, da sie unter weniger günstigen Bedingungen arbeitet als die an der Küste liegenden Werke, als vielmehr ihren ausgezeichneten Kohlengruben. Ferner hat sie einen glücklichen Griff durch ihre Beteiligung an den Orconera-Gruben bei Bilbao getan, welche sie in Gemeinschaft mit den Firmen Guest in Dowlais, Krupp in Essen und einer spanischen Firma übernahm. Durch den günstigen Erfolg ihrer spanischen Unternehmung ermutigt, hat die Consett Company auch einen großen Anteil der Dunderland Iron Company erworben, welch letztere bekanntlich zu dem Zweck gegründet worden ist, geringhaltige norwegische Magneteisenerze nach dem Edison-Verfahren* zu verarbeiten. Die eisenreichen Konzentrate sollen nach Middlesbrough eingeführt und in den dortigen Hochöfen in Form von Briketts verhüttet werden. Da die Weardale Iron and Coal Company, welche sich in ähnlicher Lage wie die Consett Company befand, ihre Eisen- und Stahlwerke im Innern aufgegeben und ihren Schwerpunkt nach der Küste verlegt hat, so scheint es klar, daß heutzutage, abgesehen von besonders günstigen Umständen, Stahl geringerer Qualitäten und Roheisen an der Küste erzeugt werden müssen. Die mit der Weardale Company in Verbindung stehende Cargo Fleet Company errichtet dort jetzt mit einem Aufwand von 1 000 000 £ ein Werk, welches mit den modernsten Einrichtungen versehen werden und unter anderm eine Talbot-Anlage und mehrere nach amerikanischem Muster erbaute Walzenstraßen umfassen soll. Die größte Firma des ganzen Distrikts sind aber Bolckow, Vaughan & Co., deren ursprüngliche Teilhaber als die Pioniere der Clevelander Eisenindustrie anzusehen sind. In ihren Hochöfen zu Witton-Park wurden im Jahre 1850 Versuche mit Clevelander Eisenerzen angestellt, und im Jahre 1851 erbaute die Firma einige weitere Öfen zu Middlesbrough von 12,8 m Höhe, womit eigentlich der Grund zu dieser jetzt zu einer solchen Bedeutung emporgewachsenen Industrie gelegt war. Ihnen folgten 1852 Gilkes, Wilson, Lloyd & Co. und Bell Brothers, welch letztere im Jahre 1854 ihre Öfen in Port Clarence errichteten. Im Jahre 1865 wurde die Firma Bolckow, Vaughan & Co. mit einem Kapital von 3 200 000 £ in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Gegenwärtig hat diese Gesellschaft den Bau eines neuen Hochofenwerkes unternommen, welches zwei Hochöfen von 25,9 m Höhe umfassen wird. Der bedeutendste Erzeuger von Flußeisenträgern in England ist die Firma Dorman, Long & Co., deren Aktien infolge der niedrigen Preise für Brückenmaterial ziemlich ungünstig stehen. Doch hat diese Gesellschaft die Stammaktien der Firma Bell Brothers (welche bekanntlich von dem verstorbenen Sir Lowthian Bell und seinen Brüdern John und Thomas Bell gegründet

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1898 S. 133; 1904 S. 278, 1277 und 1336.

worden ist) sowie diejenigen der North-Eastern Steel Company erworben. Unter den für billige Erzeugung von Röhren und schweren Gußstücken gut eingerichteten Werken ist die Firma Cochrane & Co. hervorzuheben. Die folgende Zusammenstellung zeigt die Liste der wichtigsten Hochofenwerke an der Nordostküste Englands sowie der am 31. Dezember 1904 daselbst in und außer Betrieb befindlichen Hochöfen.

	Insgesamt	In Betrieb	Außer Betrieb
Durhamdistrikt:			
Carlton Iron Co. (Ltd.) . .	3	1	2
Bell Brothers (Ltd.) . .	12	8	4
Consett Iron Company (Ltd.)	7	6	1
Palmer's Shipbuilding and Iron Company (Ltd.) . .	5	3	2
Linthorpe Dinsdale Smelting Company	4	2	2
Seaton Carew Iron Comp.	3	2	1
Tees Bridge Iron Company	3	1	2
Weardale Iron and Coal Company	2	1	1
Clevelanddistrikt:			
North-Eastern Steel Comp.	4	3	1
Gjers, Mills and Co. . . .	4	3	1
Cargo Fleet Iron Company	2	1	1
Bolckow, Vaughan and Co. (Ltd.)	23	17	6
Lackenby (Tees Furnace Company, Ltd.)	3	2	1
Linthorpe-Dinsdale Smelting Company (Ltd.) (Linthorpe Iron Works) . .	6	3	3
Sir B. Samuelson and Co. (Ltd.)	8	5	3
Normanby Iron Co. (Ltd.)	4	2	2
Cochrane and Co. (Ltd.) .	4	3	1
Walker, Maynard and Co.	6	5	1
Skinningrove Iron Company	5	3	2
Wilsons, Pease and Co. .	3	3	—
W. Whitwell and Co. (Ltd.)	3	2	1
	114	76	38

Die Roheisenerzeugung stellt sich in dem Zeitraum 1894 1903 wie folgt:

	Hämatitroheisen	Gewöhnliches und basisches Roheisen	Spiegeleisen, Ferromangan, Chrom- und Siliziumeisen	Insgesamt
1903	1050117	2010456	97205	3157779
1902	1088699	1835527	84015	3008241
1901	1033180	1750253	81805	2865238
1900	1189782	1868326	101239	3159347
1899	1273038	1928540	101841	3303418
1898	1207934	1973228	68642	3249804
1897	1066140	2118381	66314	3248803
1896	1248999	1944803	69515	3262317
1895	1126644	1782321	64010	2972976
1894	1197251	1769236	54962	3021449

Die Abmessungen der Hochöfen sind ziemlich verschieden, die größten haben 25,9 m Höhe bei 7 m Kohlensackdurchmesser, während die kleinsten bei 4,9 m Kohlensackdurchmesser 18,3 m hoch sind. Die wöchentliche Roheisenerzeugung schwankt je nach Größe des Ofens und der Qualität des erzeugten Roheisens zwischen 500 und 1300 t. In der oben angeführten Zusammenstellung fällt die Stetigkeit der in dem letzten Jahrzehnt erzielten Produktionen auf. Die höchste Erzeugung wurde im Jahre 1899 mit 3303418 t erreicht; dieser gegenüber steht als geringste Erzeugung diejenige des Jahres 1901 mit 2865238 t. Die größte Schwankung beträgt daher nur ein wenig über 13 %. Dagegen haben sich die Verkaufspreise für Roheisen in den letzten zehn Jahren zwischen den Grenzen 35 s 2 d und 68 s 1 d bewegt, entsprechend einem Unterschied von 94 %. Bemerkenswert hierbei ist jedoch, daß die Preise nach der im Jahre 1899 und 1900 eingetretenen Hochkonjunktur weit höher gewesen sind, als in den der Hausseperiode vorangegangenen Jahren, und dies, trotzdem die Leistungsfähigkeit der Hochofenwerke in den Vereinigten Staaten, Deutschland und anderen Ländern außerordentlich gestiegen ist. Ferner ist der Umstand sehr zu beachten, daß die Preise jetzt nicht mehr in unmittelbarer Abhängigkeit von den auf den Werken bezw. in den Lagerhäusern vorhandenen Vorräten zu stehen scheinen. Früher waren weichende Preise ein sicheres Anzeichen des Wachsens der Vorräte, im vergangenen Jahr aber hat man in England zuerst eine Periode fallender Preise bei abnehmenden Vorräten, gegen Ende des Jahres 1904 aber, was noch merkwürdiger ist, eine Periode steigender Preise bei wachsenden Vorräten erlebt. Dies deutet wohl darauf hin, daß der englische Markt nach und nach gegen auswärtige Einflüsse empfindlicher geworden ist.

Daß die auf den Werken an der englischen Nordostküste zutage tretenden Bestrebungen, durch Modernisierung der Anlagen ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen und die Gestehungskosten herabzusetzen, in England nicht vereinzelt dastehen, geht aus einem Aufsatz der „Iron and Coal Trades Review“ über

Leistungen im englischen Hochofenbetriebe

hervor. Es muß allerdings hierzu von vornherein bemerkt werden, daß diese Bestrebungen bis jetzt nur stellenweise von Erfolg gekrönt waren, und in manchen Bezirken Englands noch sehr kleine Produktionen an der Tagesordnung sind. Nach der obengenannten Quelle ist das Zögern der englischen Hüttenleute, der modernen, auf eine Vergrößerung der Erzeugung gerichteten Entwicklung Rechnung zu tragen, zu einem nicht unwesentlichen Teil auf die von dem verstorbenen Sir Lowthian Bell in Wort und Schrift verfochtenen Ansichten über die Unwirtschaftlichkeit großer Hochofenleistungen zurückzuführen. Es gab (und gibt auch jetzt noch) zahlreiche Hochöfner, welche die Meinung vertreten, daß sich längere Hüttenreisen und größere Erzeugungen auf einer und derselben Zustellung erzielen lassen, wenn man nicht mit hoher Windpressung arbeitet. Seit einigen Jahren ist jedoch in England in dieser Hinsicht ein Umschwung der Meinungen eingetreten. Von den neuen Anlagen in Cleveland ist bereits oben die Rede gewesen. Mit den dort im Bau befindlichen Öfen moderner Konstruktion hofft man eine Maximalerzeugung von 2000 t in der Woche oder rund 285 t täglich zu erzielen, eine Ziffer, die in England bis jetzt noch nicht erreicht zu sein scheint.* Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß auch diese Erzeugung gegenüber den Produktionen mancher amerikanischer sowie auch deutscher Hochöfen keine außerordentliche Leistung darstellt, werden doch beispielsweise in dem Burgersschen Eisenpanzerofen der Gewerkschaft Deutscher Kaiser bei Bruckhausen am Rhein bei tadellosem Gang etwa 500 t Thomaseisen täglich erblasen.** Zur-

* Die größten bisher in England erzielten durchschnittlichen Leistungen betrugen nach Axel Sahlin 218 bis 232 tons täglich (vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1168).

** Die 10 Hochöfen der Edgar Thomson-Werke lieferten nach dem „Pittsburg Dispatch“ am 27. April d. J. zusammen 5200 tons, demnach 520 tons f. d. Ofen.

zeit beträgt die durchschnittliche Leistung der mit Clevelander Eisenerz betriebenen Hochöfen nicht über 700 t die Woche. Nach früheren Berichten* werden in den Hochöfen der Barrow Hematite Company 750 t in der Woche erzeugt. Recht niedrig erscheinen die Erzeugungen der schottischen Hochöfen, so daß es fast wie ein Scherz klingt, wenn gesagt wird, daß die durchschnittliche Erzeugung in den letzten fünf Jahren von 265 auf 303 t die Woche oder von 38 t auf 43 t täglich gestiegen sei. Besser sind die Leistungen an der englischen Westküste, wo die Werke im Jahre 1904 durchschnittlich 871 t wöchentlich oder rund 125 t täglich f. d. Ofen lieferten, was gegenüber dem Vorjahr eine Steigerung von 7 % bedeutet. Ebenso niedrig wie in Schottland stellen sich die Hochofenleistungen in einigen der im Innern gelegenen Bezirke, in welchen etwa 12000 bis 15000 t jährlich oder 33 bis 41 t auf den Hochofen entfallen.

E. Bahlsen.

Elliptischer Holzkohlenhochofen zu Nishnji-Tagil (Ural).

In der „Metallurgie des Roheisens, Eisens und Stahls“ von W. N. Lipin,** Professor in St. Petersburg, finden sich außer einer Fülle hochinteressanten Materials über die in gewaltigem Aufschwunge befindliche russische Eisenindustrie auch Angaben über den Betrieb eines kleinen elliptischen Holzkohlenhochofens auf dem bekannten Uralhüttenwerke Nishnji-Tagil, die uns der Wiedergabe wert erscheinen. Wir vervollständigen sie indessen durch Mitteilungen, die uns von befreundeter Seite zugehen.

Der genannte kleine Hochofen dient ausschließlich zur Herstellung von Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium, Silicospiegel und Ferrochrom. Er hat eine Höhe von 10750 mm und ein auswechselbares Gestell von 900 × 400 mm Querschnitt. Die Anzahl der Formen beträgt vier, die Düsen haben 32 mm Durchmesser und der Wind hat eine Pressung von 3½ bis 4 Zoll Quecksilbersäule. Früher wurde der Wind in einem eisernen Röhrenapparat bis auf max. 600° C. erhitzt, welcher jedoch mittlerweile durch zwei steinerne Massick-Crook-Winderhitzer ersetzt worden ist, in denen eine durchschnittliche Windtemperatur von 400° C. erreicht wird.

Spiegeleisen. Bei dem Erblasen von Spiegeleisen kommen folgende Erze und Zuschläge zur Verwendung:

Wysokogorskaja-Eisenerz:

SiO_2	2,49 %	CaO	0,71 %
Al_2O_3	3,06 „	MgO	1,03 „
Fe_2O_3	92,67 „	P_2O_5	0,04 „
Mn_2O_3	1,41 „	CuO	0,08 „

Manganerz (geröstet):

SiO_2	2,50 %	CaO	0,18 %
Al_2O_3	6,56 „	MgO	0,50 „
Fe_2O_3	10,39 „	P_2O_5	0,06 „
Mn_2O_3	76,10 „	PbO	1-2 „

Sherebzowskaja-Erz:

SiO_2	34,00 %	FeO	9,35 %
Al_2O_3	4,06 „	CaO	0,85 „
Fe_2O_3	50,91 „	MgO	0,38 „

Zuschlagsand:

SiO_2	60,15 %	Mn_2O_3	0,55 %
Al_2O_3	15,45 „	CaO	7,00 „
Fe_2O_3	6,96 „	MgO	2,45 „

Man arbeitet mit zwei verschiedenartig zusammengesetzten Möllern und setzt, je nach Bedarf

	bei Möller 1	bei Möller 2
von Wysokogorskaja-Erz	82,75 %	71,75 %
„ Manganerz	3,50 „	3,50 „
„ Sherebzowskaja-Erz	—	11,00 „
„ Zuschlagsand	13,75 „	13,75 „

Eine Kohlengicht besteht aus 1,078 cbm Holzkohle und zwar in diesem Falle aus je zur Hälfte Birkenkohle und Fichtenkohle, im Gesamtgewichte von etwa 183 kg. Auf eine solche Kohlengicht werden von einem der beiden Möller etwa 82 kg gesetzt und in 24 Stunden durchschnittlich 40 solcher Gichten durchgesetzt.

Ferromangan. Nach den Mitteilungen von Professor Lipin besteht der Möller aus Manganerzen der Umgebung von Nishnij-Tagil, welche im gerösteten Zustande 76 bis 77 % Mn_3O_4 enthalten, mit einem Zusatze von Eisenerz mit 47,5 % Fe, Kalkstein und zurückgehender Ofenschlacke. Eine Gicht besteht aus 1,078 cbm Birkenkohle im Gewichte von 213 bis 221 kg, auf welche etwa 115 kg des Möllers gesetzt werden. In 24 Stunden werden etwa 30 solcher Gichten durchgesetzt, d. h. es werden verhüttet 2293 kg Manganerz, 737 kg Eisenerz, 360 kg Kalkstein, 213 kg Hochofenschlacken und erzeugt etwa 1147 bis 1310 kg Ferromangan von 60 bis 80 % Mn. Die entfallende Hochofenschlacke hatte nach Angaben des Hüttenlaboratoriums folgende Zusammensetzung:

Bei einem Mn-Gehalt im Produkt von	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	MnO	FeO	BaO	CaS	Silizierungsgrad
62,7 %	34,30	8,19	26,71	3,13	21,37	0,91	5,44	—	1,00
65 „	28,47	11,70	14,43	3,60	36,47	1,17	2,53	0,06	0,76
76,8 „	33,30	9,05	32,70	2,70	12,54	0,59	4,26	—	1,00
77 „	28,80	9,89	37,68	2,66	11,51	1,00	8,58	—	0,78

Sie stellt demnach ein 0,88-Silikat dar. Auf 1000 kg Ferromangan sind durchschnittlich 4500 bis 5000 kg Birkenkohle erforderlich.

Die Gichtgase hatten braunschwarze bis schwarze Farbe und brannten sehr schlecht; ihre Temperatur im Gasfange betrug etwa 600° C. Ihre Analyse ergab:

	Volumenprozent	Gewichtsprozent
CO_2	2,7	4,45
CO	31,4	32,90
CH_4	0,8	0,47
H	6,5	0,50
N	58,6	61,68

Das Verhältnis von CO_2 : CO betrug demnach 0,086 % bezw. 0,135 %. Nach den uns zugegangenen Angaben hatte die Hochofenschlacke vom Manganschmelzen folgende Zusammensetzung:

	A	B
SiO_2	35,70 %	31,00 %
Al_2O_3	9,42 „	10,93 „
FeO	4,68 „	1,85 „
MnO	36,50 „	47,25 „
CaO	13,38 „	9,35 „

Der Möller setzte sich in folgender Weise zusammen:

	%		%
Manganerz	84,5	Zuschlagsand	4,5
Kalkstein	4,5	Hochofenschlacke	6,5

Von diesem Möller wurden auf eine Holzkohlengicht von 1,078 cbm Birkenkohle im Gewicht von

* „Stahl und Eisen“ 1902 S. 241.

** Siehe die Besprechung des Werkes in „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 24 S. 1462.

Digitized by Google

215 kg 82 bis 98 kg gesetzt. Die Produktion betrug 980 bis 1147 kg Ferromangan in 24 Stunden. Der Ofen wurde jedoch derart angegriffen, daß er nicht länger als 4 bis 6 Wochen hielt; auch widerstanden die Rohre des Winderhitzers der hohen Temperatur nicht länger, als die Zustellung des Ofens.

Ferrosilizium. Nach Prof. Lipin betrug die Windtemperatur hierbei 400° C., wie beim Mangan-schmelzen; die Pressung 4 Zoll Quecksilber. Die Beschickung bestand aus 278,5 kg Eisenerz mit 30 % SiO_2, 131 kg Kalkstein, 57 kg Zuschlagsand. Hiervon wurden auf eine Gicht von 1,078 cbm Birkenkohle = 215 kg etwa 115 kg gesetzt. Solcher Gichten setzte der Ofen etwa 40 bis 45 in 24 Stunden durch und erzeugte 1474 bis 1965 kg Ferrosilizium von 12 bis 15 % Si mit einem Kohlenverbrauch von 5000 bis 5500 kg auf 1000 kg Ferrosilizium.

Die Schlacke hatte folgende Zusammensetzung:

	SiO_2 %	Al_2O_3 %	FeO %	MnO %	CaO %	MgO %	BaO %	S %	Silizierungsgrad
I	45,35	8,51	0,95	Spur	40,95	4,02	0,05	0,12	1,36
II	42,50	12,83	0,50	0,33	38,46	0,81	—	—	1,30
III	42,95	25,51	2,54	4,09	10,08	14,57	—	—	1,00

Die Herstellung von 10 bis 12 % Ferrosilizium, sogenanntem Atlaseisen, erfolgt in demselben Ofen und bot keinerlei Schwierigkeiten. Die fallenden Schlacken wurden auch wieder mit verschmolzen; sie hatten, abweichend von Obigem, folgende Zusammensetzung:

	A	B
SiO_2	42,40 %	37,28 %
Al_2O_3	32,60 „	38,50 „
FeO	1,80 „	2,70 „
MnO	2,88 „	2,46 „
CaO	15,99 „	17,16 „
MgO	4,50 „	1,31 „

Wesentlich bei der Erblasung von Ferrosilizium ist die große Menge der Schlacke, die viel wichtiger ist, als ein hoher Silizierungsgrad.

Silicospiegel. Der Möller bestand aus:

Wysokogorskaja-Erz	60 %
Manganerz	16 „
Sherebzowskaja-Erz	10 „
Zuschlagsand	14 „

Auf eine Kohlengicht von 1,078 cbm Birkenkohle = 215 kg wurden von diesem Möller etwa 82 kg gesetzt. Der hergestellte Silicospiegel enthielt:

Mn . . . 10—15 % Si . . . . 10—13 %

Die entfallende Schlacke zeigte folgende Zusammensetzung:

SiO_2	43,00 %	MnO	8,10 %
Al_2O_3	29,93 „	CaO	11,80 „
FeO	8,43 „	MgO	8,50 „

Ferrochrom. Das verwendete Chromerz hatte:

SiO_2	5,70 %	MnO	0,74 %
Al_2O_3	14,14 „	CaO	1,29 „
FeO	17,55 „	MgO	16,09 „
Cr_2O_3	44,23 „		

Die beiden zur Verhüttung kommenden Möller waren:

	Möller 1	Möller 2
Chromerz	42,9 %	47,1 %
Kalkstein	14,2 „	12,4 „
Zuschlagsand	20,3 „	21,2 „
Schweißofenschlacke	22,6 „	19,3 „

Von einem dieser beiden Möller wurden auf eine Kohlengicht, d. h. auf 1,078 cbm = 218 kg bester Birkenkohle etwa 102 kg gesetzt. In dem Erzeugnis waren zuweilen bis zu 50 % Cr enthalten; zumeist betrug jedoch der durchschnittliche Gehalt 30 % Cr.

Schneller Bau einer Walzenzugmaschine von 2250 P. S.

Durch den Bruch der Kolbenstange an der Walzenzugmaschine wurde am 25. August vorigen Jahres die Drahtstraße der Düsseldorfer Eisen- und Draht-Industrie in Düsseldorf zum Stilliegen gezwungen. Da die Reparatur der stark beschädigten Maschine ungefähr 10 Wochen in Anspruch genommen haben würde, entschloß sich die Gesellschaft zur Beschaffung einer neuen, stärkeren Maschine unter Benutzung des Fundaments der früheren Maschine. Die Lieferung der neuen Maschine wurde der Firma Ehrhardt & Sehmer G. m. b. H. in Schleifmühle-Saarbrücken übertragen, welche auch die frühere Maschine gebaut hatte, und von dieser in der kurzen Zeit von 14 Wochen zur Ausführung gebracht. Die etwa 2250 ind. P. S. leistende Maschine mit Seilschwungrad, im Gesamtgewicht von etwa 120 000 kg, wurde am 29. August 1904 bestellt. Obwohl die Modelle nicht alle vorhanden waren und zum Teil einer Abänderung bedurften, so konnte doch schon Anfang November, also nach kaum neun Wochen vom Tage der Bestellung an gerechnet, mit der Anlieferung der Maschinenteile begonnen werden. Die Montage selbst nahm nur 3½ Wochen in Anspruch, so daß die Maschine am 7. Dezember 1904 in Betrieb gesetzt werden konnte, in dem sie von da ab regelmäßig und ohne Störungen verblieben ist. Diese Leistung der Erbauerin beansprucht alle Achtung.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	l. d. Monaten Jan. b. April	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	6 504	7 997
Roheisen	43 574	38 782
Eisenguß*	—	592
Schmiedestücke*	—	156
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	38 248	25 135
Bandeisen und Röhrenstreifen	4 549	4 852
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	12 714	14 092
Desgl. unter ⅛ Zoll	7 882	5 606
Walzdraht	6 526	11 537
Drahtstifte	9 458	12 895
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	4 826	4 223
Schrauben und Muttern	1 777	1 699
Schienen	13 546	16 436
Radsätze	174	476
Radreifen und Achsen	1 498	880
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	35 860	33 314
Stahlhalbzeug	176 275	203 572
Stahlguß*	—	690
Stahlschmiedestücke*	—	3 074
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	32 091	13 980
Träger	41 279	35 155
Insgesamt	436 781	435 116
Im Werte von £	2 674 860	2 679 571

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. April	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	49 777	47 229
Roheisen	273 549	266 645
Schmiedestücke*	—	2 037
Eisenguß*	—	192
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	37 114	41 399
Gußeisen, nicht besond. gen.	18 362	18 723
Schmiedeisen, „ „ „	20 549	18 264
Schienen	141 324	170 776
Schienenstühle und Schwellen	10 295	22 857
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	22 805	20 796
Draht	18 909	11 645
Drahtfabrikate		12 325
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	33 191	35 693
Desgl. unter 1/8 Zoll	12 056	14 845
Verzinkte usw. Bleche	129 268	132 617
Schwarzbleche zum Verzinnen	20 943	18 485
Panzerplatten	—	101
Verzinnte Bleche	109 584	127 734
Bandeisen und Röhrenstreifen	11 582	10 293
Anker, Ketten, Kabel	8 983	8 962
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	56 573	27 404
Desgleichen aus Gußeisen		25 027
Nägel, Holzschrauben, Nieten	6 869	8 182
Schrauben und Muttern	5 208	5 854
Bettstellen	5 023	5 185
Radsätze	8 862	7 925
Radreifen, Achsen	5 106	4 066
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	1 324	3 791
Stahlguß*	—	266
Stahlschmiedestücke*	—	289
Stahlstäbe, Winkel, Profile	37 527	40 006
Träger	14 908	19 435
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	21 164	22 114
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	1 079 855	1 138 162
Im Werte von £	9 195 223	9 723 198

Eine neue erfreuliche Vermehrung der Rheinflotte.

Aus deutschem Stahl auf deutscher Werft gebaut und mit deutschen Kesseln und deutschen Maschinen versehen, machte der neue Dampfer „Elberfeld“ am 6. Mai d. J. von Düsseldorf aus seine wohlgelungene Probefahrt. Diesen Dampfer hat die Direktion der Dampfschiffahrtsgesellschaft für den Nieder- und Mittelrhein auf der Werft von Sachsenberg in Deutz bauen lassen. Der neue Dampfer soll dem Personen- und Frachtverkehr dienen. Die Materialien für den Schiffskörper sind durchweg aus Siemens-Martin-Flußeisen hergestellt und entsprechen den Anforderungen des Germanischen Lloyd. Der Schiffsform nach ist das Boot ein Glattdeckschiff und zählt zu der Deutschland-Klasse der Gesellschaft. Seine Länge in der Wasserlinie beträgt 71 m, die ganze Länge über Deck 73 m, die Breite zwischen den Radkasten 8,25 m, die Breite über alles 15,75 m und die Höhe mitten unter Deck 2,80 m. Der Tiefgang im dienstbereiten Zustande, d. h. bei Normalwasser in den Hauptkesseln, 15 t Kohlen in den Bunkern, 4 t Inventar des Restaurateurs und der gesamten Ausrüstung einschließlich Personal beträgt 950 mm am tiefsten Punkte. Die Hauptantriebsmaschine ist schräggelegend, gehört zu dem System der Verbundmaschinen mit Kondensation und indiziert bis 750 P. S. Die Fortbewegung des Bootes wird durch zwei Seitenräder, welche mit beweglichen eisernen Schaufeln versehen sind, bewirkt. Außer der Hauptmaschine sind noch verschiedene Hilfsmaschinen, wie Dampfsteuer, Lichtmaschine, Dampfkran, Dampfladewinde, Feuerspritze und Dampflenzpumpe, vorhanden. Die beiden Hauptdampfkessel haben eine Gesamtheizfläche von 266 qm und sind für einen Überdruck von 8½ Atm. konstruiert. Außer diesen ist noch ein kleiner Hilfskessel vorhanden, welcher für die Hilfsmaschinen benutzt wird, sobald die Hauptkessel außer Tätigkeit sind. Die Heizung sämtlicher Räume wird durch Dampf bewirkt. Unter Deck befinden sich die von der Firma J. C. Pfaff in Berlin vornehm ausgestatteten Räume für den Personenverkehr, im Radkasten liegt das Rauchzimmer in üblicher Anordnung. Über den Radkastenaufbauten erhebt sich in der Länge derselben und das Mittelschiff überdeckend ein geräumiges Promenadendeck, das vom Hauptdeck durch eine sehr bequeme Treppe zu erreichen ist. Ausstattung, Ausrüstung und Leistung entsprechen in allen Teilen den Anforderungen der Neuzeit. Mit diesem Neubau ist der Bestand der Flotte, der dem Personen- und Frachtverkehr dient, vervollständigt. Wie sehr die Leistungsfähigkeit der neuen Boote gegenüber den alten gewachsen ist, zeigt folgende Gegenüberstellung: Die Boote Bismarck, Deutschland, Arnold Walpod, Gutenberg, Parcival und Elberfeld haben eine Gesamtladefähigkeit von 1750 t, während früher die demselben Verkehr dienenden Boote: Victoria, Stadt Bonn, Elisabeth, Gutenberg, Concordia und Mathilde nur eine Gesamtladefähigkeit von 438 t hatten. Die höchst zulässige Personenzahl, welche mit den neuen Booten befördert werden kann, beträgt 8630, während die alten Boote insgesamt nur 4000 Personen aufnehmen konnten. Ein Hauptvorteil der neuen Schiffe besteht aber noch darin, daß dieselben einen ganz wesentlich geringeren Tiefgang haben als die alten und so auch noch bei kleinstem Wasser den Verkehr ungestört aufrecht erhalten können.

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Schwebebahnen nach Art der Bleichertschen Drahtseilbahnen.

Zu diesem in Heft 9 Seite 555 gebrachten Referat, das uns vom Verein für Eisenbahnkunde zugegangen war, wird uns von der Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis mitgeteilt, daß sich in den Bericht infolge ungenauer Aufnahme seitens des Stenographen einige Irrtümer eingeschlichen haben.

Die Erztransportanlage, die sich nach dem Bericht in Korsika befindet, ist in Wirklichkeit auf der Insel Elba, und ebenso ist die Landungsanlage mit der Drahtseilbahn nicht, wie angegeben, in Neu-Kalifornien, sondern für die Gesellschaft Le Nickel in Neu-Kaledonien im Bau. Sodann wird über die Drahtseilbahn von Chilecito gesagt, die Kosten derselben einschließlich aller Erdarbeiten betrügen 36 Millionen Mark. In Wirklichkeit sind es aber nur 3,6 Millionen Mark, von welchen auf die Lieferung der Eisenteile, der eigentlichen Drahtseilbahn, rund 1 Million Mark entfallen, während die Förderkosten sich gegenüber von 50 ℳ früher, bei nur halber Belastung der Bahn auf 11 ℳ, bei voller Belastung auf 5,30 ℳ stellen.

Zu der Karte Tafel XI in Heft 9.

Durch ein bedauerliches Versehen wurde bei Wiedergabe der dem letzten Heft als Tafel XI beigefügten Karte: „Übersicht der Eisenindustrie in Lothringen und Luxemburg sowie im angrenzenden Longwyer und Nancyer Erzbecken“ unterlassen anzugeben, daß die Karte nach den Angaben des Hrn. Verkehrsinspektor Krell in Metz gezeichnet und ursprünglich für den letzten Bergmannstag in Saarbrücken hergestellt ist.

Bücherschau.

Die Technik in der Eisengießerei und praktische Wissenschaft. Analysen, Gattierungen, Festigkeiten, Schmelzöfen, Trockenkammern, Inoxydation, Formmaschinen, Allgemeines sowie die Schweißverfahren und Gußeisenveredelung nach dem Verfahren von Dr. Goldschmidt. Von A. Messerschmitt, Ingenieur. Erläutert mit 15 Zeichnungen und 28 Skizzen. Essen a. d. Ruhr 1904, G. D. Baedeker, Verlagsanstalt.

Der zweite Band der „Kalkulation und Technik der Eisengießerei" von A. Messerschmitt ist in der vorliegenden dritten Auflage unter Hinzufügung neuer Kapitel und Erweiterung der früheren vollständig neu bearbeitet worden. Die erste Abteilung bringt zahlreiche Analysen von Roheisen, Flußeisen, Stahl und solche der verschiedensten anderen Rohmaterialien des Gießereiwesens. Hieran schließen sich allgemeine, zum Teil unklare und unrichtige Ausführungen über die Einflüsse der Fremdkörper auf die Eigenschaften des Roheisens. Das nächste Kapitel über die Gußwaren, die Zusammensetzung derselben und die zweckmäßigsten Gattierungen enthält wichtige Fingerzeige für den Praktiker. Es folgen Betrachtungen über die Festigkeitseigenschaften, Verunreinigung des Gußeisens sowie Arbeitseigenschaften desselben; Gebläse, Formmaterialien und Wärmeschutzmittel schließen dieses Kapitel. Die zweite Abteilung beschäftigt sich mit den Kupolöfen, Flammöfen und Trockenkammern. Hierauf wird die Inoxydation des Gußeisens, sowie das Schweißen und die Veredelung desselben behandelt. Die letzte Abteilung erläutert den Formmaschinenbetrieb, die Beschickung und den Betrieb der Kupolöfen, die Kitte in den Eisengießereien, die Abnahmevorschriften sowie verschiedene physikalische Grundbegriffe. Ein Anhang mit einem Verzeichnis von Zechen und Hochofenwerken bildet den Schluß.

Die Einteilung des Werkchens kann nicht gerade klar und übersichtlich genannt werden; vielleicht legt der Verfasser bei einer neuen Auflage hier die verbessernde Hand an. Dagegen muß hervorgehoben werden, daß die Darstellung der Vorgänge der Praxis auf einer reichen, vieljährigen Erfahrung im Gießereiwesen basiert, und der Fachmann deshalb viel Neues und Wissenswertes in dem kleinen Werk findet, das jedem Gießereimann warm empfohlen werden kann.

F. Wüst.

Report of the Commission appointed to investigate the different elektro-thermic processes for the smelting of iron ores and the making of steel in operation in Europe. Von Dr. Eugene Haanel, Superintendent of Mines, Department of the Interior, Ottawa, British Columbia.

Gegen Ende des Jahres 1903 hat der kanadische Minister des Innern eine Kommission ernannt, welche die Aufgabe erhielt, die verschiedenen in Europa in Anwendung stehenden elektrothermischen Prozesse zum Schmelzen von Eisenerzen und Herstellung von Stahl zu studieren und über ihren praktischen Wert einen ausführlichen Bericht abzustatten. An die Spitze dieser Kommission wurde der Superintendent für Bergwesen, Dr. Eugene Haanel, gestellt, dem als Spezialfachleute der Elektro-Ingenieur C. E. Brown und der bekannte englische Hüttenmann F. W. Harbord zur Seite standen. Über die Ergebnisse dieser Studienreise ist in Stahl und Eisen bereits auszüglich berichtet worden.* Das gesamte von der Kommission gesammelte Material ist in dem obengenannten Buch niedergelegt, welches als wesentlichen Teil die Berichte der drei obengenannten Kommissionsmitglieder über die besuchten europäischen Werke umfaßt. Daran schließen sich ein Bericht Haanels über das Ruthenburgverfahren sowie als Anhang einige aus dem Französischen bezw. Italienischen übersetzte Abhandlungen von Harmet, Gin, Stassano und Vattier. Die von der Kommission auf ihrer Europareise gemachten Erfahrungen, die um so bemerkenswerter sind, als sie zum größten Teil auf eigenen Messungen und Beobachtungen beruhen, sind in dem Haanelschen Werk in ausgezeichneter Weise dargestellt und durch die Wiedergabe zahlreicher Zeichnungen und photographischer Aufnahmen erläutert worden, so daß das Buch als ein wertvoller Beitrag zur Frage der elektrischen Eisen- und Stahldarstellung angesehen werden kann.

Perkin, Dr. F. Mollwo: *Practical Methods of Electro-Chemistry.* p. XII, 322. Mit 64 Abbildungen. Verlag Longmans, Green & Co. London 1905. Preis 6 sh.

Das vorliegende Buch ist eine Kombination einer Anleitung für quantitative elektroanalytische Metallfällungen und einer Anleitung zur Darstellung anorganisch- und organisch-elektrochemischer Präparate. Der allgemeine Teil (Stromerzeugung und Messung, Apparate usw.) umfaßt 79 Seiten, die Elektroanalyse 110 Seiten, 89 Seiten sind den Präparaten gewidmet und 30 Seiten bringen Umrechnungen und Logarithmen. Man wird nicht fehl gehen, wenn man annimmt, daß den beiden Hauptteilen deutsche Vorbilder zugrunde liegen, die bei uns in getrennten Bearbeitungen erschienen sind. Das Buch ist zunächst für das eigene Unterrichtslaboratorium des Verfassers geschrieben. Bei den Beispielen für Elektroanalyse sind meist mehrere Methoden ausgewählt, dabei sind die verschiedenen Handgriffe beschrieben; die Vorschriften für die Präparate, namentlich die organischen, sind sehr reichhaltig. Das Buch ist jedenfalls eine ganz brauchbare Anleitung für das Unterrichtslaboratorium.

B. Neumann.

Amerika, seine Bedeutung für die Weltwirtschaft und seine wirtschaftlichen Beziehungen zu Deutschland, insonderheit zu Hamburg. Hamburg 1905, Hamburger Börsenhalle, Ges. m. b. H. Geb. 6 *M.*

In fünf Hauptabteilungen behandelt das von Professor von Halle redigierte Werk den gesamten auf diesen Weltteil bezüglichen Stoff. An einen einleitenden Aufsatz: „Hamburg und Amerika", der eine Gesamtübersicht bietet, schließt sich im zweiten Teil eine eingehende Erörterung des derzeitigen Zustandes der Vereinigten Staaten, der Handels- und Schiffahrtsbeziehungen mit Deutschland und der Grundlagen der amerikanischen Konkurrenz, nämlich des Standes der amerikanischen Landwirtschaft und Industrie, des inneren Verkehrswesens und des Bank- und Börsen-

* „Stahl u. Eisen" 1904 S. 1460, 1905 Heft 9 S. 536.

wesens, bearbeitet von den HH. von Halle, Thieß, Wiedenfeld, von Wiese, von der Leyen und Emery. In dem Kapitel, das die Industrie behandelt, ist dem Eisenerzbergbau und der Eisenindustrie der breiteste Raum gewidmet. Die Darstellung, die sich zum großen Teil auf die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Ausführungen von Heinrich Macco stützt, ist knapp und zutreffend. Dann folgen Aufsätze über Kanada, Mexiko, Zentralamerika, Westindien und Venezuela, im vierten Teil solche über die Westküste, Brasilien und die La Plata-Staaten von Schacht, Ballod und Eckert und schließlich eine Untersuchung über den Panamakanal und seine wirtschaftliche Bedeutung von Andreas Voigt.

Der deutsche Handel mit Amerika macht mehr als 20 % des gesamten deutschen Außenhandels aus und etwa zwei Drittel unseres Überseehandels. Sein Schicksal und seine Entwicklung ist für die Entwicklung der deutschen Ein- und Ausfuhrbewegung in Zukunft von entscheidender Bedeutung. In einer Zeit, in welcher die Neuregelung der Handelsbeziehungen zu den Vereinigten Staaten im Vordergrund des Interesses steht, wird daher das vorliegende Buch, das einen stattlichen Band von mehr als 750 Großoktavseiten mit 110 Illustrationen darstellt, doppelt willkommen sein.

Les mines et la métallurgie à l'Exposition du Nord de la France (Arras 1904). Von Ed. Lozé. 1 Band 400 Quartseiten, 368 Abbildungen und Tafeln, broschiert 18 Fr. Vve. Ch. Dunod, Paris, 49 Quai des Grands-Augustins.

Die im vorigen Jahre in Arras stattgehabte „Exposition du Nord de la France" ist in Deutschland verhältnismäßig wenig beachtet worden. Um so dankbarer wird es daher von allen Interessenten begrüßt werden, daß ein Buch erschienen ist, welches sich mit dem den Hauptbestandteil jener Ausstellung ausmachenden Bergbau und Hüttenwesen eingehend befaßt. Im ersten Teil sind die Kohlengruben, namentlich diejenigen des Pas-de-Calais, im zweiten Teil die Hüttenwerke des Bezirks eingehend beschrieben, während der dritte und Hauptteil in systematischer Ordnung eine Besprechung der maschinellen Einrichtungen der Kohlengruben enthält und damit ein gutes Bild der in Nordfrankreich heute gebräuchlichen diesbezüglichen Einrichtungen liefert. Die Einbeziehung von Algier, dessen Erzgruben z. T. in eingehender Weise beschrieben sind, scheint aus dem Umstande erfolgt zu sein, daß der Deputierte Jonnart des Pas-de-Calais zugleich auch Generalgouverneur von Algier ist.

Adreßbuch 1905 sämtlicher Bergwerke, Hütten und Walzwerke Deutschlands. Dresden-A. 27, Hermann Kramer. Geb. 5 ℳ.

Jahrbuch Deutschlands Bergwerke und Hütten. 4. Jahrgang. Bearbeitet von Max C. Radeke. Düsseldorf 1905, Ferd. Rüttingers Verlag. Geb. 15 ℳ. (Subskriptionspreis 7,50 ℳ.)

Nachdem das im Jahre 1892 im Verlage von Spamer in Leipzig herausgekommene Reichsadreßbuch der deutschen Montan- und Metallindustrie völlig veraltet und eine neue Auflage dieses vortrefflichen, von Dr. H. Rentzsch, dem damaligen Generalsekretär des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, bearbeiteten Buches leider nicht zustande gekommen ist, besteht ein dringendes Bedürfnis nach einem neuen, umfassenden und zuverlässigen Adreßbuch der Berg- und Hüttenwerke Deutschlands.

Durch die beiden oben angezeigten Bücher ist der Versuch gemacht, diesem Bedürfnis zu genügen. Das erstgenannte Werk will in geographischer Ordnung die an den einzelnen Orten befindlichen Gruben und Hüttenwerke in bestimmter Weise klassifizieren; der Versuch muß aber als gescheitert bezeichnet werden, da, wie ein Einblick in die Verzeichnisse jedem mit den Verhältnissen Vertrauten dartut, die Einordnung völlig willkürlich geschehen ist. Als Kuriosum sei nur angeführt, daß das Roheisensyndikat Düsseldorf unter der Überschrift „Blei- und Erzbergwerke" figuriert.

Das zweite Buch bringt zunächst unter dem Titel: „Was hat sich in der Praxis bewährt?" eine Reihe von kurzen technischen Artikeln, die für den Bergbau von Interesse sind, sodann die wichtigsten Abschnitte der Berggesetzgebung. Darauf folgt auf 643 Seiten Raum die Aufzählung der deutschen Bergwerke, Bohrgesellschaften, Salinen, Grubenfelder, Erdölwerke und Hüttenwerke.

Die obenerwähnte Klippe vermeidet das Buch dadurch, daß es sich darauf beschränkt, lediglich ein Verzeichnis der Werke nebst Angaben der internen Verhältnisse, soweit solche erhältlich waren, zu bringen, dagegen eine Klassifizierung der einzelnen Werke nur insofern durchzuführen versucht, als zunächst die Bergwerke und dann die Hüttenwerke in geographischer Ordnung aufgezählt werden. Dabei mußte dann passieren, daß Fried. Krupp, Gutehoffnungshütte, Bochumer Verein, Deutscher Kaiser, Hörder Verein, Dortmunder Union, Borsig, Ver. Königs- und Laurahütte, überhaupt die gesamte Großhüttenindustrie, soweit sie Grubenbesitz hat, unter der Abteilung Bergwerke erscheinen, während als Hüttenwerke eine Reihe von Maschinenfabriken und weiterverarbeitenden Werken aufgeführt sind, anscheinend aus dem Umstande, daß in ihren Firmenbezeichnungen das Wort „Hütte" vorkommt.

Das wirklich vorhandene Bedürfnis nach einem guten Adreßbuch der Montan- und Eisenindustrie kann keines der beiden Bücher befriedigen; in Ermangelung von Besserem aber muß trotzdem ihre Anschaffung den Interessenten empfohlen werden.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Layriz, Otfried, Oberstleutnant z. D.: *Moderne Feldartillerie mit Rohrrücklaufgeschützen und Schutzschilden.* Betrachtungen über Kampfverfahren und Ausbildung mit Berücksichtigung der Erfahrungen im russisch-japanischen Kriege. Mit zwei Abbildungen. Berlin 1905, R. Eisenschmidt. 2,40 ℳ.

Lunge, G., Professor Dr.: *Technisch-chemische Analyse.* Mit 16 Abbildungen. (Sammlung Göschen, 195. Bändchen.) Leipzig 1904, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Eichhorn, Gustav, Dr. phil.: *Die drahtlose Telegraphie.* Auf Grund eigener praktischer Erfahrungen dargestellt. Mit zahlreichen Figuren. Leipzig 1904, Veit & Comp. 5 ℳ.

Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Elektrochemie und Gewerbestatistik für das Jahr 1904. Bearbeitet von Professor Dr. Ferdinand Fischer. 1. Abteilung: Unorganischer Teil. Leipzig 1905, Otto Wigand.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

In der am 28. April abgehaltenen Zechenbesitzerversammlung berichtete der Vorstand folgendes: Die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz betrug im März bei 26 1/8 Arbeitstagen 6605733 t und im 1. Quartal bei 74 1/8 Arbeitstagen 18820507 t, der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 5090489 t bezw. 10710697 t, der Absatz ist gegen die obige Ziffer also um 1515244 t = 22,94 % oder 8109810 t = 43,09 % zurückgeblieben (gegen 20,06 % im März 1904 bezw. 20,95 % im 1. Quartal 1904). Die Förderung stellte sich auf 6068625 t oder arbeitstäglich 232292 t beziehungsweise 12138064 t oder arbeitstäglich 162654 t (gegen März 1904 mehr 4912 t = 2,16 % bezw. gegen das 1. Quartal 1904 weniger 63709 t = 28,14 %). Der Versand einschließlich Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke betrug im März 5460905 t und im 1. Quartal 11355288 t. Es ist nicht möglich gewesen, den Voranschlag von 80 % der Beteiligung einzuhalten; hauptsächlich infolge der starken Einfuhr englischer Kohlen während und nach dem Streik ist es nur gelungen, für knapp 78 % Absatz zu schaffen. Dagegen ist der auf Selbstverbrauch für Kokereien und Brikettfabriken entfallende Absatz, der sich im Dezember 1904 noch auf 15,65 % bezifferte, im Berichtsmonat auf 21,06 % gestiegen und entsprechend hat der Versand an Koks 980447 t gegen 929000 t im Dezember, an Briketts 201135 t gegen nur 166178 t im Dezember betragen. Die Monate Januar und Februar sind, weil Streikmonate, selbstverständlich nicht in Vergleich zu stellen. Die Verkaufstätigkeit hat sich infolge der Ausstandsbewegung in diesem Jahre bis in die Mitte des April hingezogen. Die Abschlüsse sind, soweit das unbestrittene Absatzgebiet in Betracht kommt, zunächst nur für ein halbes Jahr — 1. April bis Ende September — getätigt worden; nur einzelne Abnehmer haben darauf bestanden, für das ganze Jahr abzuschließen, wobei beschlußgemäß ein Preisaufschlag von 50 ₰ f. d. Tonne bedungen worden ist. Für den Monat April ist eine Besserung des Absatzes, soweit Kohlen für Industriezwecke in Frage kommen, festzustellen. Die günstige Beschäftigungslage, in der sich die Eisenindustrie befindet, die aber naturgemäß zunächst nur den großen, dem Stahlwerksverband angehörenden und über eigene Brennstoffe verfügenden Eisen- und Stahlwerken zum Vorteil gereicht, ist allmählich auch den reinen Walzwerken zugute gekommen, so daß auch diese mit Käufen von Zusatzmengen hervorgetreten sind und die Abrufe flott erfolgten. Die durch die Unterbrechung der Verschiffungen hervorgerufenen Schwierigkeiten hinsichtlich der Schiffsbeschaffungen sind allmählich gehoben, so daß auch jetzt im Auslandgeschäft wieder weitere Erfolge erzielt werden konnten. Es ist zu hoffen, daß die gute Beschäftigung der einheimischen Industrie weitere Fortschritte machen und damit auch der Kohlenabsatz sich weiter in günstigen Bahnen bewegen möge, so daß die ziffermäßige Abrechnung ein etwas günstigeres Bild zeigen wird, als die des Monats März.

Aktiengesellschaft für Federstahl-Industrie vorm. A. Hirsch & Co., Cassel.

Der Umsatz betrug 1434963 ℳ (gegen 1506244 ℳ im Vorjahr), der Gewinnsaldo einschließlich des Vortrags vom vorigen Jahr in Höhe von 21909,23 ℳ stellt sich auf 299230,58 ℳ, aus welchem eine Dividende von 12 % mit 180000 ℳ ausgeschüttet wird.

Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.-G. zu Berlin.

In dem vergangenen Geschäftsjahr hat die Gesellschaft mit dem von 4½ Millionen auf 7 Millionen erhöhten Aktienkapital gearbeitet. Diese Erhöhung ist seinerzeit wesentlich zu dem Zweck erfolgt, um die Aktien der Benrather Maschinenfabrik A.-G. zu erwerben. Der Umsatz des Jahres 1904 hat 10309636,25 ℳ betragen, wobei der Umsatz von 4061244,55 ℳ der Benrather Maschinenfabrik nicht berücksichtigt ist. Die Abschreibungen auf die Werke in Dessau und Moabit betragen insgesamt 257605,19 ℳ. Der Reingewinn beläuft sich nach Vornahme derselben auf 952514,57 ℳ. Es gelangt eine Dividende von 12 % auf das auf 7 Millionen erhöhte Aktienkapital mit 840000 ℳ zur Verteilung. Die Bilanz der Benrather Maschinenfabrik gestattet nach 226580,45 ℳ Abschreibungen die Ausschüttung einer Dividende von 3 % mit 135000 ℳ.

Breslauer A.-G. für Eisenbahn-Wagenbau.

Die Bilanz ergibt nach 100000 ℳ Rückstellungen und 861646,90 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 620159,14 ℳ, aus dem 4½ % Dividende auf die Vorzugsaktien mit 148500 ℳ und 12½ % auf die Stammaktien mit 412500 ℳ verteilt wurden.

Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke A.-G.

Nach dem Geschäftsbericht wurden aus den Feldern bei Tarnowitz an Brauneisenerzen 12418 t und aus der konsolidierten Concordiagrube einschließlich der Pachtfelder im ganzen an Kohlen aller Art 1023400 t gefördert. Von letzteren wurden 327690,65 t für die eigenen Werke verbraucht und 695709,35 t an Fremde verkauft. Die Koksanstalt lieferte 168475 t Koks und an Nebenprodukten 8169,25 t Steinkohlenteer, 750 t Dickteer und 2871,65 t Ammoniaksalz. Die Roheisenproduktion betrug 74900 t; in der Eisengießerei, Maschinenbauanstalt und Kesselschmiede wurden an fertigen Waren 18501,30 t hergestellt. Das Gewinn- und Verlust-Konto ergibt nach 1945300 ℳ Abschreibungen einen Gewinnsaldo von 1548678,07 ℳ, aus welchem eine Dividende von 14 % auf ein Aktienkapital von 10092600 ℳ mit 1412964 ℳ ausgeschüttet wurde.

Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co.

Das Gewinn- und Verlustkonto weist einschließlich des Vortrags aus 1903 einen Bruttogewinn von 436629,42 ℳ auf. Hiervon gehen ab für ordentliche Abschreibungen, Generalunkosten und Steuern insgesamt 339035,90 ℳ, so daß ein Überschuß von 97593,52 ℳ verbleibt. Zur Verteilung gelangt eine Dividende von 3 % mit 15000 ℳ.

Düsseldorfer Röhren- und Eisen-Walzwerke (vorm. Poensgen) in Düsseldorf-Oberbilk.

Der Reingewinn beträgt nach 467672,59 ℳ Abschreibungen einschließlich 126039,26 ℳ Vortrag aus dem Vorjahr 900880,59 ℳ. Von dieser Summe kommen in Abzug: Zuweisungen an den Reservefonds 50000 ℳ, Vertrags- und satzungsmäßige Tantièmen 68261,88 ℳ, insgesamt 118261,88 ℳ, so daß 782618,71 ℳ zur Verfügung stehen. Hiervon werden 8 % mit 624000 ℳ verteilt und der Rest von 158618,71 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Eisenhütte Silesia A.-G. zu Paruschowitz O.-S.

Der Warenumsatz hat im Berichtsjahr 7 217 271,71 ℳ gegen 6 453 962,18 ℳ im Vorjahr betragen. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt einen Bruttogewinn des Gesamtunternehmens, abzüglich der Zentralverwaltungskosten, Steuern, Provisionen usw. und zuzüglich des Vortrages aus 1903, von 1 228 833,30 ℳ. Hiervon gehen ab für Zinsen und Hypothekenzinsen insgesamt 217 906,82 ℳ, auf Anlagekonto und Inventar wurden 458 045,49 ℳ abgeschrieben, so daß ein Gewinn von 552 880,99 ℳ verbleibt. Derselbe wird nach Abzug von Tantièmen und Zuwendungen für Wohltätigkeitszwecke zur Verteilung einer Dividende von 7 % auf 7 000 000 ℳ mit 490 000 ℳ verwendet.

Eisenwerk Kraft A.-G. in Kratzwiek.

Das Geschäftsjahr 1904 brachte befriedigende Ergebnisse. Es wurden auf den Werken hergestellt 144 848 t Roheisen (einschließlich Ferromangan und Stahleisen), 130 276 t Koks zum eigenen Bedarf, 4638 t Teer, 1679 t Ammoniak, 43 765 t Zement, 3 650 000 Stück Schlackensteine und 3 356 000 Stück Ziegelsteine, außerdem wurden an schlesischem Koks 20 000 t zugekauft und bezogen. Die Zufuhr an Rohmaterialien betrug seewärts 456 664 t gegen 431 365 t im Vorjahre, sie wurde mit 281 Dampfern, 10 Seglern und 23 Leichtern bewirkt. Die Werke beschäftigten während 1904 durchschnittlich 983 männliche Arbeiter, an welche 1 140 159,42 ℳ, und 30 weibliche Arbeiter, an die 16 749,19 ℳ Arbeitslöhne bezahlt wurden. Der Gewinn stellt sich auf 1 227 079,26 ℳ, von dem für Abschreibungen 609 799,80 ℳ verwendet werden. Aus dem Rest wird nach Abzug der Rückstellungen und Tantièmen eine 8%ige Dividende auf ein Kapital von 7 000 000 ℳ mit 560 000 ℳ ausgeschüttet, während der Vortrag auf neue Rechnung 2 964,66 ℳ beträgt.

Ganz & Comp., Eisengießerei und Maschinenfabrik A.-G. in Budapest.

Der Reingewinn des Jahres 1904 beträgt nach 257 257,14 Kr. Abschreibungen 909 143,56 Kr. Hiervon verbleibt nach Abzug der Tantièmen und zuzüglich des Gewinnvortrags aus dem Jahre 1904 ein Überschuß von 1 085 922,22 Kr., aus dem eine Dividende von 130 Kr. f. d. Aktie mit 780 000 Kr. zur Verteilung gelangt, während 265 922,22 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Gebr. Böhler & Co. A.-G. in Berlin.

Nach dem Geschäftsbericht waren die Werke in allen zum Teil wesentlich erweiterten Betrieben sowohl bezüglich des Qualitätsstahls für industrielle Zwecke als auch bezüglich ihrer Kriegsartikel: Gewehrläufe, Geschosse usw., lohnend beschäftigt. Laut Ausweis des Gewinn- und Verlustkontos beträgt der Reingewinn nach 760 000 ℳ Abschreibungen 1 469 581,73 ℳ, was gegenüber dem Vorjahr eine Erhöhung um 190 838,04 ℳ bedeutet. Aus dem zuzüglich des Gewinnvortrages aus dem Jahre 1904 zur Verfügung stehenden Überschuß von 1 510 797,63 ℳ wird nach Abzug von Rückstellungen und Tantièmen eine Dividende von 10 % auf das Aktienkapital von 12 500 000 ℳ mit 1 250 000 ℳ verteilt, während der Gewinnvortrag für 1905 41 318,55 ℳ beträgt.

Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. C. Louis Strube A.-G. zu Magdeburg-Buckau.

Nach Abschreibung von insgesamt 76 051,36 ℳ verbleibt einschließlich eines Vortrages aus 1903 in Höhe von 1889,19 ℳ ein Reingewinn von 52 591,52 ℳ, der nach Abzug der Rückstellungen und Tantièmen zur Ausschüttung einer 3prozentigen Dividende auf ein Aktienkapital von 1 500 000 ℳ mit 45 000 ℳ verwendet wird, während der Vortrag auf neue Rechnung 1925,53 ℳ beträgt.

Nähmaschinenfabrik und Eisengießerei A.-G. vormals H. Koch & Co. in Bielefeld.

Das Gewinn- und Verlustkonto weist nach Abzug der 80 186,07 ℳ betragenden Abschreibungen einen Überschuß von 282 309,76 ℳ auf, der sich durch den Saldovortrag aus dem Vorjahr mit 3710,18 ℳ auf 286 019,94 ℳ erhöht. Aus demselben wird nach Abzug der Tantièmen und Überweisungen eine Dividende von 10 % auf ein Aktienkapital von 1 800 000 ℳ mit 180 000 ℳ zur Verteilung gebracht. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 16 490,21 ℳ.

Poldihütte, Tiegelgußstahlfabrik in Wien.

Nach Ausweis des Gewinn- und Verlust-Kontos beträgt der Reingewinn nach 454 864,37 Kr. Abschreibungen 586 949,26 Kr. Zur Verteilung gelangt eine Dividende von 6 % mit 540 000 Kr.

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke in Köln a. Rh.

Die Bilanz schließt nach 202 841,39 ℳ Abschreibungen mit einem Reingewinn von 66 228,21 ℳ, wovon 2224,93 ℳ dem gesetzlichen Reservefonds überwiesen und nach Abzug der vertragsmäßigen Tantième 62 312,35 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsbericht für das erste Quartal dieses Jahres betrug der Nettogewinn nach Abzug der Unkosten für laufende Reparatur und Unterhaltung sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 23 025 896 $. Hiervon gehen ab für Amortisation, Abschreibungen und Rücklagen für den Reservefonds 3 910 607 $, so daß ein Reingewinn von 19 115 289 $ verbleibt. Die Zinsen auf die Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation für das verflossene Vierteljahr betrugen 5 796 783 $, dem Tilgungsfonds wurden 1 140 180 $ überwiesen. Von dem Restbetrage von 12 178 326 $ wurden 1 ¾ % Dividende auf die Vorzugsaktien im Betrage von 6 304 919 $ verteilt, so daß ein Überschuß von 5 873 407 $ verblieb. Aus diesem Betrage wurde die Summe von 3 300 000 $ für Erwerb neuen Eigentums, Neubauten und Kapitalverpflichtungen zurückgestellt und der Rest von 2 573 407 $ auf neue Rechnung vorgetragen. Die monatlichen und vierteljährlichen Reingewinne für das erste Vierteljahr jedes Jahres seit Organisation der Corporation zeigt folgende Zusammenstellung:

	1905 $	1904 $
Januar	6 810 847	2 868 213
Februar	6 629 463	4 540 673
März	9 585 586	5 800 000
Insgesamt .	23 025 896	13 208 886

	1903	1902
Januar	7 425 775	8 901 015
Februar	7 730 361	7 678 586
März	9 912 570	10 135 858
	25 068 706	26 715 458

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Besuch der Lütticher Weltausstellung.

Ende April ist an die Mitglieder ein Rundschreiben ergangen, in welchem nochmals die bereits in Nr. 8 S. 512 erwähnte Einladung der „Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège" mitgeteilt und sie gleichzeitig gebeten wurden, der Geschäftsführung unter Benutzung einer mitgesandten Postkarte spätestens bis zum 20. Mai unverbindlich anzuzeigen, ob sie die Absicht haben, an der Veranstaltung teilzunehmen.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Barberot, A., Ingenieur, 30 rue des Petites Ecuries Paris X.
Brisker, C., Ingenieur der Tiegelgußstahlfabrik Poldihütte, Kladno in Böhmen.
Fischer, Rudolf, Oberingenieur, Budapest, Außere Waiznerstraße 70 I.
Gerbracht, E., Walzwerks-Ingenieur, Akt.-Ges. Union, Dortmund.
Göhler, Adolf, Ingenieur und Vertrauensmann im Oberschles. Stahlwerks-Verband, Charlottenburg, Stuttgarter Platz 22 II.
Hallwachs, Fl., Hütteningenieur, Kalk b. Köln, Hauptstraße 227.
Hammar, John N., Ingenieur, Gödertelje, Schweden.
Jahn, R., Fabrikdirektor, Krefeld, Schwertstr. 105.
Janßen, F., Dipl.-Ing., Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.
Kamp, Heinrich, Kommerzienrat, Generaldirektor des Phönix, Laar bei Ruhrort.
Kirchfeld, W., Betriebsleiter im Martinwerk der Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf-Lierenfeld.
Köbcke, G., Oberingenieur, Remscheid-Bliedinghausen.
Kunz, Rud., Ingenieur, Mülheim-Styrum, Schloßstr. 56.
Levoz, Toussaint, Givet, Franz. Ardennen, Frankreich.
Mayer, Fr., Regierungsbauführer, Aachen, Kupferstr. 9.
Müller, Friedr., Techn. Direktor der Firma Rud. Boecking & Co., Halbergerhütte-Brebach a. Saar.
Nübling, R., Dr., Bielefeld, Reichsbankstr. 1.
Oelwein, Gustav, Eisenwerks-Inspektor in Pens., Klosterneuburg, Wienerstr. 64, Nieder-Österreich.
Rottmann, Fr., Direktor, Bruckhausen a. Rh., Kaiserstr.
Ruppert, Eugène, Direktor der Hanyang Iron and Steel Works, Hanyang bei Hankow, China.
Schaeffing, G., Kaufmännischer Direktor der Duisburger Kupferhütte, Duisburg, Kaiser Wilhelmstraße 101.
Schwier, Friedr., Ingenieur, Porta bei Minden i. W.
Simmersbach, Oskar, Direktor, Düsseldorf, Grafenberger Allee 265.
Souheur, L., Königl. Bergassessor und Hütteninspektor a. D., Bergwerksdirektor, Tarnowitz O.-S.
Spannbauer, Rudolf, Inspektor bei der Direktion der Ungarischen Berg- und Hüttenwerke und Domänen der Österr.-Ungarischen Staatseisenbahngesellschaft, Budapest, Egyetem utcza 1.
von Szontagh, Paul, Ingenieur, Budapest, II, Bimbó utcza 27.
Teichmann, Karl, Ingenieur, Remscheid, Palmstr. 2a.
Thomas, Alfred, Betriebschef des Stahlwerks der Hahnschen Werke, Großenbaum bei Duisburg.
Wendt, Karl, Dr. ing., Georgs-Marienhütte bei Osnabrück.

Neue Mitglieder.

Fuchs, Carl Rud., Vertreter industrieller Werke, Düsseldorf, Worringerstr. 59.
Grosse, Carl, Vertreter des Roheisen-Syndikats, G. m. b. H., Düsseldorf, Hamburg, Alsterdamm 16.
Hoffmann, Erwin, Kaufm. Direktor des Stahl- und Walzwerks Rendsburg, Akt.-Ges., Rendsburg.
Leisse, Hubert, Ingenieur, Direktor der Elektrotechnischen Fabrik Rheydt, Akt.-Ges., Max Schorch & Co., Rheydt, Rheinl.
Röhrig, Otto, Betriebschef des Gußstahlwerks Witten, Witten a. d. Ruhr, Wideystr. 40.
Saffran, Otto, Direktor des Kabelwerks Rheydt, Rheydt, Rheinland.
Schimpke, Paul, Dipl.-Ing., Ingenieur des Schalker Gruben- und Hütten-Vereins, Gelsenkirchen, Kaiserplatz 11.
Wuppermann, Wilhelm, Ingenieur, Schlebusch.

Verstorben.

Gahlen, Franz, Direktor, Dortmund.
Lueg, C., Dr. ing. h. c., Geh. Kommerzienrat, Düsseldorf.
Paschke, P., Ingenieur, Freiberg i. S.
Ropohl, Albert, Oberingenieur, Lippspringe i. W.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

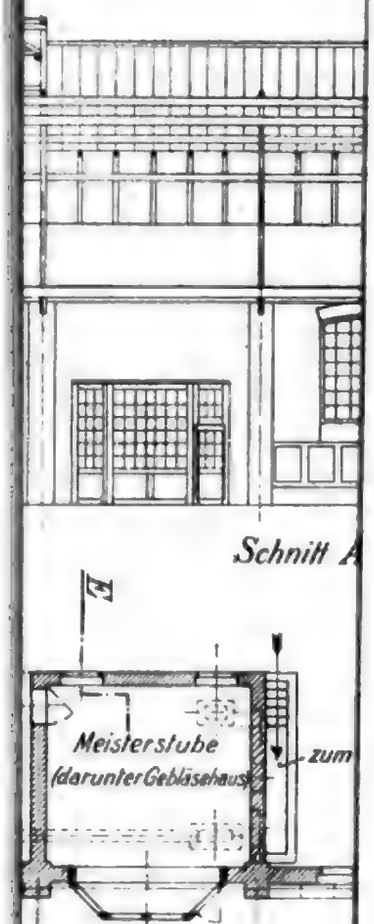
Hauptversammlung

am Sonntag, den 4. Juni 1905, vormittags 10 Uhr, im Bürger-Casino zu Luxemburg.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Vortrag des Hrn. Ingenieur Gustav Loose-Steinfort: „Über den Werdegang der luxemburgischen Eisenindustrie seit 1879."
3. Vortrag des Hrn Dr.-Ing. h. c. Ehrhardt-Schleifmühle: „Über das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen im Verhüttungsgebiet der Minette."

Tserei der Fir



Schnitt A

6000

Schwere Stück

36000

Sand-

Former

ittelschwere u. leichte S

Wa

Grundri

Vere

]
Ei
ergang
S. 512
génieur
gleichz
unter B
bis zur
Absicht

Ae
Barbero
Paris
Brisker,
hütte,
Fischer,
Waizr
Gerbrac
Dortm
Göhler,
Oberac
Stuttg
Hallwac
straße
Hammar
Jahn, R.
Janßen,
Akt.-G
Kamp, L
Phönix
Kirchfeld
Düssel
dorf-Li
Köbcke, C
Kunz, Ru
Levoz, Te
Mayer, F.
Müller,
Boeckin
Nübling,

am

1. (
2. V
t
3. V
v

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Deutsch-Österreichischer Eisenbahn-Verein.
24 Mark jährlich

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Vorsitzender des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf

Dr. ing. W. Baumer, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf

Nr. 11. 1. Juni 1905. 25. Jahrgang

Dr.-Ing. h. c. Carl Lueg †

Die [illegible] Metallurgie hat durch [illegible] Mitglied des Vorstandes, Geh. Kommerzienrat [illegible] Essen, der sich im Auftrage [illegible] Gesundheit [illegible] suchte, auf der Rückreise durch das Freiamt [illegible] Stunde. Der Schmerz um den Verlust [illegible] Ausdruck [illegible] ben, hielt er vor der auf den 11. Mai [illegible] Versammlung [illegible] ige Ingenieure ab.

Die [illegible] Saale des Kaisersaales der Tonhalle in Düsseldorf statt, der [illegible] Eisenhütten [illegible] zu froher Feier vereinigt gesehen hat, hatte aber durch [illegible] Kriegsgewitter [illegible] von des Meeres [illegible] Hauke ein wirkungsvolles Trauergewand [illegible] erhalten. [illegible] Hintergrund verdeckte das ernste Grün hochragender Palmen [illegible] Getreide [illegible] Felsen und Eisenblumen oder Art war [illegible] da die Rede recht [illegible] vornehmer [illegible] Zweck geschaffen. Inmitten des dunklen Grünes lag, [illegible] so [illegible] sagen, [illegible] zwischen das treffliche Bildnis des [illegible] Lueg, [illegible] der Decke [illegible] von Trauerflor umwoben und von [illegible] Kränzen [illegible] hohen [illegible] Ehren, die [illegible] den [illegible] Tage des [illegible] Leben [illegible] zu [illegible] In Stolz [illegible] Tränen und Ehrengewinde des [illegible] Die ganze [illegible] machte einen [illegible] ergreifenden [illegible] Eindruck. Der [illegible] Vorsitzende [illegible] Dr. [illegible] Lueg, [illegible] dessen [illegible] Leben, [illegible] Wirken [illegible] und [illegible] Tode [illegible] und [illegible] Ehre [illegible] Mitglieder [illegible] Vereins [illegible] Vereinen [illegible] Kampfe [illegible] und [illegible] Lebensende [illegible] Mitgliedes [illegible] des [illegible] Vereins [illegible] zu [illegible] einer [illegible] Trauersitzung [illegible] vereinigt [illegible] hatte, [illegible] auch [illegible] bekundete [illegible] nun [illegible] in [illegible] der [illegible] Trauer [illegible]

David C. Lucas

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinseraten angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 11. 1. Juni 1905. 25. Jahrgang.

Dr.-Ing. h. c. Carl Lueg †.

Die deutsche Industrie hat durch den am 5. Mai d. J. erfolgten Tod des Mitgliedes des Herrenhauses, Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. Carl Lueg einen schweren Verlust erlitten, der auch im Auslande ernsten Widerhall gefunden hat. Besonders hart getroffen ist durch das Ereignis der Verein deutscher Eisenhüttenleute. Um seinem Schmerz um das Hinscheiden seines langjährigen Vorsitzenden Ausdruck zu verleihen, hielt er vor der auf den 14. Mai einberufenen Hauptversammlung eine würdige Trauerfeier ab.

Die Feier fand im Kaisersaale der Tonhalle in Düsseldorf statt, der so häufig die Eisenhüttenleute zu froher Feier vereinigt gesehen hat, heute aber durch die kunstgewandte Hand des Malers Hrn. Hacker ein wirkungsvolles Trauergewand erhalten hatte. Im Hintergrund verdeckte das ernste Grün hochragender Tannen die Orgel, und aus Palmen und Edelpflanzen aller Art war um das Rednerpult ein vornehmer Trauerschmuck geschaffen. Inmitten des dunklen Grünes hing, man möchte beinahe sagen, schwebte das treffliche Ölbildnis des Heimgegangenen, von der Decke des Saales her von Trauerflor umwoben und von unten her so wirkungsvoll beleuchtet, daß die markigen Züge des Entschlafenen belebt zu sein schienen. Im Saale ergänzten Teppiche und Florgewinde das Bild. Die ganze Ausschmückung machte einen ergreifenden Eindruck, der vervollständigt wurde durch die Phalanx alter und getreuer Freunde, die unter dem Bilde Carl Luegs am Vorstandstische Platz genommen hatten und deren wetterharte Gesichter von der Ergriffenheit und Trauer um den dahingegangenen Kampf- und Lebensgenossen Kunde gaben. Die Mitglieder des Vereins waren zu vielen Hunderten herbeigeeilt, um das Gedächtnis Carl Luegs zu ehren, auch bemerkte man in der Trauerversammlung zahlreiche

Digitized by Google

Gäste, die auf besondere Einladung erschienen waren. Die Regierung war durch Hrn. Regierungspräsident Schreiber, die Stadt Düsseldorf durch Hrn. Oberbürgermeister Marx, die Provinzialverwaltung durch Hrn. Landeshauptmann Dr. von Renvers, das Oberbergamt zu Bonn durch Hrn. Berghauptmann Vogel vertreten.

Der erste stellvertretende Vorsitzende des Vereins, Hr. Kommerzienrat Brauns, eröffnete die Sitzung mit drei dumpfen Hammerschlägen und den folgenden kurzen Worten: „Tief ergriffen steht der Verein deutscher Eisenhüttenleute an dem frischen Grabhügel seines ersten Vorsitzenden, des Geheimen Kommerzienrats Carl Lueg. Ich eröffne hiermit die Trauerfeier, die zur Ehre seines Andenkens heute zu veranstalten der Vereinsvorstand beschlossen hat.“ Nachdem dann die ergreifenden Klänge des Choralvorspiels des Altmeisters Bach: „Wenn ich einmal soll scheiden“ verhallt waren, betrat das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes Dr.-Ing. E. Schrödter, das Rednerpult und hielt die nachstehende Gedächtnisrede:

Hochgeehrte Trauerversammlung!

„Ein tragisches Geschick hat es gefügt, daß der Hand, welche die Einladungen zur heutigen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in altgewohnter Weise unterzeichnet hat, inzwischen die Feder entfallen ist, daß die Stimme, deren markiger Klang uns sonst hier zusammenrief, auf immer schweigt und daß der willensstarke, schaffensfrohe Mann, zu dem wir mit Stolz als unserem Führer emporblickten, unter dem frisch grünenden Rasen zur ewigen Ruhe gebettet ist. Es drängt uns, unserer Trauer und Verehrung, unserer Liebe und Dankbarkeit dem um die Hebung des deutschen Eisenhüttenwesens hochverdienten Manne Ausdruck zu verleihen, wenn auch die Worte zu versagen drohen.

Carl Lueg war am 2. Dezember 1833 in Sterkrade geboren, er genoß seine Ausbildung auf dem Gymnasium zu Wesel, der Realschule zu Duisburg, der Gewerbeschule in Hagen und der Technischen Hochschule zu Karlsruhe und trat am 1. Oktober 1855 als Ingenieur in die Dienste der Firma Jacobi, Haniel & Huyssen in Sterkrade; am 1. Januar 1858 wurde er mit der Direktion der zugehörigen Eisenhütte Oberhausen betraut. Als die Firma im Jahre 1872 unter der Bezeichnung „Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb in Oberhausen“ in eine Aktiengesellschaft, deren Anteile freilich bis auf wenige in ursprünglichem Familienbesitz blieben, sich umwandelte, wurde Carl Lueg der Vorsitz des Direktoriums übertragen, ein Amt, das er bis zum Schlusse des Jahres 1903 innehatte. Fast ein halbes Jahrhundert hat der Verewigte seine bewunderungswürdige Tatkraft und sein hochbedeutendes Wissen in den Dienst des Unternehmens gestellt; das Werk, dessen Ursprung auf eine um die Mitte des 18. Jahrhunderts begründete Eisengießerei zurückzuführen ist, hat unter seiner Mitwirkung den weltbekannten gewaltigen Aufschwung genommen, der es sowohl seinem Besitz wie seiner Erzeugung nach unter die ersten Unternehmen im In- wie Auslande reihen und vermöge der Vielgestaltigkeit seiner Fabrikation eine eigenartige Stellung einnehmen läßt. In seiner unermüdlichen Tätigkeit auf dem Werke war Carl Lueg seinen engeren Kollegen ein lieber und bewährter Berater und den zahlreichen Beamten und Mitarbeitern ein Vorgesetzter, der von nie versagendem Gerechtigkeitsgefühl und Wohlwollen für sie beseelt war.

Digitized by Google

Trotz der starken Anforderungen, welche die mächtig emporblühende Gesellschaft an die Arbeitskraft ihrer Leiter stellte, fand er Zeit, sich in umfassender Weise am öffentlichen Leben zu beteiligen. Zunächst wandte sich sein Interesse der Gemeinde seines Wohnsitzes zu. Über 43 Jahre lang hat er deren Vertretung angehört und sich um die Entwicklung der Stadt Oberhausen unschätzbare Verdienste erworben, so daß ihm im Jahre 1899 die höchste Würde, die eine Stadt erteilen kann, das Ehrenbürgerrecht, verliehen wurde.

Den auf gemeinsame Arbeit gerichteten Bestrebungen der technischen, industriellen und wirtschaftlichen Verbände widmete er sich bald in überaus eifriger Weise; im Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und besonders dessen Nordwestlicher Gruppe, deren stellvertretender Vorsitzender er war, im Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und im Zentralverband deutscher Industrieller war er als Vorstandsmitglied unermüdlich und mit gewichtiger Stimme tätig. Mit seinen Freunden A. Servaes, H. A. Bueck, Kollmann-Bismarckhütte und J. Massenez stand er an der Spitze der Bewegung, die im Jahre 1877, als die drohenden Wolken der wirtschaftlichen Krisis sich immer enger zusammenzogen, kraftvoll einsetzte, um eine Umkehr vom absoluten Freihandel zu einer nationalen Wirtschaftspolitik herbeizuführen. Als dann Fürst Bismarck, dessen treuer Verehrer der Heimgegangene stets gewesen ist, das große Werk der Zolltarifreform glücklich durchgeführt und damit die Grundlage zum Aufschwunge der deutschen Eisenindustrie geschaffen war, erkannte der Verewigte in Verbindung mit gleichgesinnten Freunden die Notwendigkeit, eine wirksame Organisation zu schaffen, welcher die praktische Ausbildung des Eisenhüttenwesens, die Vertretung und Wahrnehmung der technischen Interessen dieses Gewerbezweiges und die Förderung des Verbrauches von Eisen in allen Formen als Aufgabe zu stellen war. An die Spitze dieser Bestrebungen von den Fachgenossen, namentlich unserem unvergeßlichen Joseph Schlinck, berufen, leitete er, unterstützt durch Osann, die Neubegründung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute aus dem schon seit 1860 bestehenden Technischen Verein für Eisenhüttenwesen in die Wege, übernahm dessen Vorsitz und führte ihn in 25maliger Wiederwahl, gewiß einem seltenen Vorkommnis in der Geschichte der Vereine, ununterbrochen bis zu seinem Tode. Er hatte hierbei auch das seltene Glück, von treuen Freunden unterstützt zu sein. Bis vor wenigen Jahren standen ihm unentwegt zur Seite die verewigten Alexander Thielen und Eduard Elbers, ersterer als sein Stellvertreter im Vorsitz, letzterer als der Schatzmeister des Vereins, während die HH. Blaß, Brauns, R. M. Daelen, O. Helmholtz, F. W. Lürmann, J. Massenez dem Vorstand von der Begründung des Vereins bis heute unausgesetzt angehören und stets in gemeinschaftlicher Arbeit mit dem Vorsitzenden eng verbunden waren.

Nicht kann es meine Aufgabe sein, in diesem Kreise die reichen Erfolge, die der Verein unter der sicheren Führung Carl Luegs zu verzeichnen hat, aufzuzählen; vor kaum Jahresfrist waren wir hier Zeugen der verdienten Anerkennung, die sie gefunden haben: aus dem Kreise des Vereins durch die Schöpfung der Carl Lueg-Denkmünze und Verleihung an den Träger ihres Namens, durch schier unzählige Ehrenbezeugungen aus der Industrie und seitens der Behörden. Nur darauf hinweisen will ich, daß in dem Vierteljahrhundert des Bestehens unseres

Digitized by Google

Vereins die deutsche Eisenindustrie ihre jährliche Erzeugung an Roheisen mehr als vervierfacht und diejenige an Rohstahl, die vor 25 Jahren noch nicht eine halbe Million Tonnen erreichte, auf ungefähr 9 Millionen Tonnen gesteigert und damit England weit überflügelt hat. Mit der Entwicklung der deutschen Eisenindustrie aber ist auf das engste verbunden die Geschichte des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, und aus letzterer mag lediglich die Tatsache sprechen, daß nur ernste Krankheit ihn, den Präsidenten, von der Teilnahme an der Vereinstätigkeit abzuhalten vermochte, so daß in den 26 Jahren der Amtstätigkeit Carl Lueg kaum in einer Vorstandssitzung, kaum in einer Hauptversammlung gefehlt hat und überall und stets der leitende Geist war, der es auch an einem straffen Regiment nicht fehlen ließ.

Unermeßlich groß ist der Verlust, den der Verein zu beklagen hat, und tief die Trauer um den verehrten Führer. —

Auch an den zur Regelung des Absatzes sich bildenden Verbänden der Eisenindustrie arbeitete er eifrig mit; er begründete den Grobblech- und Halbzeug-Verband und führte den Vorsitz in diesen, wie in den ersten Sitzungen des Stahlwerks-Verbandes, der ihn bei seinem Rücktritt aus dem aktiven Dienste der Gutehoffnungshütte zum Ehrenvorsitzenden ernannte. Scharfes Augenmerk und intensive Arbeit wandte er der Frachtenpolitik zu und entfaltete äußerst ersprießliche Wirkung als Mitglied des Landes-Eisenbahn- wie des Bezirks-Eisenbahn-Rates in Köln und seiner Ausschüsse, wie er sich auch die Förderung des Ausbaues unserer Wasserstraßen angelegen sein ließ. Seit dem Inkrafttreten der Provinzialordnung im Jahre 1888 war er ferner Mitglied des Rheinischen Provinziallandtages und des Provinzialausschusses, als dessen stellvertretender Vorsitzender er seit dem Jahre 1904 tätig war. Mit seiner unerschöpflichen Arbeitskraft hat er bei der Selbstverwaltung seiner Heimatsprovinz und insbesondere im Kuratorium der Landesbank sich hervorragende Verdienste erworben.

Im Hinblick auf diese Summe außergewöhnlicher Leistungen ist es begreiflich, daß es an Ehrungen dem Dahingeschiedenen nicht gefehlt hat. Im Jahre 1897 wurde er zum Geheimen Kommerzienrat ernannt und im Jahre 1902 erhielt er aus Anlaß der Düsseldorfer Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung, die durch die dankenswerte Initiative seines jüngeren Bruders Heinrich ins Leben gerufen war und bei der er sich auch lebhaft beteiligt hatte, den Kronenorden zweiter Klasse, nachdem er früher schon den Roten Adlerorden dritter Klasse mit der Schleife erhalten hatte. Der Verein für Eisenbahnkunde und die Vereinigung der belgischen Ingenieure in Lüttich ernannten ihn zu ihrem Ehrenmitgliede, während Andrew Carnegie ihn als Rekordbrecher und den „Längsten unter den Präsidenten“ bezeichnete und ihn als „grand old man“ begrüßte. Die Aachener Technische Hochschule zeichnete ihn im Jahre 1903 durch die Verleihung der Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehrenhalber aus. Gegen Schluß desselben Jahres wurde er durch Allerhöchstes Vertrauen als Mitglied des Herrenhauses berufen.

Im Herbste des Jahres 1903 hatte Carl Lueg sein Amt als Direktor der Gutehoffnungshütte niedergelegt, weil sein Gesundheitszustand erschüttert war; er widmete sich seither seinen Ehrenämtern und der Mitarbeit in dem Verwaltungsrat der Gutehoffnungshütte und anderer industrieller Gesellschaften. Der bei

Digitized by Google

seinem Rücktritt ihm von seinen engeren Mitarbeitern ausgesprochene Wunsch, daß seine Gesundheit sich bald wieder kräftigen und frische Schaffensfreudigkeit seinen Lebensabend verschönen möge, hat sich leider nur für kurze Zeit verwirklicht. Nach kurzer Krankheit schied er, heldenhaft wie im Leben so auch im Sterben, am Vormittag des 5. Mai für immer von uns. Die Eiche, die so manchem Sturme getrotzt hatte, war in sich zusammengebrochen. Die staunenswerte Arbeitsleistung Carl Luegs hatte an den Körper die höchsten Anforderungen gestellt. Nicht wäre, so ist meine Überzeugung, dem Verstorbenen das Alter des Psalmisten und eins darüber geworden, hätte ihm nicht liebevoll und treusorgend, ausgestattet mit seltener Güte des Herzens und Edelsinn des Gemüts, seine Gattin zur Seite gestanden, wäre nicht sein Leben durch sie und ihre zur Freude und zum Stolz der Eltern herangewachsenen Kinder verschönt worden.

Soll ich dem Lebensbild des Verewigten, um dessen Tod wir trauern, ein Begleitwort geben, so nehme ich es aus Goethes Westöstlichem Divan:

Was verkürzt mir die Zeit?
Tätigkeit!
Was macht sie unerträglich lang?
Müßiggang!
Was bringt in Schulden?
Harren und Dulden!
Was macht gewinnen?
Nicht lange besinnen!
Was bringt zu Ehren?
Sich wehren!

Tätigkeit, unermüdliche, nie versagende Tätigkeit, sie war der Grundzug seines Lebens, nichts lag ihm ferner als Müßiggang; gestützt auf reiche Geistesgaben und eisernen, alle Gegnerschaft zu Boden streckenden Willen vollbrachte sie so Großes, weil „Nicht lange besinnen“ ebenso sein Wahlspruch war, wie „Sich wehren“, der ihn rasch seine Entschlüsse fassen ließ und vor Wankelmut bewahrte. Geboren auf der Grenze zwischen den Schwesterprovinzen vereinigte er in glücklicher Weise die Zähigkeit des Westfalen mit der Fröhlichkeit des Rheinländers, Eigenschaften, denen sich unerschütterliche Treue und unbeugsame Zuverlässigkeit des Charakters zugesellten. So war er ein ganzer Mann!

Welche Mahnung aber richtet der Verewigte an Deutschlands Eisenhüttenleute? Wir haben am 9. Mai Schillers 100. Todestag in der ganzen Nation gefeiert. Ein Wort aus seinem „Wilhelm Tell“ mag hineintönen in diese Trauerfeier als letztes Vermächtnis Luegs an Deutschlands Eisenhüttenleute: Seid einig, einig, einig! Leben wir diesem Spruche nach, so ehren wir am besten sein Gedächtnis.

Er aber ruhe aus von der Arbeit seines Lebens in ewigem Frieden!“

Nochmals durchfluteten die Klänge der Orgel in den Lisztschen Variationen über Bachsche Motive: „Weinen und Klagen“ den andachtserfüllten Raum, und in ernstem Schweigen gingen die Teilnehmer zur Tagesarbeit über.

Digitized by Google

Stenographisches Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 14. Mai 1905, nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

—

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung und Entlastung für 1904.
3. Der gegenwärtige Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung. Vortrag von Geh. Regierungsrat Professor Dr. W. Borchers-Aachen.
4. Die elektrischen Schweißverfahren, ihre Praxis und ihre neuesten Apparate. Vortrag von Zivil-Ingenieur Dr. H. Zerener-Pankow (Berlin).
5. Bericht über die Weltausstellung in Lüttich.

Nachdem die Trauerfeier für Geheimrat Dr.-Ing. C. Lueg beendet war, eröffnete der erste stellvertretende Vorsitzende Hr. Kommerzienrat **Brauns**-Dortmund in den oberen Sälen der Tonhalle die Hauptversammlung mit folgenden Worten:

M. H.! Ich habe die Ehre, die heutige Hauptversammlung des Vereins zu eröffnen und unsere Mitglieder und die zur Teilnahme erschienenen Gäste herzlich willkommen zu heißen. Ehe ich in die Tagesordnung zur Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten eintrete, bitte ich Sie, davon Kenntnis zu nehmen, daß der Vorstand im Anschluß an die Trauerfeier, die wir soeben gemeinsam begangen haben, an die verehrte Frau Gemahlin unseres heimgegangenen Vorsitzenden ein Telegramm folgenden Wortlautes gerichtet hat:

„Frau Geheimrat Mathilde Lueg, Düsseldorf, Grafenberger Allee 86.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat tief ergriffen die Kunde von dem Heimgang des Mannes vernommen, der seit seiner Begründung als Führer an seiner Spitze stand, und bittet Sie, seine treue und von uns allen hochverehrte Lebensgefährtin, und Ihre Familienangehörigen, den Ausdruck des tiefempfundenen Beileids seiner Mitglieder gütigst anzunehmen. Nie werden wir des teueren Verewigten vergessen; in aufrichtiger Dankbarkeit für die rastlose Tätigkeit im Dienste unseres Vereins, den er neubegründete und mehr als ein Vierteljahrhundert lang kraftvoll und zielbewußt leitete, werden wir sein Andenken in hohen Ehren halten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute:

Der erste stellvertretende Vorsitzende: *Brauns.* Der Geschäftsführer: *Schrödter.*“

Ich setze Ihre Zustimmung zu der Absendung dieses Telegramms an die von uns so hochverehrte Frau Geheimrat Carl Lueg voraus. Ferner teile ich Ihnen noch mit, daß dem durch das Hinscheiden seines langjährigen ersten Vorsitzenden verwaisten Verein von vielen Seiten Beileidskundgebungen zugegangen sind. Viele unserer Mitglieder haben der Geschäftsführung und dem Vorstand ihr Beileid ausgedrückt; auch haben die uns befreundeten Vereine, die vor Jahresfrist noch das 25jährige Jubiläum mit uns feierten, in der Trauer unserer herzlich gedacht, ebenso wie die beteiligten Herren Minister und die Behörden, auf die Größe des vom Verein erlittenen Verlustes hinweisend, uns ihre Teilnahme ausgedrückt haben. Es ist mir eine ehrenvolle Pflicht, für alle diese zahlreichen Beileidskundgebungen hier den warmen Dank des Vorstandes zum Ausdruck zu bringen.

Indem ich nunmehr zu Punkt 1 der Tagesordnung: „Geschäftliche Mitteilungen“, übergehe, will ich mich darauf beschränken, nochmals auf die Ihnen bereits zugegangene Einladung hinzuweisen, die an unseren Verein von der uns schon seit langen Jahren befreundeten „Association

Digitized by Google

des Ingénieurs sortis de l'école de Liége" zum Besuche der Lütticher Industrie-Ausstellung und des Lütticher Industriebezirks ergangen ist. Der Besuch soll im Anschluß an den Berg- und Hüttenmännischen Kongreß, der vom 25. Juni bis 1. Juli in Lüttich tagt, und dessen Besuch ich Ihnen nur dringend empfehlen kann, in den Tagen vom 1. bis 5. Juli stattfinden. Da unsere belgischen Freunde uns eine sehr verlockende Veranstaltung in Aussicht gestellt haben, so wird die Zahl der Teilnehmer voraussichtlich sehr groß sein. Der Besuch wird in Gemeinschaft mit den Mitgliedern der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund stattfinden. Die Geschäftsführung wird voraussichtlich in der Lage sein, für besondere Fahrgelegenheit zu sorgen.

Zur Tagesordnung bemerke ich noch, daß der zu Punkt 5 vorgesehene Bericht über die vor kurzem eröffnete Weltausstellung in Lüttich ausfällt, weil die Ausstellung gegenwärtig noch nicht weit genug vorangeschritten ist und es unseren Berichterstattern noch nicht möglich wäre, ein vollständiges Bild der Ausstellung hier zu entrollen oder zu einem abschließenden Urteil zu gelangen. Nach den uns zugegangenen Nachrichten ist aber die Fertigstellung demnächst zu erwarten, auch sind unsere Berichte sich einig darüber, daß es sich um eine sehr bedeutsame Ausstellung handelt, die unsere volle Aufmerksamkeit verdient, und auch insbesondere die Fachleute aus dem Berg- und Hüttenwesen sowie Maschinenbau hoch befriedigen wird. Ich glaube dies um so mehr hervorheben zu sollen, als wir ja durch die von unseren belgischen Freunden uns angebotene Gastfreundschaft demnächst günstige Gelegenheit haben werden, die Ausstellung zu besuchen.

Ich beschließe hiermit die Geschäftlichen Mitteilungen zu Punkt 1, gehe nunmehr zu Punkt 2: „Abrechnung und Entlastung für 1904" über und erteile hierzu Hrn. Vehling das Wort. (Im Anschluß an den Bericht des Hrn. Vehling wird der Kassenführung Entlastung erteilt.)

M. H.! Wir kommen nun zu Punkt 3 der Tagesordnung. — Se. Magnifizenz Geheimer Regierungsrat Professor Dr. W. Borchers-Aachen hat es trotz Überbürdung mit Dienstgeschäften übernommen, uns in das sehr interessante Gebiet der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung einzuführen. Ich gebe Sr. Magnifizenz hiermit das Wort zu seinem Vortrage:

Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung.

Geh. Regierungsrat Professor Dr. **W. Borchers**-Aachen: M. H., es kann natürlich nicht meine Absicht sein, Ihnen nach den ausführlichen Berichten, wie sie unsere Vereins-Zeitschrift besonders in diesem und dem vorigen Jahrgang gebracht hat, nochmals eine mehr oder weniger gedrängte Übersicht über all die Vorschläge aufzutischen, welche während der letzten Jahre der Einführung der Elektrizität in den chemisch-metallurgischen Teil der Eisenhüttenbetriebe das Wort geredet haben. Über die große Mehrzahl der elektrischen Schmelzprozesse ist das Urteil gesprochen und konnte gesprochen werden, ohne daß man sich die Mühe und die Kosten eines Versuches aufzuerlegen brauchte; und an die Vorschläge, welche noch einigen Erfolg versprechen, ist die Eisenindustrie mit kälterem Blute herangetreten, als es die übrige Metallindustrie den Lockungen der oft arg geschminkten Elektrizität gegenüber bewahrt hat; sie hat infolgedessen auch weniger Metall eingebüßt.

M. H., Vorschläge, Erze im elektrischen Ofen zu verschmelzen, Metalle und unter diesen Eisen im elektrischen Ofen zu frischen, sind älter als die Elektrotechnik, wenn wir uns diese mit der Erfindung der Dynamomaschine geboren denken. 1815 zementierte Pepys (Abbildung 1) bereits weiches Eisen durch elektrisches Erhitzen von Draht in Berührung mit Diamantstaub. 1843 schlug A. Wall vor, geschmolzenes Roheisen durch Durchleiten eines elektrischen Stromes zu frischen. 1853 wiederholten Watson und Rosser diese Vorschläge, indem sie sich von dem Durchleiten eines elektrischen Stromes durch geschmolzenes Roheisen eine teilweise Entkohlung des Metalles versprachen. Sie behaupteten, aus den in stark gekohltem Eisen enthaltenen Polykarbiden werden einfachere Karbide, wie sie den damals für Stahl erforderlich erachteten Kohlenstoffgehalten entsprechen. In dem gleichen Jahr entstand auch ein elektrischer Ofen von Pichou (Johnson), welcher eine auffallende Ähnlichkeit mit dem 50 Jahre später von Stassano benutzten Ofen besitzt (Abbildung 2). Für die Vorzeit der Elektrotechnik waren das gewiß schon recht weitgehende Vorschläge. Nun entsteht eine mehr als zwanzigjährige Pause, die von William von Siemens mit seinen charakteristischen elektrischen Schmelztiegeln (Abbildung 3) abgeschlossen wird. Siemens blieb in dieser Periode allein. In einer dritten Periode, welche etwa 10 Jahre später lag, ist durch die Öfen von de Laval (Abbildung 4), Taußig (Abbildung 5),

Abbildung 1.

Digitized by Google

Wikström, Urbanitzky und Fellner charakterisiert. Das vierte Zeitalter des Elektrostahls, in welchem wir jetzt noch leben, eröffnete Stassano ganz am Schlusse des 19. Jahrhunderts. Stassano ist wohl schon als ausgeschieden zu betrachten. Einige Aussicht auf Erfolg haben heute wohl vorwiegend die den Öfen und Prozessen von Héroult und Kjellin zugrunde liegenden Gedanken. Vielleicht, doch das ist noch durch größere Versuche zu beweisen, kommt noch die Arbeitsweise Taußig-Gin in Frage.

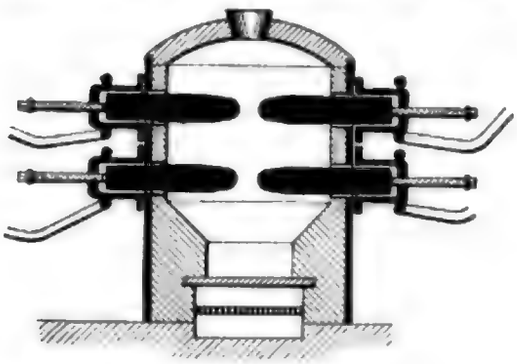


Abbildung 2.

Nun aber, m. H., lassen Sie uns eine alte Bureaukratenregel befolgen, eine der wenigen, welche schnell zum Ziele führen. Lassen Sie uns das Studium des umfangreichen Aktenmaterials in Sachen Elektrostahl von hinten beginnen, und uns die Frage beantworten: „Was ist bis jetzt für die Eisenindustrie durch den elektrischen Ofen erreicht worden, was kann sie im besten Falle noch erwarten und welches der bisher bekannten elektrischen Schmelzverfahren hat die meiste Aussicht, diese Erwartungen zu erfüllen?“

Elektrolytische Wirkungen waren bei den meisten bisher versuchten Schmelzverfahren, mochten sie die Roheisen- oder die Stahlgewinnung im Auge haben, nicht beabsichtigt, wenn sie auch nirgend ganz ausgeschlossen sind und besonders bei den Lichtbogenprozessen der früheren Zeitabschnitte geradezu den Mißerfolg herbeiführten, wo es sich um die Erzeugung kohlenstoffarmer Eisensorten handelte. Bildet z. B. das zu verschmelzende Eisen den einen Lichtbogenpol, Kohleblöcke den andern, so wird das Eisen Kohlenstoff aufnehmen, gleichgültig ob man Gleichstrom oder Wechselstrom anwendet. Wir wissen, daß im Lichtbogen zwischen Kohlepolen ein Übergang von Kohlenstoff stattfindet. Der Verdampfungspunkt des Kohlenstoffes begrenzt ja doch die Lichtbogentemperatur. Besteht nun auch der eine Pol aus Eisen, für den andern bleibt eben bei direkter Lichtbogenerhitzung nur Kohlenstoff als einzig verwendbares Material über, so wird sich auch bei Wechselstrom das Eisen allmählich mit Kohlenstoff sättigen. Selbst wenn man annehmen würde, daß der Kohlenstoff im Lichtbogen nur von der Anode zur Kathode wandere, so ist es klar, daß der während einer Stromwelle von dem Kohlepol zum Eisen übergegangene Kohlenstoff sich in seinem Lösungsmittel derartig verteilt, daß beim Stromrichtungswechsel nur ein kleiner Teil desselben wieder zurückgehen würde. Aber wir haben hier nicht nur mit einem der Elektrolyse entsprechenden Stoffübergang zu tun. Der Kohlenstoff ist im Lichtbogen in lebhaftem Verdampfen begriffen, und wenn wir berücksichtigen, daß die dem Eisen gegenüberstehenden Flächen der Kohlepole größerer Öfen annähernd 12 % der geschmolzenen Fläche des ganzen Bades bedecken, so kann man sich eine Vorstellung davon machen, wieviel Kohlenstoffdampf unter diesen Elektroden vom Eisen geschluckt werden kann. Und da möchte ich gleich an dieser Stelle darauf hinweisen, daß unter den bisher in Betrieb gebrachten Öfen bezw. Verfahren, in denen dieser Übelstand von vornherein mit klarer Überlegung und mit Erfolg zu beseitigen versucht wurde, diejenigen von Héroult und von Kjellin aus der letzten Periode und derjenige von Taußig aus der vorletzten Periode zu nennen sind. In dem Ofen von Héroult dadurch, daß eine Schlackenschicht zwischen Kohleelektroden und Eisenbad erhalten wurde, in den Öfen von Kjellin und Taußig dadurch, daß Elektroden überhaupt beseitigt wurden.

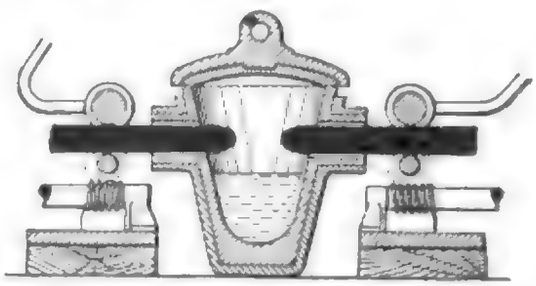


Abbildung 3.

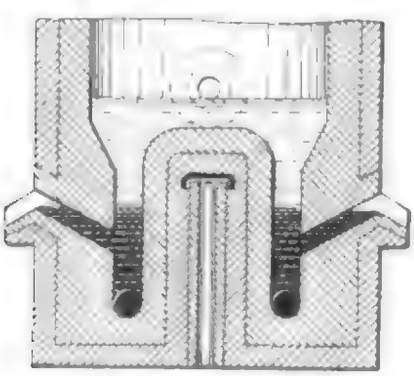


Abbildung 4.

Nur die Wärmewirkungen des elektrischen Stromes sind es, welche in erster Linie von fast allen Ofenkonstrukteuren beabsichtigt worden sind; dann allerdings unabhängig von elektrolytischen Vorgängen unter dem Einfluß der auf elektrischem Wege erzielbaren hohen Wärmegrade entsprechend lebhaft verlaufende rein chemische Reaktionen. Rechnen wir das Kilogramm Kohlenstoff im Koks teuer, also rund 3 Pfg., so kosten 1000 kg Kalorien 0,37 Pfg. Elektrische Energie sehr billig gerechnet, nämlich zu 40 ℳ f. d. Jahrespferdekraft, liefert uns 1000 kg-Kalorien je nach der Zahl der Arbeitstage zu 0,7 bis 0,9 Pfg. Dieser Nachteil der elektrischen Wärmeerzeugung wird aber

Digitized by Google

durch den Umstand reichlich wieder aufgehoben, daß der zu erhitzende Gegenstand, also in diesem Fall die Ofenbeschickung oder Teile derselben, den Umsatz der elektrischen Energie in Wärme ganz oder teilweise mit vollzieht, also gewissermaßen selbst die Wärmequelle bildet, während in allen Verbrennungsöfen die Wärme zuerst auf ein Gasgemisch und von diesem wieder auf die zu verschmelzende Beschickung übergeht. Wir dürfen also für viele Zwecke den Preisunterschied zwischen Brennstoff und Wasserkraft noch erheblich größer annehmen, ohne daß die Konkurrenzfähigkeit des elektrischen Ofens ausgeschlossen werden würde. Hr. Dr. Haanel, unter dessen Leitung eine von der kanadischen Regierung ausgesandte Kommission die europäischen Elektrostahl-Versuchsanlagen genauestens besichtigt und untersucht hat, kommt zu dem Schluß, daß bei obigen Koks- und Kraftpreisen sogar Roheisen im elektrischen Ofen zu denselben Kosten wie in einem modernen Hochofen erzeugt werden könne. Ein Stahl gleichwertig dem besten Tiegelstahl soll nach denselben Untersuchungen heute schon billiger erzeugt werden können als im Tiegelofen. Bezüglich der Zahlen verweise ich auf den Bericht der kanadischen Kommission, aus welchem Hr. Professor Neumann in Heft 9 von „Stahl und Eisen" die wichtigeren Angaben auszugsweise gebracht hat; lassen Sie uns dagegen die Öfen etwas näher ansehen, mit denen diese nach so vielen Mißerfolgen ganz besonders beachtenswerten Ergebnisse erhalten wurden. Wir wollen bei unserer vorhin eingeschlagenen Marschrichtung bleiben und mit den Schlußarbeiten, mit der Elektrostahlgewinnung, anfangen.

Abbildung 5.

Die eigentliche Lösung des Problems durch ausgeführte und betriebene Versuchsanlagen liegt nur in zwei Ofenkonstruktionen, in denen von Héroult und von Kjellin. Alle übrigen Verfahren und Apparate, welche seither gleiche Leistungen aufzuweisen haben oder zu erreichen versprochen, lehnen sich mehr oder weniger eng an die einerseits von Héroult, anderseits von Kjellin zuerst klar erkannten und klar ausgesprochenen Grundsätze an. Die Gewinnung schwer schmelzbarer oder kohlenstoffreier Metalle, im letzteren Falle so, daß jeder gewünschte Kohlungsgrad erhalten werden konnte, war das Ziel, welches beide Erfindungen auf grundsätzlich verschiedenen Wegen erreichten. Héroult, welcher an der für Elektrolyse im Schmelzfluß üblichen Art der Stromzufuhr durch Kohleelektroden festhielt, beseitigte, wie ich vorhin schon kurz andeutete, den schwer kontrollierbaren Einfluß grosser Kohlepole auf die Kohlenstoffanreicherung in dem zu erschmelzenden Metalle dadurch, daß er zwischen Metall und Elektrode eine Schlackenschicht einschaltete, deren chemische Zusammensetzung, wie jedem Hüttenmann leicht verständlich sein wird, so gewählt und durch Zuschläge so erhalten werden kann, daß damit jeder nur erwünschte Einfluß, Oxydation, Reduktion, Kohlung, Silizierung usw. auf das darunter liegende Metallbad ausgeübt werden kann. Ein Blick auf die hier aufgehängte Skizze (Abbildung 6) wird Ihnen das ohne weiteres bestätigen. Es bedarf diesem Kreise von Sachverständigen gegenüber keines Wortes weiterer Erläuterung dazu. Aber zu dem Punkte der Wärmeerzeugung und anderer damit verknüpfter Vorgänge gestatten Sie mir noch einige Bemerkungen. Wie und wo findet in diesem Ofen die Wärmeerzeugung während des eigentlichen Betriebes statt? Von dem Anwärmen des Ofens darf ich wohl absehen? Wenn der Strom elektrischer Ladungen aus den Elektroden austritt, so kann sich als wärmeerzeugender Widerstand in der Leitung eine Luft- oder sonstige Gas- bezw. Dampfschicht zwischen Elektrode und Schlacke bilden; wir haben also einmal die Möglichkeit der Lichtbogenerhitzung. Betrage die Elektrodenbodenfläche etwa 1000 qcm bei 3000 Amp. Stromstärke, so wird hier in dem wenige Millimeter weiten Raume zwischen Elektrode und Schlacke, wenn wir nur eine Lichtbogenspannung von 40 bis 45 Volt annehmen ($c = 0{,}24 \cdot E \cdot I \cdot t$), in jeder Sekunde eine Wärmemenge von rund 30 kg Kalorien erzeugt, also stündlich über 100 000 Kalorien am Fuße einer jeden Elektrode. Nun kommt als zweiter Widerstand die Schlackenschicht zwischen Elektrode und Metall, denn diese wird so dünn gehalten,

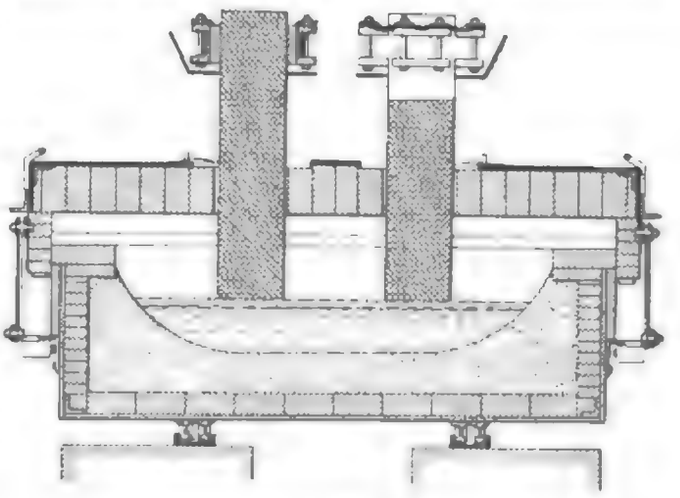


Abbildung 6.

Digitized by Google

daß die Hauptstrommenge nicht gleich von einer Elektrode zur zweiten durch die Schlacke geht, sondern von der ersten Elektrode durch die Schlacke zum Metall und von hier aus am andern Ende des Bades aus dem Metall durch die Schlacke wieder zur Elektrode. Wieviel Wärme in diesen beiden Schlackenschichten zwischen Elektroden und Metall noch erzeugt wird, hängt natürlich sehr von der Dicke der Schicht und von ihrer ständig wechselnden Leitfähigkeit ab. Kommt hier noch eine Potentialdifferenz von 10 Volt hinzu, so kämen stündlich in jeder dieser Schichten noch weitere 26000 Kalorien hinzu, ganz abgesehen von der geringen in dem gut leitfähigen Eisen selbst noch entstehenden Wärme. Hieraus ist ohne weiteres ersichtlich und durch Messungen leicht festzustellen, daß von der in dieser Weise elektrisch erzeugten Wärme ein weit größerer Teil auf das Schmelzgut übergeht, als dies bei den Verbrennungsöfen möglich ist, in denen der Wärmeträger ein großes Gasvolumen ist. Trotz Regeneratoren der Siemensöfen für Martin- und Tiegelschmelzarbeit ist doch die Gelegenheit der Wärmeabgabe seitens der einzelnen heißen Gasmolekel an das Metallbad eine sehr mangelhafte. Hier im elektrischen, speziell dem Héroult-Ofen, entsteht die Hauptwärmemenge in dem nur wenige Millimeter hohen Raume zwischen Elektrode und Schlacke. Der Elektrodenboden hat die Verdampfungstemperatur des Kohlenstoffes; es geht somit durch Strahlung und durch mehr als 3000° warmen Kohlenstoffdampf, welcher von der Elektrode ausgehend fortwährend auf die Schlackenoberfläche geschleudert und größtenteils von den in der Schlacke enthaltenen Oxyden begierig aufgenommen wird, ein sehr beträchtlicher Teil Wärme auf die Schmelze über. Die Schmelze, Schlacke wie Metall, bilden selbst noch Wärmeproduzenten, sie sind ja ebenfalls Widerstände im Stromkreise, und es setzt besonders die Schlackenschicht, wie wir schon gesehen haben, noch erhebliche Mengen Elektrizität in Wärme um. Und über der Schlackenschicht, dem Hauptproduktionsorte für die Wärme, eine schlecht leitende, lange im Ofen bleibende Gasschicht, unter der dünnen Schlackenschicht eine gut leitende tiefe Metallmasse, fähig, große Wärmemengen aufzunehmen. Sie können sich denken, m. H., daß von den Haupt-Durchgangswegen des Stromes durch die Schlacke nicht nur die Wärmeverteilung ausgeht. Es ist hier der Platz der lebhaftesten Reaktion zwischen den überhitzten Bestandteilen der Schlacke und der Elektroden und den Bestandteilen des Metallbades, und was für die Geschwindigkeit der Arbeit und somit für den Gesamterfolg von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, alle diese Umstände, die hohe Stromdichte, die enorme Wärmeerzeugung in einem Engpasse möchte ich sagen, die Geschwindigkeit der chemischen Reaktionen, also auch der Konzentrationsveränderungen an wichtigen Bestandteilen der Schlacke und des Metalles (Kohlenstoff, Silizium usw.) führen eine so lebhafte mechanische Strömung der Flüssigkeitsteile in Schlacke und Metall herbei, daß dadurch wieder die gewünschten Umsetzungen in der denkbar günstigsten Weise beeinflußt werden. Ich brauche

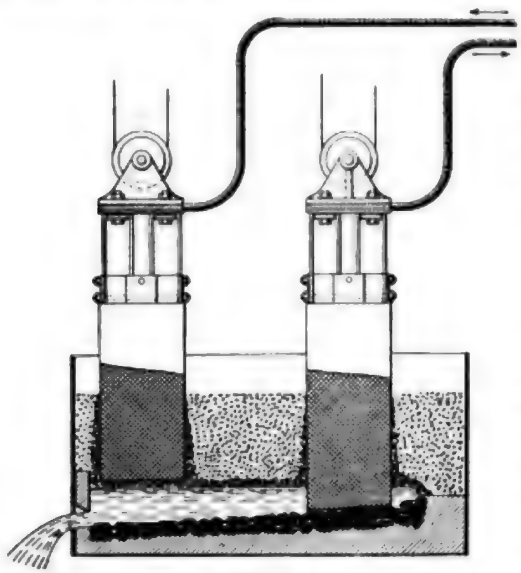


Abbildung 7.

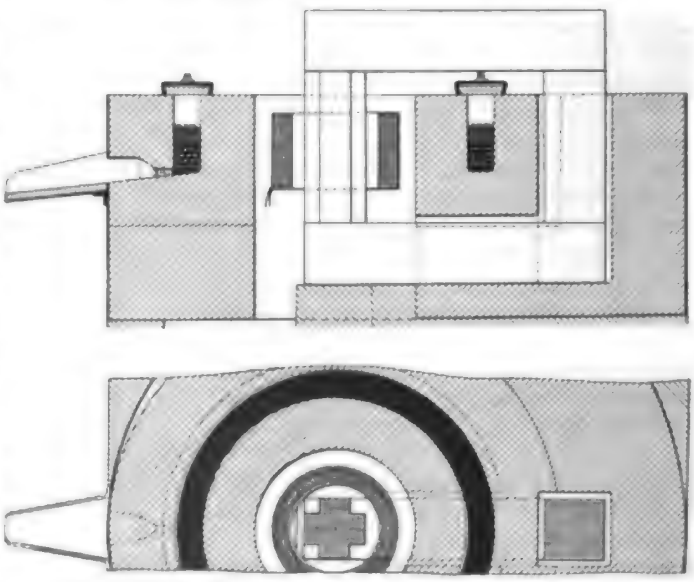


Abbildung 8 und 9.

Digitized by Google

Ihnen als Eisenhüttenleuten nicht die Zuschläge aufzuzählen, mit denen Sie auf Roheisen oder auf überoxydiertes Eisen einwirken können und müssen, um zu der einen oder andern erwünschten Eisensorte zu gelangen, aber daß eine solche Einwirkung in diesem Ofen unter ganz besonders günstigen Umständen durchgeführt werden kann, unterliegt doch wohl keinem Zweifel.

Sehen Sie sich nun, m. H., die in zahlreichen technischen Zeitschriften und anderen Veröffentlichungen während der letzten vier Jahre wiedergegebenen Abbildungen der Raffinieröfen der sogenannten Kellerschen und Harmetschen Anlagen, an: es sind Héroult-Öfen. Ich kann nichts anderes darin erkennen, so sehr ich mich auch bemüht habe, mich in den Gedankengang Kellers hineinzuleben. Anfangs wies Keller in seiner Polemik gegen Héroult auf eine seiner Ofenkonstruktionen hin, welche für den ursprünglichen Zweck, für den sie beabsichtigt war, nämlich für die Karbidfabrikation, gewiß sehr gut geeignet war. Ich habe eine Abbildung des Ofens hier ebenfalls aufgehängt (Abbild. 7). Zwei von oben senkrecht in den Ofen eingehängte Elektroden besitzt auch dieser Ofen, insofern ähnelt der Ofen demjenigen von Héroult. Beide Elektroden sind in vertikaler Richtung, die Elektrode rechts auch in horizontaler Richtung verschiebbar, aber außerdem besitzt der Ofen eine Kohlensohle eingepackt in Mauerwerk, also geschützt vor Abkühlung. Und in diesem Ofen sollen kohlenstofffreie oder kohlenstoffarme Metalle dargestellt werden können? Die Kohlensohle wird sich in dem geschmolzenen Eisen auflösen wie Zucker in Wasser. Allerdings, wenn das geschehen ist, können wir auch hier kohlenstofffreie Metalle erschmelzen, aber dann haben wir keinen Keller-Ofen mehr, dann ist aus dem Keller-Ofen ein Héroult-Ofen geworden. Harmet baut von vornherein einen Héroult-Ofen zum Raffinieren.

Ganz abweichend von allen bisher bekannten elektrischen Öfen ist derjenige Kjellins (Abbild. 8 und 9). Der Schmelzherd bildet einen horizontal gebetteten Ring, in welchem gleich einem Kettengliede ein aus Eisenblechen mit entsprechender Wicklung gebildetes Solenoid, also ein geschlossener Elektromagnet, in vertikaler Lage eingefügt ist. Hier sollte eigentlich die vollkommenste Art der elektrischen Erhitzung vorliegen. In dem zu erschmelzenden Metalle selbst wird durch Induktion der elektrische Strom erzeugt, der zur Erhitzung des nun gleichzeitig den Erhitzungswiderstand des Stromkreises bildenden Metalles dienen soll und im Momente seiner Entstehung auch schon in Wärme umgesetzt wird. Hier geht die Wärmeerzeugung ganz und gar in dem zu erschmelzenden und geschmolzenen Rohmetalle vor sich, eine Wärmeübertragung von anderen Wärmequellen auf das Metall ist nicht erst erforderlich, und doch erreicht, wie Sie aus den in Heft 9 von „Stahl und Eisen“ gegebenen Zahlen aus Haanels Bericht ersehen, Kjellin nicht wesentlich mehr und nicht weniger als Héroult und Keller mit dem Héroult-Prozeß in den französischen Versuchsbetrieben; ein Beweis, wie hoch die Nutzleistung des Wärmeaufwandes schon in diesen Öfen gekommen ist, ein Beweis aber auch, daß wir mit dem in Gysinge, in La Praz und in Livet fast übereinstimmend erreichten Ergebnissen an dem Höhepunkt des mit elektrischer Erhitzung Erreichbaren angelangt sind; d. h.: Je nach der Qualität des zu erschmelzenden Stahles bezw. Flußeisens ist auf die Tonne Metall ein Kraftverbrauch von 800 bis 1100 KW.-Stunden = 0,13 bis 0,17 Jahres-Pferdekräften zu rechnen, ausgehend von kalt in den Ofen gebrachten Rohstoffen. Es hat nach allen bis jetzt vorliegenden Berichten den Anschein, als ob Kjellin bei gleichem Kraftaufwande wie bei anderen Öfen die beste Kraftausnutzung zu erreichen Aussicht habe; es ist aber nicht zu übersehen, daß Kjellin bisher auch das reinste Rohmaterial benutzte. Ferner möchte ich auf folgendes besonders hinweisen. Die Wärmeerzeugung im Kjellin-Ofen findet nur in dem zu erschmelzenden Metalle statt, dieses ist somit von vornherein heißer als die auf demselben sich bildende Schlacke oder die auf demselben einzuschmelzenden Zuschläge, durch welche man auf die Verunreinigungen des Eisens einwirken will. Die Schlacke oder verschlackende Zuschläge nehmen an der Stromerzeugung und der Wärmeerzeugung nicht teil, sie ruhen also naturgemäß träger und weniger reaktionsfähig als im Héroult-Ofen auf dem umzuwandelnden Metallbade. Von welchem Einfluß diese gegensätzlichen Umstände sind, können natürlich nur Versuche mit gleichen Rohstoffen und Zuschlägen beweisen. Solche Versuche sind aber noch nicht gemacht.

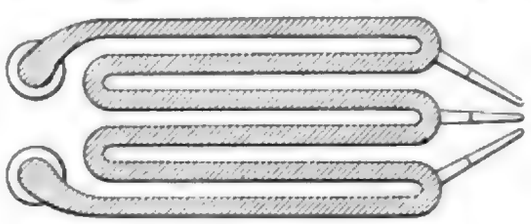


Abbildung 10.

M. H., zu der Frage der Stahlgewinnung liegen noch, wie Sie aus Zeitschriftberichten ersehen, zahlreiche andere Vorschläge vor. Modifikationen des Kjellin-Ofens sind von Frick („Metallurgie“ 1904, Band 1, Seite 371) und Schneider („Metallurgie“ 1904, Band 1, Seite 445) ausgearbeitet worden; bessere Resultate, welche von diesen Neuerungen erwartet werden, sind aber noch nicht mitgeteilt worden. Gin hat kürzlich das früher schon mehrfach versuchte Prinzip

Digitized by Google

der direkten elektrischen Widerstandserhitzung in einer neuen Ofenkonstruktion anzuwenden versucht, welche jedoch noch nicht zur Ausführung gekommen ist. Er empfiehlt einen langen schmalen Schmelzherd. Ich habe einen Grundriß des Herdes hier dargestellt (Abbildung 10). Hier bildet wie beim Kjellin-Ofen das Metall selbst den Erhitzungswiderstand, und wird im wesentlichen dasselbe damit erreicht werden können, wenn auch der Erhitzungsstrom außerhalb der Schmelze erzeugt wird. Hiermit rekonstruiert Gin aber bis auf die Form des Herdes den Taußig-Ofen aus dem Jahre 1893. Dasselbe Blatt zeigt Ihnen einige andere Öfen gleichen und ähnlichen Prinzips. Gin glaubt, daß dahin gearbeitet werden müsse, das Roheisen wie bisher im Hochofen, die gewöhnlichen Flußeisensorten im Konverter, und die reineren und mit anderen Metallen legierten besseren Eisen- und Stahlsorten im elektrischen Ofen zu erzeugen, für welch letztere die elektrische Energie dann auch aus den Gichtgasen, also unabhängig von den Wasserkräften hinreichend billig erhalten werden könne.

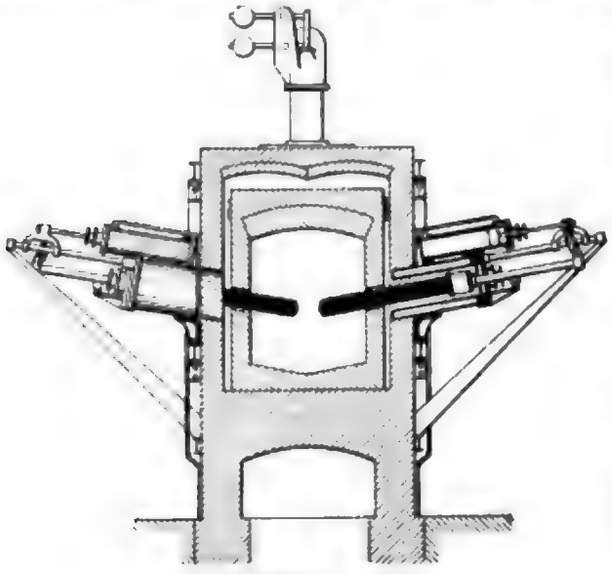


Abbildung 11.

Einen weiteren Blick rückwärts in der Entwicklungsgeschichte des elektrischen Stahlschmelzens zurück ruft uns den Stassano-Prozeß (Abbild. 11) ins Gedächtnis. Er sollte reinere Eisensorten direkt aus Erzen liefern, und es sind ja unter ausnahmsweise günstigen Bedingungen — sehr reine Eisenerze, sehr billige Wasserkraft und reine Reduktionskohle — annehmbare Resultate erzielt; aber diese Vorbedingungen fehlen fast überall.

Gestatten Sie dann noch einige Worte über die elektrische Roheisenerzeugung, den elektrischen Hochofenprozeß. Bilder von Schachtöfen mit in die Wände des Schachtes, des Herdes oder in die Sohle eingesetzten Elektroden haben Sie während der letzten Jahre genug in unseren Fachzeitschriften und Sonder-Veröffentlichungen gesehen. Nun, viele dieser Pläne sind nicht zur Ausführung gekommen. Der Kellersche Roheisenofen, von welchem am meisten geredet ist, soll die in der Skizze (Abbildung 12) dargestellte Form erhalten, wenn er auch vorläufig nur in einfacherer Art ausgeführt ist. Zwei oder vier Schachtöfen stehen durch einen gemeinsamen Herd, dessen mittlerer tieferer Raum nötigenfalls noch durch eine Hilfselektrode besonders erhitzt werden kann, untereinander in Verbindung. Solange der Herd noch kein geschmolzenes Metall enthält, oder nach dem Abstich werden die in die Schachtofensohlen eingesetzten Kohleblöcke durch Außenleitungen kurz geschlossen, damit der Stromdurchgang von einer zu der andern der senkrecht in die Schächte eingehängten Elektroden stattfinden kann. Ein greifbarer Grund für diese kommunizierenden Doppel- oder Vierer-Schachtöfen ist nicht recht einzusehen. Beim Besuch der kanadischen Kommission in Livet fror denn auch der Mittelherd ein und man hatte mit den Einzelschächten zu arbeiten. Beim Besuch derselben Kommission in La Praz richtete Héroult einen einfachen Schachtofen mit Kohlesohle und oben vertikal eingehängter Elektrode her und erzielte in diesem ein noch etwas besseres Resultat als Keller, obwohl Héroult nur mit durchschnittlich 182 KW., Keller mit 652 KW. arbeitete; denn der in primitiver Weise hergerichtete Héroult-Ofen verbrauchte auf die Tonne Roheisen 0,525 Jahres-Pferdekräfte, der Keller-Ofen 0,530 Jahres-Pferdekräfte.

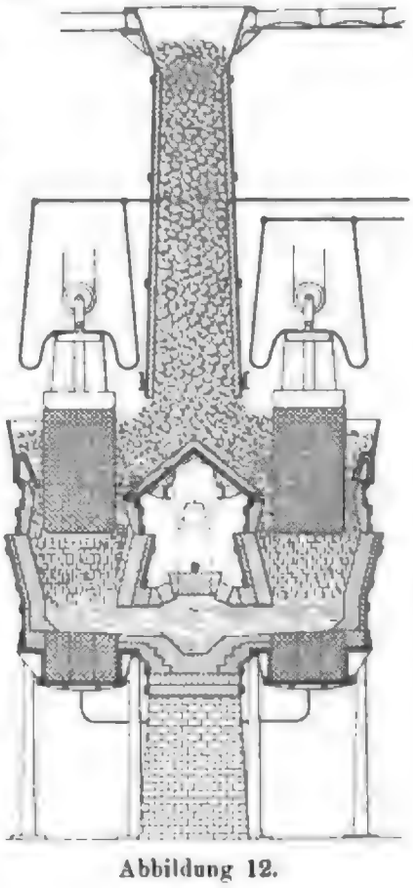


Abbildung 12.

M. H., sehen Sie sich den Einzelschacht Kellers an (Abbildung 12) und Sie haben in der Tat den Héroultschen Schachtofen, wie er vor über 20 Jahren für den Aluminiumbetrieb, wenn auch mit weniger hohem Schachte, gebaut wurde. Die Wärmeerzeugung für den Roheisenbetrieb kostet also mindestens 21 ℳ f. d. Tonne. Wie vorhin schon erwähnt, ist er konkurrenzfähig mit dem heutigen Hochofenbetriebe nur unter Voraussetzungen, welche heute fast nirgend zu-

Digitized by Google

treffen. Damit, m. H., möchte ich die Betrachtungen der einzelnen Prozesse abschließen. Sie werden nicht erst durch meine heutigen Ausführungen, Sie werden aus allem, was Ihnen während der letzten Jahre über Elektrostahl zu Augen und zu Ohren gekommen ist, mit mir die Überzeugung gewonnen haben, daß die elektrischen Schmelzversuche, von denen wir tatsächliche Ergebnisse jetzt kennen, meist von Experimentatoren ausgeführt zu sein scheinen, welche wohl tüchtige Elektrotechniker, Elektrochemiker und geschickte Ofenkonstrukteure sind, aber der Eisenindustrie, wenigstens bei Aufnahme ihrer Versuche, mehr oder weniger fremd geblieben waren. Es ist somit meiner Ansicht nach heute gar nicht der Zeitpunkt zu entscheiden, was mit den elektrischen Öfen noch alles geleistet werden kann, es scheint vielmehr erst der Zeitpunkt gekommen zu sein, daß die Eisenindustrie mit erfahrenen tüchtigen Fachleuten die weitere Verfolgung des Problems energisch in die Hand nehmen sollte, wie dies vereinzelt auch wohl schon geschieht. Das bisher Erreichte stellt zweifellos weitere Erfolge in Aussicht. (Anhaltender Beifall.)

(Die Besprechung des Vortrages folgt im nächsten Heft).

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Neuerung bei der Herstellung basischer Konverterböden.

Zu der Erwiderung in Heft 10 vom 15. Mai 1905 teile ich mit, daß die von mir vorgeschlagene, verhältnismäßig trockene Mischung sich so vorzüglich zum Verarbeiten auf der Versenschen Stampfmaschine eignet, daß man Böden von 700 mm Höhe in 4—5 statt wie meistens üblich in 8—10 Lagen stampfen kann. Schwankungen in der guten Haltbarkeit der Böden habe ich bei der gröberen Mischung selten beobachtet, und dieselben auf diese Mischung nicht zurückführen können. Wählt man allerdings die Mischung zu trocken, so heben sich beim Hochgehen der Nadeln die einzelnen Lagen ab. Interessant wäre es immerhin, zu wissen, welche Stahlwerke schon Böden aus betonartiger Mischung herstellten, denn ich hatte noch keine Gelegenheit, solche anderwärts zu sehen. Sowohl Böden aus feiner, fetter, als auch solche aus gröberer Mischung eignen sich zum Einsetzen in die Konverter ohne vorheriges Brennen. Diese veraltete und unvorteilhafte Arbeitsweise ist meines Wissens nur noch auf einem Stahlwerk, wo 6 Konverter im Betriebe sind, gebräuchlich. Allgemein bekannt dürften die Vorteile sein, welche die Abschaffung des früher vielfach üblichen Lochdurchmessers von 18 mm hinsichtlich des Abbrandes hatte. Meines Erachtens sollte man aber auch dabei nicht unter 12 mm heruntergehen, zumal wenn der Siliziumgehalt des Roheisens 0,40% nicht übersteigt. *Otto Jacobs.*

Das Kurzwernhartsche Gas-Sparverfahren und das Gasreversierventil System Fischer.*

Durch das in Heft 7 von der Firma Fischer & Demler den Interessenten gestellte Anerbieten, für die Richtigkeit ihrer Behauptungen Beweise vorzulegen, sehe ich mich veranlaßt, an jene Interessenten, denen solche Beweise vorgelegt werden sollten, die Bitte zu stellen, mir das Beweismaterial zu kurzer Einsicht zu übermitteln, damit ich mich zu demselben äußern kann.

Adalb. Kurzwernhart.

* Indem wir diese Zuschrift auf wiederholtes Verlangen des Hrn. Einsenders zum Abdruck bringen, betrachten wir die Angelegenheit hierdurch als endgültig für uns erledigt.

Die Red.

Digitized by Google

Über das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen im Verhüttungsgebiet der Minette.*

Von Dr.-Ing. h. c. **Ehrhardt**-Schleifmühle.

(Nachdruck verboten.)

M. H.! Als ich vor sieben Monaten die Absicht äußerte, auf Grund von Erhebungen vergleichende Zusammenstellungen zu machen: „Über das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen auf Grund tatsächlicher Betriebsergebnisse im Verhüttungsgebiet der Minette", wurde mir seitens der Hüttenwerke das nötige Material bereitwilligst zur Verfügung gestellt. Einige der Herren Direktoren und Oberingenieure haben sich der Mühe unterzogen, einzelne Fragen noch besonders mündlich und schriftlich mit mir zu erörtern. Dank dieser Unterstützungen bin ich in der Lage, Ihnen manches mitteilen zu können, was entweder noch nicht bekannt oder doch nicht genügend gewürdigt ist.

Ursprünglich wollte ich nur die Unterhaltungskosten gleichwertiger Anlagen, einesteils mit Dampf-, andernteils mit Gichtgas-Motoren, vergleichen. Die mir überlassenen Aufstellungen zeigten aber so große Unterschiede in den Kosten der Wartung und Instandhaltung, daß ich sie nicht ohne weiteres verwenden konnte, sondern prüfen mußte, worauf in jedem einzelnen Fall die Unterschiede zurückzuführen seien. Ich konnte mich aber auch nicht mit dem Vergleich der äußeren Betriebsverhältnisse begnügen, sondern ich mußte auch die inneren Vorgänge verfolgen und prüfen, inwieweit das System oder die Konstruktion und die Stärkeverhältnisse der Maschine mitwirken. Von den Hüttenwerken waren mir natürlich nur die Hauptabmessungen und die Leistungen der betreffenden Maschinen mitgeteilt worden. Ich konnte aber diese dürftigen Angaben vielfach ergänzen, einesteils infolge langjähriger Vertrautheit mit der betreffenden Dampfanlage, andernteils durch Lehrbücher und Zeitschriften, in denen andere Anlagen besprochen waren. Es würde aber viel zu weit führen, wenn ich alle diese Studien besprechen wollte. Ich muß mich vielmehr darauf beschränken, die zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeitsfragen durchaus nötigen Zahlen und Rechnungsergebnisse vorzuführen. Ich werde zwar auch auf die wichtigsten Bedingungen des guten Ganges und der Betriebssicherheit hinweisen, werde mich aber schwer hüten, auf konstruktive Streitfragen einzugehen.

* Vortrag, bestimmt für die Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte in Luxemburg am 4. Juni 1905.

Kapitalanlage, Verzinsung und Tilgung. Gerade in jüngster Zeit sind in Broschüren und Zeitschriften recht gute und gründliche vergleichende Rechnungen über den wirtschaftlichen Wert von Großgasmotoren und Dampfmaschinen durchgeführt worden. Dieselben ziehen meistens die Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals mit in Rechnung. Übereinstimmend mit den Tatsachen findet man hier stets die Kapitalanlage für Dampfmaschinenanlagen einschließlich Kessel usw. höher, das heißt 1,1 bis 1,3mal so hoch, als für eine gleich starke Anlage mit Gichtgasmotoren. Die Höhe des Anlagekapitals hängt aber auch von der Örtlichkeit ab und auch davon, ob Einrichtungen für Wasserbeschaffung, für Kondensation und Rückkühlung oder für Gasreinigung für eine einzelne Maschine für sich oder aber für eine Gruppe von Maschinen gemeinsam in Betracht kommen. Zugunsten der Dampfanlage verzichte ich deshalb auf das Hereinziehen von Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals und glaube dieses um so mehr tun zu dürfen, als es auch gerechtfertigt scheint, das kleinere Anlagekapital mit einer entsprechend höheren Tilgungsquote zu belasten. Außerdem empfiehlt es sich im Interesse der Betriebssicherheit, der Gasmaschine die 1,5fache Stärke der Normalleistung der Dampfmaschinen zu geben, wodurch ohnehin schon in beiden Fällen die Kapitalanlage gleich groß wird.

Kosten der Wasserbeschaffung. Auch diese Kosten sind an verschiedenen Orten sehr verschieden. Ganz allgemein darf man aber annehmen, daß das Speisewasser für die Dampfkessel gereinigt und das zur Kondensation erforderliche Wasser mittels Rückkühlanlagen größtenteils wieder gewonnen wird. Demgegenüber verlangt die Reinigung der Gichtgase für Gasmotoren auch mehr oder weniger große Wassermengen, wie ja überhaupt die tatsächlichen Kosten für die Gasreinigung in den verschiedenen Hüttenwerken sehr verschieden sind. Im Interesse der Betriebssicherheit der Großgasmotoren ist es durchaus geboten, zur Zylinder- und Kolbenkühlung nur durchaus reines Wasser zu verwenden, welches an den Kühlwandungen keinen Belag hinterläßt. Es ist deshalb dringend anzuraten, dem Beispiel eines Hüttenwerks an der Saar zu folgen, welches ausgiebige Rück-

Digitized by Google

kühlung und Wiederfiltration des Kühlwassers anwendet. Der entstehende Verlust wird durch Hinzufügung von frischem reinem Wasser wieder ersetzt. Die Wasserversorgung mag aber eingerichtet sein wie sie will, immer verlangt eine Dampfmaschinenanlage mehr Wasser und verursacht entsprechend höhere Kosten für Reinigung und Rückkühlung, als eine gleich starke Gasmotorenanlage. Darüber hinaus läßt sich aber keine allgemein gültige Feststellung machen. In keinem Fall sind aber die Unterschiede so bedeutend, daß sie bei Vergleichsrechnungen von nennenswertem Einfluß auf das wirtschaftliche Gesamtergebnis sind. Ich verzichte deshalb auf das Hereinziehen der ungewissen Kosten für Wasserbeschaffung, bemerke jedoch ausdrücklich, daß dieses zugunsten der Dampfmaschine geschieht.

Gültigkeit der Vergleichsaufstellungen. Alle nachstehenden Aufstellungen sind nur gültig für solche Hüttenwerke, welche zur Erzeugung eines Teiles ihres Dampfbedarfs noch Stochkohle verbrauchen. Ein Hüttenwerk, welches Überfluß an Gicht- oder Koksofengasen und an sonstiger Abhitze hat, wird kaum auf die großen Betriebsannehmlichkeiten der bewährten Dampfanlagen verzichten. Eine Gasmotorenanlage könnte unter diesen Umständen nur Betriebsunbequemlichkeiten schaffen, ohne einen wirtschaftlichen Vorteil zu bieten.

Dampfkosten. Dem Dampfwert lege ich zugrunde den Wert von 1000 kg Kohle im Heizwert von 6500 W.-E., welche, an Ort und Stelle gebracht, im Gebiet der Minette je nach der Lage des Hüttenwerks und auch je nach der Konjunktur 11 bis 15 ℳ kosten. Da diese Werte um rund 26 % auseinander liegen, lohnt es sich auch nicht, die geringen Unterschiede von ungefähr 1 % in Betracht zu ziehen, welche zur Erzeugung von Dampf mit 6 oder 10 Atm. Spannung nötig sind. Ich wähle deshalb als Mittel Dampf von 8 Atm. = 9 kg/qcm absoluter Pressung mit einer Gesamtwärme von rund 660 W.-E. Mit Speisewasser von 20° C. sind dann zur Erzeugung von 1 kg solchen Dampfes 640 W.-E. nötig. Eine mittlere Kesselanlage mit ungefähr 66 % Nutzwirkung liefert alsdann mit 1000 kg Kohle $= 0{,}66\,\frac{1000 \cdot 6500}{640}$, oder 1000 kg Kohle geben 6700 kg Dampf; mit anderen Worten, es ist mit einer Kohle und einer Kesselanlage gerechnet, welche ungefähr die 6,7fache Verdampfung geben, eine Zahl, welche den tatsächlichen Verhältnissen im Minettegebiet, insbesondere an der Saar, recht wohl entspricht. Kosten 1000 kg Kohle 11 bis 15 ℳ, so haben 1000 kg Dampf $= \frac{11 \text{ bis } 15}{6{,}7} = 1{,}64$ bis 2,23 ℳ an Heizkohlenwert. Dazu kommen für Heizerlöhne und Instandhaltung der Kessel für 1000 kg Dampf noch 0,70 bis 0,75 ℳ, so daß je nach dem Preis der Kohle bezw. der Lage des Hüttenwerks 1000 kg Dampf 2,34 bis 3 ℳ kosten.

Bewertung des Gichtgases. Vor Einführung der Gichtgasmotoren wurde das Gichtgas nur in rohem, wenig gereinigtem Zustande angewandt, sowohl zur Winderhitzung als auch zur Dampferzeugung. Die Winderhitzungsapparate und auch die Züge der Dampfkessel mußten dabei häufig von Flugstaub gereinigt werden und geben in verstaubtem Zustande wesentlich verminderte Nutzleistung. Der Wert dieses rohen Gases, bei dessen Verwendung man für Heizerlöhne und Instandhaltung der Kessel wohl ebenso viel rechnen muß wie beim Heizen mit Kesselkohlen, bemißt sich deshalb unzweifelhaft nach dem Preis der Kesselkohle und dem relativen Heizwert.

1000 kg Kesselkohle kosten 11 bis 15 ℳ,
1000 „ Kohle entwickeln 1000 . 6500 W.-E.,
1000 cbm Gichtgas entwickeln 1000 . 900 W.-E.,
1000 „ Gichtgas $= \frac{9}{65}$ (11 bis 15) ℳ,
1000 „ rohes Gichtgas = 1,52 bis 2,08 ℳ,
je nach Konjunktur und Lage des Hüttenwerkes.

In Gichtgasmotoren kann das Gas nur in nahezu staubfreiem Zustand angewandt werden und verursacht mehr oder weniger hohe Kosten für Reinigung. Dafür kommt bei Verwendung dieses Motorengases für Lufterhitzung oder Dampferzeugung die Reinigung der Luftüberhitzungsapparate und der Dampfkesselzüge nahezu vollständig in Wegfall und es wird deshalb mit diesem Gas eine höhere Nutzwirkung erzielt. Aus diesem Grunde schon muß das Motorengas höher bewertet werden, als das wenig gereinigte rohe Gas. Einen guten Anhalt zu dieser Bewertung gibt die Berücksichtigung der weiteren Tatsache, daß das Motorengas im Arbeitszylinder der Gasmaschine ebenso direkt zur Wirkung kommt, wie der Dampf im Zylinder der Dampfmaschine. Es ist deshalb richtig, das Motorengas allerdings auch seinem Heizwert nach zu bewerten, aber nicht den Preis der Kesselkohlen, sondern den Dampfwert zugrunde zu legen. 1000 kg Dampf kosten 2,34 bis 3 ℳ. Unter gleichen Voraussetzungen wie bei Berechnung dieses Dampfpreises findet man:

1000 cbm Gas = 1000 . 900 W.-E.,
1000 „ Gas $= 0{,}66\,\frac{1000 \cdot 900}{640}$ kg Dampf
$= 928$ kg Dampf im Werte von $\frac{928}{1000}$ (2,34 bis 3) ℳ
1000 cbm Motorengas = 2,17 bis 2,78 ℳ.

Auch hier entspricht wohlfeilen Kesselkohlen billiger Preis des Motorengases und umgekehrt. Für Vergleichsrechnungen über Betriebskosten von Dampfmaschinen und Gichtgasmotoren ist diese Art der höheren Bewertung des Motoren-

Digitized by Google

gases gegenüber dem rohen Gichtgas jedenfalls richtiger als irgend eine andere Methode der Wertbemessung.

Betriebskosten. Bei vergleichenden Rechnungen über Betriebskosten können aus den schon erwähnten Gründen die Kosten für Tilgung des Anlagekapitals sowie für Wasserbeschaffung außer acht gelassen werden und es bleiben nur noch die Kosten für Wartung und Gesamt-Instandhaltung der Anlage (einschließlich Reparaturen) und die Kosten für den verbrauchten Dampf bezw. für das verbrauchte Motorengas.

Gasverbrauch der Gichtgasmotoren. Moderne Großgasmotoren geben bei Volleistung einen mechanischen Wirkungsgrad von 80 bis 84 %, im Mittel 82 %, so daß man allgemein 1 effekt. P. S. ungefähr = 1,22 ind. P. S. rechnen kann. Bei Volleistung verbraucht eine ebensolche Maschine für die effekt. P. S.-Std. höchstens 2,8 cbm Motorengas von 900 W.-E. Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die Größe der Leerlaufarbeit annähernd konstant bleibt, daß aber bei verminderter Belastung auch der Gasverbrauch für die ind. P. S.-Std. etwas zunimmt, erhält man folgende Tabelle über den Gasverbrauch:

	cbm f. d. effekt. P. S.-Std.
Bei 100 % der Volleistung . . .	2,8
„ 90 „ „ „ . . .	3,0
„ 80 „ „ „ . . .	3,2
„ 66 „ „ „ . . .	3,45
„ 50 „ „ „ . . .	3,7

Diese Tabelle macht nicht den Anspruch darauf, die Verbrauchsziffern einer guten Maschine im Paradezustand zu geben; sie ist im Gegenteil so bemessen, daß sie allen Unregelmäßigkeiten, wie sie beim Betrieb einer mittelguten Maschine vorkommen, tunlichst Rechnung trägt.

Grundsätzliche Unterschiede im wirtschaftlichen Wirkungsgrad von Dampfmaschinen und Großgasmaschinen. Eine moderne Verbund-Dampfmaschine mit selbsttätig durch den Regulator veränderlicher Expansion, 8 bis 10 Atm. Dampfdruck und Kondensation, wie sie für Hüttenwerke in erster Linie in Betracht kommen, muß für eine bestimmte Normalleistung bemessen sein, bei der die Kosten für Dampfverbrauch, Wartung und Unterhalt sowie für Tilgung des Anlagekapitals am kleinsten sind. Dieser wirtschaftlich vorteilhaftesten Leistung entspricht aber ein so mäßiger Füllungsgrad, daß die Maschine ohne weiteres, nur unter Einwirkung des Regulators, das 1,8fache dieser Leistung mit Sicherheit abzugeben imstande ist. Die Maschine wird also vorübergehend Widerstände bis zum 1,8fachen der normalen zu überwinden imstande sein. Ganz anders liegt die Sache bei Gasmotoren. Hier liegt die wirtschaftlich beste Leistung, die „Volleistung", so nahe bei der erreichbaren Höchstleistung, daß eben die wirtschaftlich beste Leistung nicht nennenswert steigerungsfähig ist. Gasmotoren für Betriebszwecke mit sehr wechselnden Widerständen müssen deshalb reichlich stark bemessen werden, so stark, daß sie nur ausnahmsweise voll beansprucht werden. Diese Anforderung deckt sich mit der Anforderung an erhöhte Betriebssicherheit, denn es ist selbstverständlich, daß eine Maschine, welche 1000 P. S. dauernd zu leisten imstande ist, mit geringeren Drücken und niedrigerer Temperatur im Arbeitszylinder und mit geringerer Beanspruchung des Mechanismus arbeitet, wenn sie nur 660 P. S. abzugeben hat. Nach der obigen Tabelle über den Gasverbrauch braucht sie aber bei 66 % der Volleistung für die effekt. P. S.-Std. = 3,45 cbm, das heißt die 1,23fache Gasmenge wie bei Vollbelastung. Diesen Nachteil muß man aber im Interesse der Betriebssicherheit in Kauf nehmen. Die späteren Rechnungen werden den Nachweis führen, daß die Gichtgasmotoren trotzdem ganz bedeutende wirtschaftliche Vorteile bieten.

Bedingungen der Betriebssicherheit der Großgasmotoren. Auf die wichtigsten dieser Bedingungen wurde schon unter dem Abschnitt über die Kosten der Wasserbeschaffung und im vorigen Abschnitt hingewiesen. Kurz wiederholt lauten dieselben: 1. zur Kühlung von Kolben und Zylinder soll nur durchaus reines Wasser verwendet werden; 2. Gasmotoren mit wechselnden Belastungen müssen so stark bemessen werden, daß sie nur ausnahmsweise mit ihrer Volleistung beansprucht werden. Ergänzend wäre noch hinzuzufügen, daß sie auch in sich durchweg so stark gebaut sein müssen, daß die einzelnen Teile derselben auch bei Volleistung nicht höher beansprucht werden, als sich dieses bei Dampfmaschinen den tatsächlich auftretenden Höchstdrücken gegenüber als zulässig erwiesen hat. Ganz besonders bei Hüttenwerksmaschinen muß der Grundsatz gelten: wenn die Massen sonst richtig verteilt sind, kann eine Hüttenwerksmaschine nicht zu stark gebaut sein.

Einfluß der Dampfzuleitungen in Hüttenwerken. Die meisten Hüttenwerke haben so weit verzweigte Dampfzuleitungen, daß trotz bester Umhüllung der Wärme- bezw. Dampfverlust in denselben 20 bis 30 % des Nettoverbrauchs der Maschine beträgt. Wenn ich daher bei den Vergleichsrechnungen als Brutto-Dampfverbrauch von Maschinen, welche Tag und Nacht gehen, 10 bis 12 % mehr als den Nettoverbrauch in Rechnung setze und für Maschinen mit Tagesschicht 15 bis 16 %, so belaste ich die betreffenden Maschinen immer noch mit einem recht mäßigen Anteil des Verbrauchs der Dampfzuleitungen. Da derartige Verluste auch bei den längsten Gasleitungen nicht vorkommen, sind auch in dieser Hinsicht die Gasmaschinen den Dampfmaschinen überlegen, besonders dann, wenn es sich nur um Tagesbetrieb handelt.

Digitized by Google

Gesamt-Betriebskosten. Dieselben setzen sich zusammen aus: a) der zur Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals nötigen Summe; b) den Kosten für Wasserbeschaffung; c) den Kosten für Wartung, Unterhalt und Instandhaltung der Anlage; d) dem Werte des verbrauchten Dampfes oder Gichtgases. Beim Vergleich der Wirtschaftlichkeit lasse ich aus früher ausgeführten Gründen die Summe a und b außer Betracht.

Zum Vergleich stehen zunächst in der Zone des billigen Dampfes: 1000 kg Dampf = 2,34 ℳ, 1000 cbm Gichtgas = 2,17 ℳ; vier Hochofengebläse mit rund 360 Tagen zu je 24 Stunden oder rund 8600 jährlichen Arbeitsstunden.

Maschine Nr. 1. Liegendes Hochofengebläse mit Gichtgasmotor, welches mit 80 Umdrehungen i. d. Minute bei Volleistung 600 effekt. P. S. entwickelt. Die tatsächliche Mittelleistung im Jahresdurchschnitt beträgt aber höchstens 90 % dieser Volleistung = 540 effekt. P. S.

Stündlich 540 . 3 = 1620 cbm Gichtgas im Werte von 1,62 . 2,17 oder rund 3,52 ℳ.	
Jährlicher Wertverbrauch an Gichtgas 8600 Arbeitsstunden zu 3,52 ℳ	∼ 30 000 ℳ
Wartung, Unterhalt und Instandhaltung tatsächlich	13 200 „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	43 200 ℳ

Maschine Nr. 2. Stehendes Hochofengebläse mit Verbund-Dampfmaschine, 5 Atm. Dampfüberdruck mit Kondensation, welches mit 45 Umdrehungen i. d. Minute bei Volleistung 450 effekt. P. S. entwickelt. Zum Zweck besseren Vergleichs mit Maschine Nr. 1 soll angenommen werden, daß das Gebläse Nr. 2 in allen Teilen so konstruiert sei, um mit 60 Umdrehungen i. d. Minute eine Volleistung $= \frac{60}{45}$ 450 oder 600 effekt. P. S. zu entwickeln. Die Kosten für Wartung, welche bei 45 Umdrehungen jährlich 4750 ℳ betragen, würden wohl die gleichen bleiben. Die Kosten für Schmierung und Instandhaltung, welche jetzt 3170 ℳ betragen, würden sich im Verhältnis $\frac{60}{45}$ erhöhen auf 4250 ℳ, oder zusammen ∼ 9000 ℳ betragen. Infolge des niedrigen Dampfdruckes und der relativ kleinen Dampfkolbenhubvolumen arbeitet die Maschine mit größeren Füllungen, als dem günstigsten Dampfverbrauch entspricht. Der Netto-Dampfverbrauch berechnet sich auf 9,5 kg effekt. P. S.-Std., dazu 1 kg/Std. für Rohrleitung = 10,5 kg brutto effekt. P. S.-Std. Aus gleichen Gründen wie bei Nr. 1 soll für den Jahresdurchschnitt mit 540 effekt. P. S. gerechnet werden:

Stündlicher Dampfverbrauch 540 . 10,5 = 5670 kg im Werte von 2,34 . 5,67	13,27 ℳ
Jährlich 8600 Stunden . . . . . ∼	114 000,— „
Wartung und Unterhalt . . . . ∼	9 000,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr . . .	123 000,— ℳ
Mehrverbrauch dieses Dampfgebläses gegenüber dem Gichtgasgebläse . .	79 800,— „

Unter diesen Umständen wäre es wirtschaftlich, das Dampfhochofengebläse in Reserve zu legen und den Betrieb durch Gebläse mit Gichtgasmotoren zu bewirken.

Maschine Nr. 3. Liegendes Hochofengebläse mit Verbund-Dampfmaschine, 6 bis 7 Atm. Dampfdruck mit Kondensation, welches mit 60 Umdrehungen in der Minute eine Volleistung von 600 effekt. P. S. entwickelt. Im Jahresdurchschnitt 90 % = 540 effekt. P. S. Diese rationell konstruierte Maschine verbraucht in der effekt. P. S.-Std. nur 8,5 kg Dampf, dazu 0,9 kg für die Rohrleitung = 9,4 kg brutto.

Stündlicher Dampfverbrauch = 9,4 . 540 = 5060 kg im Werte von 2,3 . 5,06 .	11,80 ℳ
Jährlich 8600 Arbeitsstunden	101 500,— „
Wartung und Unterhalt	9 800,—
Gesamt-Betriebskosten im Jahr .	111 350,— ℳ
Mehrverbrauch gegenüber Nr. 1 .	68 150,— „

Das Gichtgasgebläse Nr. 1 gibt also trotz guter Konstruktion von Nr. 3 noch eine ganz bedeutende Ersparnis.

Maschine Nr. 4. Liegendes Hochofengebläse mit Gichtgasmotor veralteter Konstruktion, welches mit 80 Umdrehungen in der Minute bei Volleistung 600 effekt. P. S. entwickelt. Im Jahresdurchschnitt 90 % = 540 effekt. P. S. Aus der Konstruktion und den Größenverhältnissen dieser Maschine, welche mit sehr niedrigen Kompressions- und Explosionsdrücken arbeitet, ergibt sich ein Gasverbrauch von 3,2 cbm effekt. P. S.-Std. Ebenso sind die tatsächlichen Kosten für Schmierung und Instandhaltung viel höher als bei Maschine Nr. 1.

Stündlicher Gasverbrauch 540 . 3,2 = 1720 cbm im Werte von 2,17 . 1,72 .	3,74 ℳ
Jährlich 8600 Arbeitsstunden	32 000,— „
Wartung und Unterhalt	19 400,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr .	51 400,— ℳ

Diese Maschine hat gegenüber Nr. 1 bei gleicher Leistung einen Mehrverbrauch von 9200 ℳ, erspart aber trotzdem gegenüber dem guten Dampfgebläse Nr. 3 noch 59 950 ℳ, also rund 60 000 ℳ.

Maschine Nr. 5. In der Zone des teuren Brennmaterials: 1000 kg Dampf = 3 ℳ, 1000 cbm Motoren-Gichtgas = 2,78 ℳ steht zum Vergleich Maschine Nr. 5, liegendes Hochofengebläse, Erstlingskonstruktion, mit einfachwirkendem Viertakt-Gaszylinder von gleichen Abmessungen und Leistungen wie Nr. 4. Bei Maschine Nr. 4 konnten aber schon die bei Nr. 5 gemachten Erfahrungen benutzt werden, daher der große Unterschied in den Kosten für Schmierung und Instandhaltung.

Stündlicher Gasverbrauch = 540 . 3,2 = 1720 cbm im Werte von 2,78 . 1,72	4,78 ℳ
Jährlich 8600 Arbeitsstunden	41 000,— „
Wartung und Unterhalt	30 000,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr .	71 000,— ℳ

Digitized by Google

Leider steht kein Dampfgebläse von gleicher Leistung am gleichen Ort. Es ist aber wohl zulässig, das Gebläse Nr. 3 unter Einrechnung des hohen Dampfwertes zum Vergleich heranzuziehen, also:

Stündliche Dampfkosten = 3 . 5,06 . .	15,18 ℳ
Jährliche Dampfkosten = 8600 . 15,18	130 000,— „
Wartung und Unterhalt	9 850,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	139 850,— ℳ

also immer noch 68 850 ℳ mehr, als das veraltete Erstlings-Gichtgasgebläse Nr. 5.

Merkwürdig ist die Übereinstimmung des Unterschiedes in den Betriebskosten von Nr. 3 und Nr. 5 mit 68 850 ℳ mit dem Unterschiede der Betriebskosten der Maschine Nr. 1 und Nr. 3 aus der Zone des billigen Brennmaterials mit 68 150 ℳ.

Maschine Nr. 6. Gleichfalls in der Zone des teuren Brennmaterials: 1000 kg Dampf = 3 ℳ, 1000 cbm Motoren-Gichtgas = 2,78 ℳ; steht zum Vergleich: Maschine Nr. 6, stehendes Hochofengebläse mit Verbund-Dampfmaschine von sehr guten Verhältnissen, mit weit getriebener Expansion, aber nur 5 Atm. tatsächlichem Dampfüberdruck mit Kondensation. Das Gebläse hat nominell 450 effekt. P. S. bei 45 Umdrehungen in der Minute. Bei 0,35 bis 0,37 Atm. Windpressung und 45 Umdrehungen berechnet sich die tatsächliche Arbeitsleistung der Maschine auf 450 effekt. P. S. Trotz sehr guter Konstruktion der Maschine berechnet sich auf Grund der geringen Tourenzahl und des niedrigen Dampfdruckes der Netto-Dampfverbrauch der Maschine auf 9 kg effekt. P. S.-Std. einschließlich Rohrleitung brutto 10 kg effekt P. S.-Std.

Stündlicher Dampfverbrauch 450 . 10 = 4500 kg im Werte von 3 . 4,5	13,50 ℳ
Jährlich 8600 Arbeitsstunden	116 000,— „
Wartung und Instandhaltung	10 400,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	126 400,— ℳ

Maschine Nr. 7. Liegendes Hochofengebläse mit einfachwirkendem Viertakt-Gaszylinder von gleichem Kolbendurchmesser und gleichem Kolbenhub wie Maschine Nr. 4, jedoch mit 1,24 mal größerer Windkolbenfläche. Dieses geänderte Verhältnis von Gas- und Windkolben-Durchmesser bedingt höhere Explosionsdrücke, wie bei Nr. 4 und dementsprechend etwas geringeren Gasverbrauch = 3 cbm effekt. P. S.-Std. Die Maschine hat nominell 600 P. S. und soll 60 bis 80 Umdrehungen in der Minute machen. Bei 71 bis 72 Umdrehungen in der Minute ergibt sie die gleiche Windleistung wie die vorige Maschine und es soll angenommen werden, daß ihre jährliche Durchschnittsleistung dementsprechend 450 effekt. P. S. beträgt. In zusammen 416 Arbeitstagen haben drei solcher Maschinen für Wartung, Schmierung und Instandhaltung einschließlich Reparaturen zusammen 20 387 ℳ gekostet. Für 360 Arbeitstage zu je 24 Stunden oder rund 8600 Arbeitsstunden gibt dies für eine Maschine rund 17 600 ℳ.

Stündlicher Gasverbrauch 450 . 3 = 1350 cbm im Werte von 2,78 . 1,35	3,76 ℳ
Jährlich 8600 Arbeitsstunden	32 300,— „
Wartung und Instandhaltung	17 600,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	49 900,— ℳ

Dem Dampfgebläse Nr. 6 gegenüber erspart also dieses Gasgebläse Nr. 7 bei gleicher Leistung jährlich 76 500 ℳ. Bei den Gebläsen Nr. 1 und Nr. 2 in der Zone des billigen Brennmaterials war, allerdings bei einer Leistung von 540 effekt. P. S., dieser Unterschied 7980 ℳ. Trotz der Verschiedenheit der Leistungsgrößen und der Betriebsverhältnisse zeigen diese beiden Zahlen doch eine auffallende Übereinstimmung. Das Gichtgasgebläse Nr. 7 ist jüngerer Konstruktion, wie das Gebläse Nr. 4, dessen Gasmaschine gleichen Kolbendurchmesser und gleichen Hub hat. Der Unterschied in den Kosten für Wartung usw. von 17 600 ℳ zu 19 400 ℳ ist wohl in erster Linie darauf zurückzuführen, daß zur Zeit, da Nr. 7 konstruiert wurde, schon viel mehr Erfahrungen vorlagen, als zur Zeit, da Nr. 4 geliefert wurde. Es liegt darin der Beweis für fortwährende Verbesserungen der Gasmaschine.

Maschinen in elektrischen Zentralen. Für derartige Maschinen kann man in Hüttenwerken nur 300 Arbeitstage zu 24 Stunden oder jährlich 7200 Arbeitsstunden rechnen. Leider liegen für derartige Maschinen direkte Vergleichsobjekte, wie bei den Hochofengebläsen, nicht vor. Zudem sind auch alle Anlagen mit genügend langer Betriebszeit älterer Konstruktion. Um trotzdem zu brauchbaren Vergleichszahlen zu gelangen, habe ich für jede einzelne Maschine den Gesamtverbrauch f. d. effekt. P. S.-Std., den Aufwand für Gas oder Dampf f. d. effekt. P. S.-Std. und den Aufwand für Wartung und Instandhaltung f. d. P. S.-Std. festgestellt.

Maschine Nr. 8. In der Zone des billigen Brennmaterials: 1000 kg Dampf 2,34 ℳ, 1000 cbm Motorengas 2,17 ℳ, steht zum Vergleich Maschine Nr. 8, Viertakt-Gasmaschine mit zwei einfachwirkenden Zylindern in Zwillingsform, mit direkt angekuppelter Dynamo von 350 effekt. P. S. Dieselbe wird tatsächlich mit 90 % ihrer Volleistung, d. h. mit 315 effekt. P. S. als mittlere Leistung, in Anspruch genommen. Die Indikator-Diagramme dieser Maschinen sind tadellos und lassen auf sehr mäßigen Gasverbrauch schließen. Sehr bemerkenswert ist aber der wohl allgemein zutreffende Umstand, daß die Regulierfähigkeit dieser Maschine nachläßt, sobald sie bis nahezu der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beansprucht wird. Bis 90 % ihrer Volleistung sind aber Regulierfähigkeit und Gleichmäßigkeit des Ganges tadellos.

Digitized by Google

Stündlicher Gasverbrauch 3 . 315 = 945 cbm im Werte von 2,17 . 0,945 .	2,05 ℳ
In 7200 Arbeitsstunden	14 766,— „
Wartung und Instandhaltung	6 480,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	21 246,— ℳ
Gesamt-Betriebskosten für die effekt. P. S.-Std.	0,937 Pfg.
Kosten für Gasverbrauch für die effekt. P. S.-Std.	0,651 „
Kosten für Wartung usw. für die effekt. P. S.-Std.	0,286 „
Die Betriebskosten für 1 Stunde für Gas	2,05 ℳ
Für Wartung und Instandhaltung . .	0,90 „

Maschine Nr. 9. Viertakt-Gasmaschine mit vier einfachwirkenden Gaszylindern mit Kolben, ohne Kreuzkopfführung und vier Kurbeltriebwerken, welche auf eine gemeinsame Achse einwirken mit direkt angekuppelter Dynamo von 600 effekt. P. S. Im Jahresdurchschnitt arbeitet diese Maschine mit rund 400 effekt. P. S. oder 66,6 % ihrer Volleistung. Seitdem von der elektrischen Zentrale eine Feineisen-Walzenstraße mit angetrieben wird, hat man gefunden, daß in der elektrischen Zentrale eine Kraftreserve von 600 effekt. P. S. zu 400 effekt. P. S. notwendig ist, trotzdem die Gasmaschinen sehr gut regulieren und vorzügliche Indikatordiagramme aufweisen. Unter diesen Bedingungen laufen die Gasmaschinen der elektrischen Zentrale sehr gut. Wahrscheinlich infolge der vier einfachen Kolben ohne Kreuzkopfführung und der vier Kurbeltriebwerke verbrauchen sie aber eine abnorme Menge Schmieröl, in 7200 Arbeitsstunden für 15 500 ℳ, und verursachen überhaupt für Reinigung und Instandhaltung große Kosten.

Stündlicher Gasverbrauch 400 . 3,45 = 1380 cbm im Werte von 2,17 . 1,38 ℳ	3,— ℳ
In 7200 Arbeitsstunden an Gas . . .	21 600,— „
Für Wartung und Instandhaltung . .	25 200,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	46 800,— ℳ
Gesamt-Betriebskosten für die effekt. P. S.-Std.	1,624 Pfg.
Kosten für Gasverbrauch für die effekt. P. S.-Std.	0,75 „
Für Wartung und Instandhaltung . .	0,874 „

Letzter Posten ist rund dreimal so groß, wie bei der vorigen Maschine Nr. 8, trotzdem bei beiden Maschinen die Gaszylinder usw. ganz übereinstimmender Konstruktion sind.

Maschine Nr. 10. Dampfturbine mit 10 Atm. Kesseldruck und Kondensation, welche tatsächlich im Jahresdurchschnitt mit 400 effekt. P. S. arbeitet. Diese Maschine liegt nicht in der Zone des billigen Brennmaterials, des besseren Vergleichs wegen werde aber angenommen, sie läge in dieser Zone: Dampfverbrauch, entsprechend einer sehr guten Verbund-Dampfmaschine mit gleichem Dampfdruck und gleicher Leistung. Netto für die effekt. P. S. = 7,2 kg, plus 10 %; für Rohrleitung: Brutto = 8 kg f. d. P. S.-Std.

Stündlicher Dampfverbrauch = 8 . 400 = 3200 kg im Werte von 2,34 . 3,2	7,49 ℳ
Jährlich in 7200 Arbeitsstunden . .	53 914,— „
Für Wartung und Instandhaltung einschließlich Kondensator	5 040,— ℳ
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	58 954,— ℳ
Gesamt-Betriebskosten für die effekt. P. S.-Std.	2,047 Pfg.
Kosten für Dampf f. d. effekt. P. S.-Std.	1,872 „
Kosten für Wartung usw. für die effekt. P. S.-Std.	0,175 „
Die Betriebskosten für eine Stunde betragen für Dampf	7,49 ℳ
Für Wartung und Instandhaltung . .	0,70 „

Trotz der enormen Kosten für Wartung und Instandhaltung der Maschine Nr. 9 hat die Dampfturbine mit Dynamo für gleiche Leistung einen Mehrverbrauch von 12 154 ℳ.

Zieht man dagegen die Maschine Nr. 8 zum Vergleich heran und nimmt an, daß die Betriebskosten einfach im Verhältnis der Leistung, also im Verhältnis von 315 zu 400, zunehmen, so würden die jährlichen Gesamt-Betriebskosten einer Gasdynamo von 400 effekt. P. S. = 27 000 ℳ und der jährliche Mehrverbrauch der Turbo-Dynamo von 400 effekt. P. S. die Summe von 31 945 ℳ betragen.

Walzenzugmaschinen mit direktem Antrieb. Für die beiden zum Vergleich stehenden Maschinen können nur 300 Arbeitstage mit elfstündiger Schicht, also nur Tagesbetrieb, gerechnet werden = jährlich 3300 Arbeitsstunden. Beide Maschinen liegen in der Zone des billigen Brennmaterials: 1000 kg Dampf = 2,34 ℳ, 1000 cbm Motorengas = 2,17 ℳ. Bei solchen Hüttenwerks-Dampfmaschinen, welche in 24 Stunden nur 11 Stunden in Betrieb stehen, muß man als Verlust in der Dampfzuleitung rund 15 % des Netto-Dampfverbrauchs der Maschine rechnen.

Maschine Nr. 11. Liegende Verbund-Dampfmaschine mit einem Hoch- und einem Niederdruckzylinder in Tandem-Anordnung, mit 6 bis 7 Atm. Dampfüberdruck, selbsttätig durch den Regulator veränderlicher Expansion im Anschluß an Zentralkondensation. Es ist eine Schwungradmaschine, welche mit 80 Umdrehungen in der Minute normal 1300 effekt. P. S. leistet und in elfstündiger Schicht auf einem Universal-Trio durchschnittlich 58,5 Tonnen Universal-Flacheisen liefert. Der Arbeitsbedarf schwankt außerordentlich stark. Der Regulator steht bald ganz hoch, bald ganz tief. Bei gesenkter Regulatorstellung gibt die Maschine ohne weiteres das 1,5 fache ihrer Normalleistung, d. h. 1950 effekt. P. S., ab. Für die Normalleistung beträgt:

Der Netto-Dampfverbrauch f. d. effekt. P. S.-Std.	7,9 kg
Der Brutto-Dampfverbrauch für die effekt. P. S.-Std.	9,1 „
Der Dampfverbrauch in einer Stunde = 9,1 . 1300 = 11850 kg im Werte von 2,34 . 11,85	27 729,— ℳ

Digitized by Google

Jährlich 300 . 11 = 3300 Arbeitsstund.	91 500,— ℳ
Jährlich für Wartung usw.	8 700,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	100 200,— ℳ
Gesamt-Betriebskosten für die effekt. P. S.-Std.	2,333 Pfg.
Dampfkosten für die effekt. P. S.-Std.	2,130 „
Wartung, Instandhaltung für die effekt. P. S.-Std.	0,203 „

Maschine Nr. 12. Doppeltwirkender Viertakt-Gasmotor mit vier Zylindern in Tandem-Anordnung moderner Konstruktion mit nominell 1850 effekt. P. S. zum Betriebe eines Drahtwalzwerks. Die Maschine war anfänglich mäßig belastet und hat auch keine größeren Betriebsschwierigkeiten verursacht, als dieses bei einer Dampfmaschine der Fall gewesen wäre. Wie dieses aber bei Walzwerksmaschinen so häufig der Fall ist, wurde ihr immer mehr zugemutet, so daß sie tatsächlich mit ihrer Volleistung in Anspruch genommen, zeitweise sogar überlastet ist. Da sie sich aber bis jetzt noch als genügend stark erwiesen hat, nehme ich an, daß sie beim normalen Betrieb mit ihrer Volleistung = 1850 P. S. arbeitet. Die Betriebskosten stellen sich dabei wie folgt:

Stündlicher Gasverbrauch = 2,8 . 1850 = 5180 cbm im Werte von 2,17 . 5,18	11,24 ℳ
Jährlich 300 . 11 = 3300 Arbeitsstund.	37 093,— „
Jährlich für Wartung, Instandhaltung	11 187,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	48 280,— ℳ
Gesamt-Betriebskosten für die effekt. P. S.-Std.	0,7906 Pfg.
Kosten für Gasverbrauch für die effekt. P. S.-Std.	0,6076 „
Kosten für Wartung usw. für die effekt. P. S.-Std.	0,1830 „

Abgesehen von dem günstigen Umstand, daß auch die jährlichen Kosten für Wartung und Instandhaltung bei dieser modernen Maschine sehr niedrig sind, rühren die außerordentlich geringen Kosten für die effekt. P. S.-Std. doch hauptsächlich davon her, daß die Maschine mit ihrer Volleistung in Anspruch genommen wird. Ob dieses hinsichtlich der Betriebssicherheit nicht noch Nachteile mit sich bringt, muß zunächst noch abgewartet werden. Ein direkter Vergleich dieser Maschine Nr. 12 mit der Dampfmaschine Nr. 11 ist nicht zulässig. Dagegen läßt sich ein solcher Vergleich konstruieren durch Einschiebung einer gedachten Maschine Nr. 13.

Gasmaschine Nr. 13, welche mit der gleichen Anzahl Umdrehungen, wie die Maschine Nr. 11 = 80 i. d. Minute, die gleiche Höchstleistung = 1950 effekt. P. S. ergeben würde, so daß sie ohne weiteres zum direkten Antrieb des Universal-Flacheisen-Trios dienen könnte. Die jährlichen Kosten für Wartung und Instandhaltung dieser Maschine könnten im Verhältnis zu der Volleistung, wie bei Nr. 12, also jährlich mit $\frac{1950}{1850} = 11187 = 11700$ ℳ angenommen werden. Da sie außerdem nur mit einer mittleren Leistung von 1300 effekt. P. S., also mit $^2/_3$ ihrer Volleistung zu arbeiten hätte, stellen sich die Betriebskosten wie folgt:

Stündlicher Gasverbrauch = 3,45 . 1300 = 4485 cbm im Werte von 2,17 . 4,485	9 733 ℳ
Jährlich 300 . 11 = 3300 Arbeitsstd. .	32 120 „
Jährlich für Wartung, Instandhaltung .	11 700 „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	43 820 ℳ
Gesamt-Betriebskosten für die effekt. P. S.-Std.	1,021 Pfg.
Kosten für Gasverbrauch für die effekt. P. S.-Std.	0,749 „
Kosten für Wartung usw. für die effekt. P. S.-Std.	0,272 „

Diese Kosten sind zwar f. d. effekt. P. S.-Std. wesentlich höher als bei der Maschine Nr. 12 mit Vollbetrieb, aber immer noch sehr mäßig. Gegenüber der Dampfmaschine Nr. 11 würden durch diese Gasmaschine Nr. 13 bei gleicher Leistung erspart 56 380 ℳ, und diese, nur mit $^2/_3$ ihrer Volleistung beanspruchte Gasmaschine dürfte sich wohl ebenso betriebssicher erweisen, wie eine Dampfmaschine. Außerdem würde sie nur wenig mehr Raum verlangen als die Dampfmaschine Nr. 11 mit hinten angehängtem Kondensator. Dagegen würde sie wohl auch reichlich die gleiche Kapitalanlage verursachen, wie die Dampfmaschine mit Kessel und Zubehör.

Walzenstraßen mit Antrieb durch Elektromotoren von einer Gasmotoren-Zentrale aus. In diesem Falle würden höchstens 80 % der aufgewandten Gasmotorenarbeit nutzbar auf die Walzenstraße übertragen. Da außerdem Primärmaschinen und Elektromotoren für wesentlich höhere Leistungen bemessen werden müssen, als der mittleren Walzarbeit entspricht, dürfte diese Nutzwirkung auf 75 bis 70 % sinken. Ebenso dürfen für die normale Walzarbeit die Gasmaschinen der elektrischen Zentrale wohl auch nur mit 80 % ihrer Volleistung in Anspruch genommen werden. Zugunsten der elektrischen Übertragung sollen für dieselbe aber auch 80 % Nutzwirkung angenommen werden. Für eine mittlere Leistung von 1300 effekt. P. S., wie bei den Maschinen Nr. 11 und Nr. 13, müßte demnach die Volleistung der Gasmaschine in der elektrischen Zentrale betragen:

$$\frac{100}{80} \cdot \frac{100}{80} \cdot 1300 = \text{rund } 2000 \text{ effekt. P. S.}$$

Stündlicher Gasverbrauch = 3,2 . 2000 = 6400 cbm im Werte von 2,17 . 6,4	13,89 ℳ
Jährlich 300 . 11 = 3300 Arbeitstage.	45 830,— „
Jährlich für Wartung und Instandhaltung das $\frac{2000}{1850}$ fache, wie bei Maschine Nr. 12 . . . . . rund	12 000,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	57 830,— ℳ
Für die gleiche Leistung beansprucht die Maschine Nr. 13	43 820,— „

Digitized by Google

Ganz abgesehen von der außerordentlichen Steigerung der Kapitalanlage, erhöhen sich demnach durch die elektrische Übertragung die Betriebskosten um 14 010 ℳ. In allen Fällen, wo der elektrische Antrieb von Walzenstraßen nicht besondere Fabrikationsvorteile bringt, oder durch örtliche Verhältnisse besonders geboten scheint, ist demnach der direkte Betrieb auch bei Gasmotoren vorzuziehen. Nachstehend gebe ich noch eine Vergleichstabelle.

Vergleichstabelle

über die Kosten für Dampf und für Motoren-Gichtgas für die effekt. P. S.-Std. unter Annahme verschiedener Kohlenpreise.

Kohle mit ∼ 6500 W.-E. für 1 kg
Gichtgas „ ∼ 900 „ „ 1 cbm

	ℳ	ℳ	ℳ
1000 kg Kohle	11,—	13,—	15,—
1000 „ Dampf	2,34	2,67	3,—
1000 cbm Motorengas . . .	2,17	2,48	2,78

Ein mittelgroßer Gichtgasmotor verbraucht an Motorengas für die effekt. P. S.-Std.

bei 100 % seiner Volleistung	2,8	cbm
„ 90 „ „ „	3,0	„
„ 80 „ „ „	3,2	„
„ 66 „ „ „	3,45	„
„ 50 „ „ „	3,7	„

Die Gaskosten für die effekt. P. S.-Std. werden dann je nach dem Preis der Kohlen

	11 ℳ Pfg.	13 ℳ Pfg.	15 ℳ Pfg.
bei 100 % der Volleistung	0,608	0,694	0,780
„ 90 „ „ „	0,651	0,743	0,834
„ 80 „ „ „	0,695	0,793	0,890
„ 66 „ „ „	0,750	0,855	0,960
„ 50 „ „ „	0,804	0,917	1,029

Die Dampfkosten für die effekt. P. S.-Std. entsprechen dann bei

	Pfg.	Pfg.	Pfg.
6 kg Dampf für die P. S.-Std.	1,4	1,6	1,8
7 „ „ „ „ „	1,64	1,87	2,1
8 „ „ „ „ „	1,87	2,14	2,4
9 „ „ „ „ „	2,10	2,40	2,70
10 „ „ „ „ „	2,34	2,67	3,0

Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetrieb.*

Als James Gayley am 26. Oktober 1904 zu New York seinen bekannten Vortrag über die Vorteile des getrockneten Gebläsewindes hielt,** ist es mehrfach bedauert worden, daß die Zeiträume, über welche sich seine Versuche erstreckten, verhältnismäßig kurze waren. Diesem Übelstand ist jetzt abgeholfen, da der Bericht, welcher der diesjährigen Generalversammlung des Iron and Steel Institute vorlag, einen größeren Zeitraum, nämlich von November 1904 bis einschließlich März 1905, umfaßt. Der Monat Oktober konnte nicht berücksichtigt werden, da der mit trockenem Wind betriebene Ofen mehrmals wegen vorzunehmender Reparaturen stillgelegt werden mußte, und daher keine kontinuierlichen Ergebnisse erhalten werden konnten. Die Gayleyschen Ausführungen sind im folgenden ohne Kommentar wiedergegeben worden, wobei die amerikanischen Maße und Gewichte überall in die entsprechenden deutschen Werte umgerechnet sind. Die Aufzeichnungen für den Hochofen I, welcher mit trockener, und für Hochofen III, welcher mit atmosphärischer Luft betrieben wurde, für den Monat November 1904 sind in Tabelle I zusammengestellt.

Der Winter beginnt in den Vereinigten Staaten bekanntlich im Monat November, in welchem der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre rasch abnimmt. Die in Tabelle I wiedergegebenen Zahlen für Feuchtigkeitsgrad und Temperatur stellen den Durchschnitt für den Tag aus den stündlich gemachten Messungen dar. Die Temperatur des getrockneten Gebläsewindes wurde an der Decke des Gefrierraumes gemessen, es ist dabei aber zu berücksichtigen, daß die Temperatur des Windes auf dem Wege von der Gefrierkammer nach den Gebläsemaschinen steigt.

Tabelle II gibt die Aufzeichnungen für den Monat Dezember 1904, in welchem gegenüber dem November besonders die Abnahme der Feuchtigkeit auffällt. Im November stellte sich der durchschnittliche Feuchtigkeitsgrad auf 4,58 g, gegenüber 3,31 g im Dezember. Die Grenzwerte waren 1,27 und 8,99 g. Auch der Feuchtigkeitsgehalt der getrockneten Luft zeigt eine geringe Verminderung. Die Windleitung von der Gefrierkammer nach dem Gebläsemaschinenhaus läßt sich an vier Gebläsemaschinen anschließen, und da nur drei Maschinen für Ofen I erforderlich waren, entschloß sich Gayley, die vierte Maschine gleichfalls an die Windleitung für trockenen Wind anzuschließen und dieselbe mit auf Ofen III arbeiten zu lassen, so daß dieser letztere Ofen von zwei Maschinen mit ungetrocknetem und von einer mit getrocknetem Wind versorgt wurde. Die Zu-

* Nach einer von James Gayley dem Iron and Steel Institute am 12. Mai vorgelegten Abhandlung.

** „Stahl und Eisen“ 1904 Seite 1289.

Digitized by Google

Tabelle I. November.*

Datum	Gramm Feuchtigkeit im Kubikmeter				Temperatur in Graden Celsius				Gasanalyse	
	In der Atmosphäre		Im trocknen Wind		Atmosphäre		Getrockneter Wind		CO	CO_2
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
1. November	5,82	6,30	2,65	2,42	10,56	8,33	— 6,67	— 8,33	25,8	12,6
2. „	6,49	6,33	2,53	2,35	10,00	10,00	— 7,78	— 8,89	25,6	12,2
3. „	6,07	5,96	2,42	2,32	8,33	7,22	— 8,89	— 8,89	23,6	14,0
4. „	5,01	5,61	2,44	2,46	11,11	10,00	— 8,89	— 7,22	23,0	15,0
5. „	5,93	4,55	2,60	2,32	12,22	6,67	— 8,33	— 7,22	—	—
6. „	3,89	4,12	2,16	2,44	7,22	6,67	— 9,44	— 7,22	—	—
7. „	4,28	5,41	2,42	2,39	6,11	5,00	— 8,33	— 6,67	22,8	14,0
8. „	5,57	5,60	2,39	2,39	7,22	6,67	— 6,67	— 6,67	—	—
9. „	5,29	5,50	2,51	2,35	7,78	5,56	— 7,22	— 7,22	—	—
10. „	5,80	5,73	2,46	2,42	6,67	7,22	— 7,22	— 6,67	22,8	14,0
11. „	3,89	3,86	2,30	2,39	6,67	3,89	— 7,78	— 6,67	—	—
12. „	3,45	3,98	2,46	2,35	5,56	8,33	— 6,67	— 5,56	—	—
13. „	4,32	4,12	2,39	2,30	6,11	6,67	— 6,11	— 5,56	—	—
14. „	3,59	3,66	2,39	2,19	6,67	5,00	— 6,67	— 6,11	23,8	13,8
15. „	4,35	4,39	2,46	2,44	7,22	7,22	— 6,67	— 5,56	—	—
16. „	4,62	4,39	2,55	2,35	9,44	3,89	— 6,67	— 6,11	20,6	13,0
17. „	4,00	4,26	2,32	2,42	5,00	3,89	— 7,78	— 5,56	—	—
18. „	4,69	5,18	2,60	2,51	8,89	8,89	— 6,11	— 5,56	23,4	14,0
19. „	5,15	5,41	2,53	2,51	8,89	10,00	— 6,11	— 5,56	—	—
20. „	6,30	6,97	2,67	2,39	15,00	15,00	— 5,56	— 6,67	—	—
21. „	4,51	4,26	2,25	2,21	11,11	3,89	— 7,78	— 6,67	23,2	16,0
22. „	4,74	4,65	2,42	2,37	6,11	4,44	— 6,67	— 6,67	—	—
23. „	5,08	5,01	2,37	2,32	6,67	10,56	— 6,67	— 6,11	24,0	12,0
24. „	5,60	4,16	2,46	2,30	8,89	6,67	— 6,11	— 6,11	—	—
25. „	3,73	3,04	2,16	2,28	6,11	6,67	— 5,56	— 6,11	24,8	12,0
26. „	3,43	3,29	2,25	2,32	3,89	1,67	— 6,67	— 6,11	—	—
27. „	2,32	2,07	2,14	1,86	0,56	— 1,67	— 7,22	— 8,33	—	—
28. „	2,02	2,35	1,86	1,91	— 0,56	2,78	— 7,78	— 7,78	22,6	15,0
29. „	5,36	5,29	2,46	2,37	13,33	9,44	— 6,11	— 6,67	—	—
30. „	2,42	2,30	1,86	1,89	2,78	0,56	— 8,33	— 7,78	23,0	15,0
Durchschnitt	4,58	4,58	2,37	2,32	7,78	6,11	— 7,22	— 6,67	23,5	13,8

* Die Umrechnung in den verschiedenen Tabellen erfolgte wie früher nach folgenden Werten: 1 grain im Kubikfuß = 2,3 g im Kubikmeter, 1 t = 1016 kg, 1 Pfd. = 0,4536 kg.

Betriebsergebnisse für Monat November:

	Durchschnittl. tägliche Erzeugung t	Durchschnittl. Koksverbrauch kg	Gebläsemaschinen. Umdreh. in der Minute	Durchschnittl. Windtemperatur ° C.
Ofen I (trockner Wind)	454	824	96	457
„ III (atmosphär. Luft	392	1034	111	399

sammenstellung Seite 647 zeigt die Leistungen der Öfen I und III sowie auch die Leistung des letzteren Ofens, wenn ein Drittel der eingeblasenen Windmenge getrocknet war.

Obgleich nur ein Drittel der Gebläsemaschinenumdrehungen auf getrockneten Wind entfiel, machte das Gewicht des trockenen Windes infolge der größeren Dichtigkeit der getrockneten Luft etwas mehr als ein Drittel der gesamten Windmenge aus. Das durch Verwendung einer solch geringen Menge von trockenem Wind erzielte Ergebnis ist besser als dasjenige, welches bei der ersten Anwendung von getrockneter Luft im Hochofen I im August des Jahres 1904 erzielt wurde. Beim Betrieb der einen Gebläsemaschine mit trockenem Wind stieg nicht nur, wie erwähnt, das Gewicht der dem Ofen gelieferten Windmenge, sondern auch die Temperatur des Windes um 20° (Fahrenheit). Der Ofengang wurde sofort beschleunigt und auch die Erzgicht wurde vergrößert. Es trat dabei keine Verschlechterung der Roheisenqualität ein, sondern dieselbe wurde vielmehr etwas verbessert, da der Siliziumgehalt etwas höher und der Schwefelgehalt etwas geringer ausfiel als in dem vorhergehenden Teil des Monats. Tabelle III enthält die Zahlen für den Monat Januar 1905, welche eine weitere Verringerung des Feuchtigkeitsgehalts der Atmosphäre erkennen lassen.

Am 10. Januar wurde der trockene Wind von Hochofen I nach Hochofen III umgeschaltet.

Digitized by Google

Tabelle II. Dezember.

Datum	Gramm Feuchtigkeit im Kubikmeter				Temperatur in Graden Celsius				Gasanalyse	
	In der Atmosphäre		Im trocknen Wind		Atmosphäre		Getrockneter Wind		CO	CO_2
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
1. Dezember	2,60	3,15	2,25	2,46	1,67	2,22	— 6,67	— 6,11	23,4	13,6
2. „	3,24	3,59	2,48	2,23	3,33	2,78	— 6,67	6,67		—
3. „	3,59	3,36	2,35	2,21	1,67	1,11	— 6,67	— 6,67	—	—
4. „	2,90	2,99	2,28	2,23	0,56	— 1,67	— 7,22	— 7,22	23,0	14,0
5. „	3,08	3,20	2,23	2,25	— 0,56	2,22	— 7,78	— 6,67	23,0	14,0
6. „	2,94	3,45	2,30	2,30	1,67	2,22	— 6,67	— 6,67	25,0	12,0
7. „	3,91	3,84	2,53	2,28	3,89	4,44	— 6,67	— 6,67	—	—
8. „	3,01	2,76	2,30	2,19	5,00	1,11	— 6,67	— 7,22	22,6	14,8
9. „	2,58	2,55	2,14	1,96	0,00	1,67	— 7,78	— 7,78	24,8	14,4
10. „	2,09	1,27	1,75	1,20	— 3,89	— 9,44	— 8,89	—11,67	24,0	14,0
11. „	1,27	1,84	0,99	1,01	— 9,44	5,00	—13,89	-12,22	—	—
12. „	2,90	3,15	1,96	2,16	— 1,11	— 1,11	— 8,33	— 7,22	24,4	12,8
13. „	2,39	1,91	2,14	1,47	— 1,67	5,00	— 7,78	—10,00	23,0	13,6
14. „	1,68	1,47	1,54	1,22	— 5,56	—10,56	— 11,11	—12,78	24,0	14,0
15. „	1,70	1,79	1,22	1,29	— 5,56	— 6,67	—13,33	— 12,22		
16. „	1,82	2,28	1,66	1,61	— 6,67	— 6,11	—12,22	—11,67	23,0	15,0
17. „	3,20	3,80	1,82	2,35	— 1,67	1,11	—10,00	— 6,67	—	—
18. „	3,15	3,96	2,30	2,44	—	—	— 7,22	6,67		
19. „	4,16	3,11	2,55	2,21	1,67	— 0,56	— 6,11	— 7,78	22,3	15,0
20. „	2,97	3,01	2,35	2,39	— 0,56	1,11	— 7,78	— 7,22	22,8	13,4
21. „	3,08	2,92	2,46	2,30	0,56	— 1,11	— 7,22	7,78	22,4	13,6
22. „	2,83	4,39	2,53	2,48	1,67	9,44	— 7,22	— 6,67	22,6	14,4
23. „	5,61	8,05	3,11	3,54	11,67	11,67	— 5,00	— 2,78	—	—
24. „	4,95	3,93	2,71	2,16	4,44	1,67	— 6,11	— 7,78	23,1	13,2
25. „	5,04	5,31	2,21	2,37	2,78	3,33	8,33	— 7,22	—	—
26. „	5,45	7,04	2,55	2,88	5,00	7,78	— 7,22	— 5,56		—
27. „	8,99	5,13	3,24	2,55	14,44	8,89	— 4,44	— 6,11	—	—
28. „	1,56	1,66	1,70	1,38	— 3,89	— 6,11	— 9,44	—10,56	24,7	13,3
29. „	1,89	2,16	1,54	1,59	3,89	— 1,67	—10,56	—10,56	24,2	13,0
30. „	2,39	2,90	1,89	2,09	3,33	6,11	— 9,44	— 8,89	24,8	13,6
31. „	3,57	5,11	2,21	2,55	8,33	10,56	— 7,22	— 5,56	—	—
Durchschnitt	3,24	3,38	2,16	2,12	1,11	0,56	— 8,33	— 7,78	23,5	13,8

Betriebsergebnisse für Monat Dezember:

	Durchschnittliche tägliche Erzeugung t	Durchschnittlicher Koksverbrauch kg	Gebläsemaschinen-Umdreh. in der Minute	Durchschnittliche Windtemperatur °C.
Hochofen I: (trockner Wind)	462	827	96	469
Ofen III:				
1.—22. Dezember (atmospär. Luft) .	406	1047	(111)	(418)
23.—31. Dezember (⅓ getrockneter Wind)	468	971	—	—

Beide Öfen machten dieselbe Qualität Roheisen für den basischen Martinprozeß. In der folgenden Zusammenstellung sind die Tage vom 11. bis 14. Januar nicht berücksichtigt, da man in dieser Zeit damit beschäftigt war, die Windmenge und die Erzgichten beider Hochöfen den veränderten Verhältnissen anzupassen. Die Erz- und Kokssätze waren folgende:

	Gewicht des Koks in der Charge kg	Gewicht des Erzes in der Charge kg
Ofen I:		
1. bis 10. Januar (trockener Wind)	4627	10 886
15. bis 31. Januar (normaler Wind)	4627	9 163
Ofen III:		
1. bis 10. Januar (normaler Wind, Extrakoks in der Charge)	4627	9 163
15. bis 31. Januar (trockener Wind)	4627	10 705

In dem Zeitraum vom 1. bis 10. Januar, als Ofen III mit normalem Wind ging, wurde außer dem gewöhnlichen Kokssatz eine kleine Menge Zuschlagkoks aufgegeben. Letztere wurde indessen wieder abgezogen, als der Ofen auf trockenem Wind umgesetzt wurde, so daß der Satz bei trockenem Wind für Ofen III demjenigen von Ofen I bei trockenem Wind entsprach.

Digitized by Google

Tabelle III. Januar.

Datum	Gramm Feuchtigkeit im Kubikmeter				Temperatur in Graden Celsius				Gasanalyse	
	In der Atmosphäre		Im trocknen Wind		Atmosphäre		Getrockneter Wind		CO	CO_2
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
1. Januar	6,00	6,33	2,74	2,62	11,67	10,56	— 5,56	— 6,67	—	—
2. „	7,61	5,04	3,08	1,89	11,11	5,00	— 6,11	— 9,44	—	—
3. „	2,25	1,20	1,15	1,04	- 2,78	- 7,78	—12,78	—12,78	24,8	13,0
4. „	1,61	1,79	1,33	1,31	— 6,67	- 5,56	—12,22	—12,22	24,8	13,2
5. „	2,51	3,08	1,68	1,79	1,67	0,56	10,56	-10,00	23,0	14,2
6. „	4,26	4,51	2,16	1,84	0,56	1,67	— 8,89	— 8,89	24,0	13,0
7. „	3,43	2,74	1,86	1,56	-	— 1,67	- 9,44	-10,00	23,4	13,0
8. „	2,30	2,05	1,63	1,61	- 3,33	- 5,00	-10,56	-11,11	—	—
9. „	2,23	3,96	1,59	1,93	— 3,89	— 0,56	—11,11	— 9,44	-	--
10. „	1,40	2,07	1,33	1,10	— 6,11	5,00	-12,22	-13,89	—	—
11. „	3,80	6,65	1,52	1,86	- 0,56	7,22	—12,78	—11,11	—	—
12. „	7,02	3,47	2,30	1,52	8,89	2,78	- 9,44	—11,67	—	-
13. „	2,30	1,98	1,56	1,10	- 0,56	2,78	—12,22	-13,33	—	—
14. „	1,22	1,50	1,13	1,13	- 8,33	— 6,67	13,89	-13,33	—	—
15. „	1,77	1,45	1,36	1,04	- 4,44	- 7,22	12,78	-13,89	—	—
16. „	1,96	2,19	1,40	1,22	— 5,00	— 2,22	-12,22	—12,22	—	—
17. „	2,48	2,83	1,50	1,47	— 0,56	1,11	-11,11	—11,11	—	—
18. „	3,01	3,06	1,73	1,59	2,22	5,00	11,11	-10,56	22,8	14,2
19. „	4,72	4,51	1,98	1,98	5,56	5,56	9,44	- 8,89	-	—
20. „	3,84	3,80	1,79	1,47	5,56	2,22	10,56	—11,67	22,6	14,0
21. „	4,30	4,95	1,75	1,73	4,44	3,89	-11,11	—10,56	-	—
22. „	3,29	1,82	1,77	1,10	1,67	— 3,89	10,56	-12,78	-	—
23. „	1,96	2,76	1,29	1,31	- 5,56	— 3,33	—12,78	-11,67	23,8	13,8
24. „	3,31	2,23	1,47	1,17	— 1,67	5,00	11,11	—12,78		--
25. „	1,54	0,97	1,04	0,81	- 7,22	11,11	13,89	-15,56	23,0	12,8
26. „	1,08	1,59	0,87	0,97	- 9,44	- 8,33	15,00	14,44	22,2	13,0
27. „	2,16	2,71	1,06	1,22	- 4,44	1,11	-13,89	-13,89	23,8	13,5
28. „	1,59	0,87	1,15	0,62	5,00	12,78	—13,33	-16,67	22,6	14,8
29. „	1,08	1,22	0,64	0,83	- 12,22	— 7,78	-18,33	—16,11	—	—
30. „	1,66	1,66	0,94	0,85	7,78	9,44	-16,11	—16,11	23,4	13,6
31. „	2,28	2,81	1,15	1,27	- 5,56	2,22	15,00	-13,33	23,3	15,7
Durchschnitt	2,90	2,83	1,54	1,38	— 1,67	— 2,22	—11,67	—12,22	23,3	13,5

Betriebsergebnisse für Monat Januar.

	Durchschnittl. tägliche Erzeugung t	Durchschnittl. Koksverbrauch kg	Gebläsemaschinen Umdrehung in der Minute	Windtemperatur ° C.
Ofen I:				
1. bis 10. Jan. (trock. Wind)	435	828	96	465
15. bis 31. Jan. (normaler Wind) . .	421	1061	111	411
Ofen III:				
1. bis 10. Jan. (normaler Wind) . . .	417	1066	111	380
15. bis 31. Jan. (trock. Wind)	439	821	96	428

Der Erzmöller bei Ofen III gab ein um 1 % größeres Ausbringen als der Erzmöller für Ofen I. Der Zweck des Umschaltens des trockenen Windes von Ofen I auf Ofen III war, die Ersparnis festzustellen, welche sich bei einem andern Ofen durch den Betrieb mit trockenem Wind erzielen ließ, und zwar geschah dies zu einer Zeit, in welcher der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre bis auf ein Minimum herabgegangen war. Die Grenzwerte für den Monat Januar waren nämlich 0,87 und 7,6 g im Kubikmeter, während sich der monatliche Durchschnitt auf 2,87 g stellte. Die Anwendung von trockenem Wind war sofort von Erfolg begleitet, und es zeigte sich, daß sich selbst bei einem verhältnismäßig niedrigen Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre eine beträchtliche Brennstoffersparnis erzielen ließ. Wie schon in dem ersten Aufsatz Gayleys ausgeführt wurde, sollen die Erfolge der Windtrocknung zum wesentlichen Teil darauf zurückzuführen sein, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft gleichförmig bleibt. Obgleich die Atmosphäre im Sommer viel feuchter ist als im Winter, sind doch die prozentualen Schwankungen in der letzteren Jahreszeit viel größer. Ein Vergleich der durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalte der verschiedenen Monate im Jahr führt bezüglich des Einflusses dieser Feuchtigkeit auf die Vorgänge im Hochofen zu Trugschlüssen, da bei diesen Durchschnittsergebnissen die weiten Schwankungen nicht berücksichtigt sind, die von Tag zu Tag, ja sogar im Laufe desselben Tages eintreten. Während des letzten Winters hat im Pittsburger Revier und all-

Tabelle IV. Februar.

Datum	Gramm Feuchtigkeit im Kubikmeter				Temperatur in Graden Celsius				Gasanalyse	
	In der Atmosphäre		Im trocknen Wind		Atmosphäre		Getrockneter Wind		CO	CO_2
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
1. Februar	3,06	1,68	1,63	1,05	— 1,11	— 6,11	—12,22	—13,89	23,6	13,4
2. „	0,90	0,69	0,81	0,41	—10,56	—13,89	—16,11	—18,33	—	—
3. „	1,10	0,90	0,71	0,51	—12,78	—12,78	—17,22	—17,22	23,8	13,4
4. „	1,33	1,13	0,90	0,64	— 8,89	—10,00	—16,11	—15,56	-	—
5. „	1,68	3,77	0,94	1,45	— 6,67	— 0,56	—14,44	—11,67	—	—
6. „	3,82	1,82	1,63	1,13	1,11	— 5,00	—10,56	—13,89	24,0	13,0
7. „	1,59	1,54	1,17	0,81	— 5,00	— 8,89	—13,89	—16,11	—	—
8. „	1,82	5,22	0,97	1,84	— 3,33	3,89	—15,56	—10,00	24,6	14,0
9. „	5,91	3,84	2,19	1,79	6,11	2,78	— 8,89	—10,56	23,4	14,0
10. „	2,35	1,40	1,91	1,06	— 1,11	— 6,67	—10,56	— 8,33	—	—
11. „	1,38	2,39	1,29	1,20	— 7,78	— 1,11	—14,44	—12,78	—	—
12. „	5,18	4,62	2,00	1,86	2,78	2,78	—11,11	—10,56	—	—
13. „	1,66	0,92	1,47	0,64	— 6,67	—12,78	—12,78	—16,67	24,6	13,4
14. „	0,92	1,63	0,85	0,81	—13,33	— 6,11	—17,78	—15,00	—	—
15. „	1,04	0,74	1,10	0,55	— 8,89	—12,78	—16,11	—16,67	—	—
16. „	1,22	1,68	0,81	0,76	— 9,44	— 2,78	—16,67	—15,56	23,6	12,2
17. „	2,39	1,93	1,40	1,10	0,56	— 2,78	—12,78	—14,44	24,0	14,2
18. „	1,68	1,56	1,27	0,90	— 3,89	— 4,44	—14,44	—15,56	—	—
19. „	2,00	2,65	1,17	1,38	2,78	—	—15,00	—12,78	—	—
20. „	4,55	4,74	1,98	2,23	3,89	5,00	11,11	—10,56	—	—
21. „	3,59	4,85	1,63	2,02	3,33	2,78	—10,00	—12,22	25,6	12,4
22. „	5,45	4,62	2,35	1,98	4,44	3,33	—11,11	—12,22	-	—
23. „	4,28	3,89	2,55	1,70	2,22	2,22	—10,56	—12,78	24,0	14,0
24. „	3,91	3,80	2,02	1,61	2,78	—	—12,78	—13,33	22,0	15,0
25. „	4,07	4,83	2,09	2,02	1,11	4,44	—12,22	—12,22	—	
26. „	3,40	2,09	2,07	0,99	3,33	— 2,22	—10,56	—15,00	—	—
27. „	2,23	3,08	1,61	1,22	— 1,67	1,67	—13,33	—12,22	—	-
28. „	4,00	3,22	1,43	1,36	4,44	2,78	—13,33	—13,89	25,6	12,2
Durchschnitt	2,74	2,69	1,50	1,24	— 2,22	— 2,78	—13,33	—13,33	23,9	13,4

Betriebsergebnisse für Monat Februar:

	Durchschnittl. tägliche Erzeugung t	Durchschnittl. Koksverbrauch kg	Gebläsemaschinen Umdreh. in der Minute	Durchschnittl. Windtemperatur ° C.
Ofen I (normal. Wind)	431	1020	111	427
Ofen III (trockn. „)	419	823	96	418

gemein in den nördlichen Staaten eine verlängerte Kälteperiode geherrscht, und hat es seit Beginn der Gayleyschen Aufzeichnungen keinen Winter gegeben, in welchem der durchschnittliche Feuchtigkeitsgehalt der Luft geringer gewesen wäre. Der Vergleich zwischen den beiden Betriebsarten mit trockenem und mit normalem Wind ist demnach zu einer Zeit angestellt worden, in welcher der mit normalem Wind betriebene Hochofen seine höchste Leistungsfähigkeit besaß. Man hat verschiedentlich den Einwand erhoben, daß die Verwendung von trockenem Wind in den Wintermonaten keinen Zweck habe, da in dieser Zeit der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre ein sehr geringer sei. In dieser Beziehung war kein Monat für das Studium des Einflusses der Windtrocknung auf den Hochofenbetrieb günstiger als der Monat Februar 1905, in welchem der durchschnittliche Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei Tage 2,74 g und bei Nacht 2,69 g im Kubikmeter betrug, und die größten Abweichungen 0,69 und 5,91 g waren. In Tabelle IV sind die Aufzeichnungen für den Monat Februar enthalten; aus denselben geht hervor, daß einige Tage hindurch der durchschnittliche Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre niedriger war, als der Durchschnittsgehalt des getrockneten Windes für denselben Monat.

Wie bereits des öfteren ausgeführt worden ist, erstrecken sich die von Gayley für sein Verfahren in Anspruch genommenen Vorzüge der Hauptsache nach auf die Steigerung der Roheisenerzeugung oder die Abnahme des Koksverbrauches oder auf beide Wirkungen zusammen. Im Monat Februar war wegen der trockenen Atmosphäre und der großen dem Ofen I zugeführten Windmenge der Betrieb bei Ofen III hauptsächlich auf Koksersparnis gerichtet. Die Erzeugung des Ofens III war geringer als diejenige des Ofens I, da der erstere mehreremal in diesem Monat wegen Brüche an der Schlackenmaschine und Durchbrüche des Eisens im Herde stillgelegt werden mußte. Trotz des niedrigen Feuchtigkeitsgehalts im normalen Wind und der

Digitized by Google

Tabelle V. März.

Datum	Gramm Feuchtigkeit im Kubikmeter				Temperatur in Graden Celsius				Gasanalyse	
	In der Atmosphäre		Im trocknen Wind		Atmosphäre		Getrockneter Wind		CO	CO_2
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
1. März	4,07	1,79	2,07	1,20	2,78	—2,78	—10,56	—15,00	—	—
2. „	1,79	2,30	1,27	1,01	—1,67	—1,11	—15,56	—13,89	—	—
3. „	4,16	4,74	1,70	1,36	2,78	5,56	—12,78	—12,22	—	—
4. „	4,55	2,67	2,09	0,97	6,67	—0,56	10,56	—13,33	—	—
5. „	3,68	3,89	1,70	1,59	3,89	4,44	—11,67	—11,11	—	—
6. „	2,85	3,31	1,73	1,43	3,33	3,33	—12,22	—12,22	23,5	14,0
7. „	5,24	7,57	2,07	2,39	5,00	8,33	—10,56	—10,00	—	—
8. „	6,28	3,70	2,46	1,56	6,67	0,56	— 9,44	—12,78	—	—
9. „	3,98	5,04	1,56	1,91	1,67	5,00	—12,78	—11,11	—	—
10. „	4,46	2,76	2,02	1,38	6,11	—	—10,00	—12,22	—	—
11. „	3,15	3,50	1,73	1,73	3,89	2,22	—11,11	—11,67	—	—
12. „	3,06	2,51	1,70	1,24	4,44	—	—11,67	—12,78	—	—
13. „	2,30	2,67	1,63	1,47	1,67	1,11	—12,22	—11,11	—	—
14. „	2,81	3,04	1,86	1,31	2,22	0,56	—11,11	—12,22	—	—
15. „	3,77	4,26	1,96	1,93	3,89	3,33	—12,22	—10,56	—	—
16. „	5,68	6,30	2,55	2,58	9,44	11,11	— 9,44	— 7,78	—	—
17. „	6,07	6,30	2,78	2,58	12,22	11,67	— 7,78	— 7,78	23,9	13,5
18. „	6,56	8,83	3,01	3,17	17,78	18,33	— 6,11	— 4,44	—	—
19. „	11,04	9,38	3,80	3,54	15,56	16,11	— 4,44	— 5,00	—	—
20. „	nicht bestimmt									
21. „										
22. „										
23. „	6,00	6,79	1,86	2,48	11,11	13,33	—12,22	— 9,44	—	—
24. „	7,64	7,08	3,04	2,65	14,44	10,56	— 6,11	— 8,89	—	—
25. „	6,19	6,28	2,97	2,51	15,56	12,22	— 7,78	— 8,89	—	—
26. „	7,34	6,74	2,76	2,55	14,44	14,44	— 8,33	— 8,89	—	—
27. „	5,38	5,93	2,90	2,74	17,78	17,78	— 7,78	— 8,33	—	—
28. „	6,72	9,29	2,97	3,27	18,89	17,22	— 7,78	— 5,00	—	—
29. „	7,08	7,27	3,08	2,92	20,00	20,00	— 6,11	— 5,00	—	—
30. „	7,59	5,01	3,27	2,02	15,00	9,44	— 5,56	— 8,89	—	—
31. „	5,13	5,50	2,78	2,32	13,89	12,78	— 8,33	— 9,44	—	—
Durchschnitt	5,18	5,18	2,32	2,05	8,89	7,22	—10,00	—10,00	23,7	13,7

Betriebsergebnisse für Monat März:

	Durchschnittl. tägliche Erzeugung t	Durchschnittl. Koksverbrauch kg	Gebläsemaschinen Umdreh. in der Minute	Durchschnittl. Windtemperatur ° C.
Ofen I (normal. Wind)	418	1031	111	454
Ofen III (trockn. „	411	833	96	418

in jenem Bezirke selten vorkommenden Witterungsverhältnisse lieferte der mit trockenem Wind betriebene Hochofen unter Berücksichtigung der Stillstände nahezu ebensoviel Eisen — mit einem um 198 kg geringeren Koksverbrauch auf die Tonne — als der mit normalem Wind gehende Hochofen. In dem Maße, als sich der Sommer nähert, wird die Erzeugung des mit normalem Wind betriebenen Ofens abnehmen, der Koksverbrauch dagegen zunehmen, während die Betriebsergebnisse des mit trockenem Wind gehenden Ofens nahezu gleichförmig bleiben. Nach Gayley gibt es keine bessere Erläuterung zur Frage der Windtrocknung als die Ergebnisse des Monats Februar, um den Wert eines gleichförmigen Trockenheitsgrades des Windes zu beweisen.

Wie aus Tabelle V hervorgeht, macht sich beim Herannahen der Frühlingsmonate eine beträchtliche Steigerung des Feuchtigkeitsgehalts der Luft bemerkbar. Der Betrieb im Monat März wurde ernstlich durch Hochwasser im Alleghenyfluß gestört, welcher die Werke überflutete und für einige Tage einen Stillstand der Öfen veranlaßte. Wegen dieses Stillstandes mußten bei beiden Öfen außerordentliche Koksgichten gesetzt werden. Bei Inbetriebsetzung der Anlage kam der mit trockenem Wind betriebene Ofen III schneller in Gang und lieferte die normale Roheisenqualität in einem Tage, während es drei Tage erforderte, das gleiche Ergebnis bei Ofen I zu erzielen. Die Erzeugung des Ofens III war ein wenig geringer als diejenige von Ofen I, aber der erstere Ofen blieb fast einen Tag länger gedämpft, was mehr als genügend ist, um den Unterschied zu erklären.

Bei Erörterung der früheren Gayleyschen Angaben sind die Öfen auf dem Isabella-Werk mit den Edgar Thomson-Hochöfen verglichen worden, ohne daß man dabei die verschiedenen

Digitized by Google

Verhältnisse, welche auf beiden Werken vorherrschen, berücksichtigt hat. Während des Zeitraumes, auf welchen sich die vorliegenden Mitteilungen beziehen, arbeitete man in den Thomson-Öfen mit einem Möller von 55,5 % Eisen, während der Möller auf den Isabella-Werken nur 51,5 % Eisen enthält; auch ist die Windtemperatur bei den Edgar Thomson-Öfen um etwa 110 bis 165° höher. Die bei Anwendung von trockenem Wind erzielten Ergebnisse können daher als von alten Öfen stammend bezeichnet werden; ferner sind diese Öfen mehrmals gedämpft worden, was unabänderlich einen ungünstigen Einfluß ausübt, und endlich ist auch noch zu berücksichtigen, daß als Brennmaterial eine geringere Koksqualität aus dem Connellevills-Revier benutzt wurde, welche man allgemein beim Erblasen von basischem Roheisen verwendet.

Bei Beurteilung der in diesem Bericht aufgeführten Zahlen muß man sich, wie Gayley zum Schluß nochmals hervorhob, vergegenwärtigen, daß diese Ergebnisse unter Witterungsverhältnissen erzielt worden sind, bei welchen die mit normalem Wind arbeitenden Hochöfen die größte Leistungsfähigkeit besitzen.

Auf die Verlesung der Gayleyschen Abhandlung folgte eine längere Diskussion, in welcher die meisten Redner der Meinung Ausdruck gaben, daß Gayley mit seiner Theorie der Windtrocknung auf dem richtigen Wege sei; nur G. Jones aus Middlesborough vertrat einen etwas abweichenden Standpunkt, indem er darauf hinwies, daß die gemachten Ausführungen nicht ganz zuträfen, weil Gayley dabei von einer normalen Windtemperatur von etwa 450° C. ausgeht. Als Jones im Jahre 1903 in Amerika war, hörte er von den dortigen Hochöfnern, daß man in amerikanischen Hochöfen mit durchschnittlichen Windtemperaturen von 540 bis 590° arbeitet. Wenn Gayley die Windtemperatur bis auf diese Höhe steigere, würden die durch Anwendung des trocknen Windes erzielten Ersparnisse wahrscheinlich geringer ausfallen, als er in seiner Abhandlung angibt.

Windsor Richards sagte, er habe an der Windtrocknungsfrage ein besonderes Interesse, da er Erfahrungen bezüglich eines mit kaltem Wind betriebenen modernen Hochofens von 22,9 m Höhe besitze. Der Kaltwind-Hochofen sei viel empfindlicher gegen die Einflüsse der Windfeuchtigkeit als der Heißwind-Hochofen; wenigstens könne man die Wirkung der Feuchtigkeit viel schneller wahrnehmen. Während der warmen Monate mußte man in dem Kaltwindofen stets den Koksatz vergrößern und zwar in demselben Grade, wie die Temperatur zunahm; tat man dies nicht, so trat eine Verschlechterung der Roheisenqualität ein, was um so wichtiger war, als man bei kalt erblasenem Roheisen mit sehr teurem Material und einem großen Koksverbrauch auf die Tonne Roheisen rechnen mußte. Der Feuchtigkeitsgrad der Luft wechselt sehr stark und manchmal sehr schnell innerhalb weniger Stunden, so daß es ganz unmöglich erscheint, den Ofen gemäß den wechselnden Witterungsverhältnissen richtig zu beschicken. Denn wenn man die Gichten vermindert, so dauert es etwa 48 Stunden, bis die frisch aufgegebene Beschickung die Formenzone erreicht, so daß inzwischen ein vollständiger Wetterwechsel eintreten kann. Redner verlas alsdann ein von Gayley gesandtes Kabeltelegramm, welches folgenden Inhalt hatte: „Die Hochofenberichte ergaben in den ersten neun Tagen des Monats Mai für den Betrieb mit trockenem Wind gegenüber demjenigen mit normalem Wind eine Mehrerzeugung von 70 t täglich bei einem um 400 Pfund geringeren Koksverbrauch. Das Produkt ist Bessemereisen, der Möller für beide Hochöfen gleich. Da der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre zunimmt, werden auch die Vorteile zunehmen.“ Der Redner verwies schließlich auf den Ausspruch Campbells, nach welchem die Windtrocknung den größten Fortschritt der Hochofentechnik seit Einführung der Winderhitzung im Jahre 1828 bedeute, setzt aber hinzu, daß es allerdings noch des Beweises bedürfe, ob sich die von Gayley gemachten Ersparnisse auch in England erzielen lassen würden.

Wilcox sprach seine Meinung dahin aus, daß die Zeit der theoretischen Erklärungen vorüber sei. Die Wirkungen kleiner Mengen Wassers bei chemischen Vorgängen sei nichts Neues, ähnliches finde man bei Explosivstoffen, zum Beispiel bei rauchlosen Pulvern. Diese Körper ergäben bei ihrer Zersetzung Gase, welche den Hochofengasen ähnlich wären, und die Kraft, welche man von einem Explosivstoff erhalte, hänge von dem Verhältnis der Kohlensäure zum Kohlenoxyd ab, das heißt je vollständiger der Kohlenstoff oxydiert würde, desto größer sei die erhaltene Kraft. Das Verhältnis von Kohlensäure zu Kohlenoxyd wechsle, aber, wie man gefunden habe, mit der Temperatur. Man besitze zwar keine direkten, aber starke indirekte Beweise dafür, daß kleine Mengen Wassers dieselbe Wirkung haben.

A. Sahlin führte aus, er habe sein Bestes getan, die in Rede stehende Frage zu studieren, und müsse, soweit seine Beobachtungen gingen, bestätigen, daß die Tatsachen mit den Gayleyschen Angaben in Einklang ständen. Auch William Whitwell, welcher den Isabella-Ofen mehrere Stunden beobachtet hat, hält die Angaben Gayleys für vollständig korrekt. Der Präsident schloß die Diskussion mit dem Hinweis darauf, daß es nunmehr wünschenswert erscheine, auch Versuche bezüglich der Verwendung von trockenem Wind in der Bessemerbirne anzustellen, da gerade bei diesem Verfahren die Luftfeuchtigkeit höchst lästig sei.

Digitized by Google

Lütticher Weltausstellung.

Am 27. April d. J. wurde die Lütticher Weltausstellung feierlich eröffnet; leider bot sie am Eröffnungstage in der Hauptsache noch ein derartig unfertiges Bild, daß man sich selbst beim besten Willen keine Meinung, geschweige denn ein abschließendes Urteil über ihre Bedeutung bilden konnte. Bedauerlicherweise hielt dieser unfertige Zustand noch mehrere Wochen lang an, was auch in erster Linie der Grund war, weshalb der ursprünglich auf die Tagesordnung der letzten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gesetzte Vortrag über die Lütticher Ausstellung unterbleiben mußte. Ja selbst beim Erscheinen der vorliegenden Nummer, also volle fünf Wochen nach dem Eröffnungstage, sind die Beendigungsarbeiten noch in vollem Gange und es dürfte immerhin noch eine geraume Zeit vergehen, bis man von einer wirklich fertigen „Exposition universelle et internationale de Liége" sprechen kann. Selbstverständlich ist auch jetzt schon so viel Schönes in Lüttich zu sehen, daß sich ein vorläufiger Besuch der Ausstellung recht wohl lohnt. Jedem Fachmann aber, der die Absicht hat, nur einmal nach Lüttich zu gehen, möchten wir in seinem eigenen Interesse dringend raten, den Besuch noch einige Wochen hinauszuschieben. Einzelne Abteilungen, um es gleich hier zum Ausdruck zu bringen, wie z. B. die äußerst interessante Kollektiv-Ausstellung des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats in Essen, die sehr gut beschickte Ausstellung der Société Anonyme John Cockerill in Seraing, ferner die auch für die Eisenhüttenleute recht beachtenswerte schwedische Abteilung u. a. m., waren schon am ersten Ausstellungstage fix und fertig, während andere Abteilungen, wie die französische und belgische, zum Teil recht weit nachhinkten.

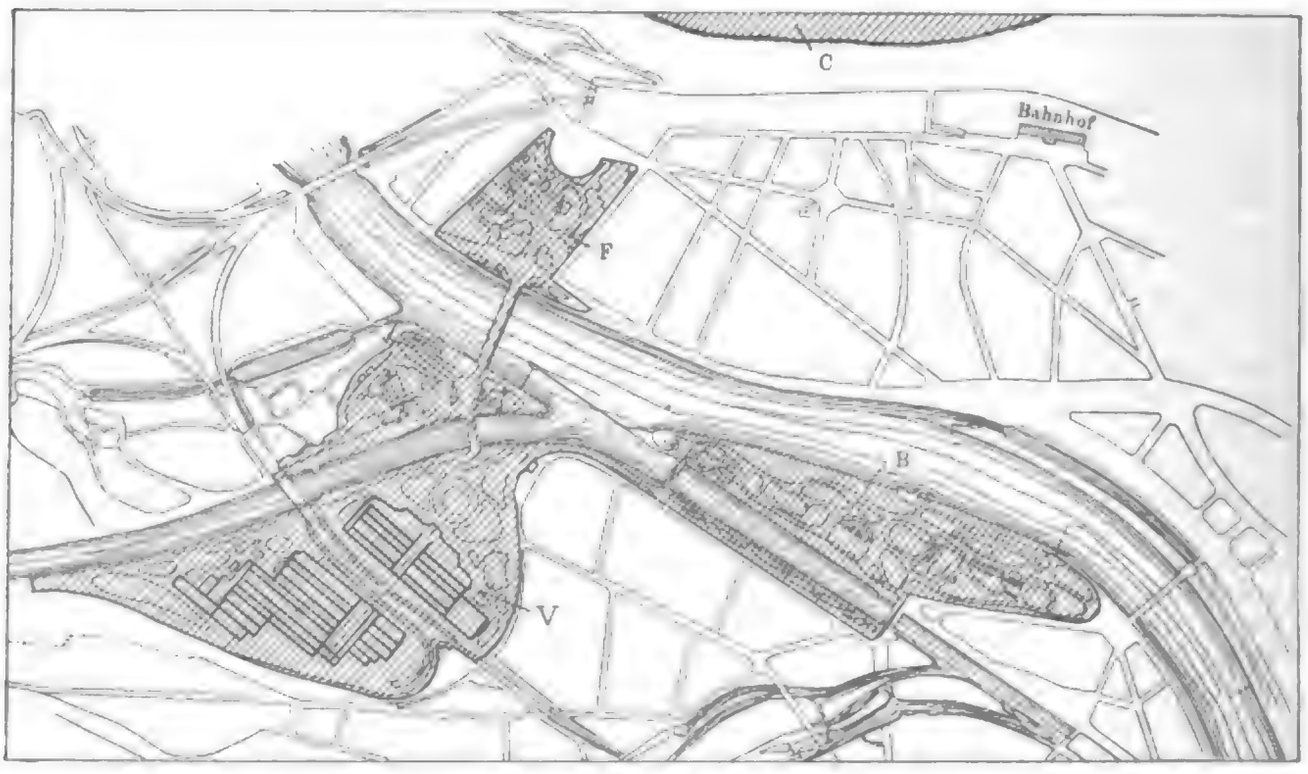


Abbildung 1. Lageplan der Lütticher Weltausstellung.
V = Vennes. B = Boverie. F = Fragnée. C = Cointe.

Das Ausstellungsgelände befindet sich im Süden der herrlich gelegenen Stadt Lüttich, zum Teil an den Ufern der Maas und Ourthe, und besteht, wie der allgemeine Lageplan (Abbildung 1) erkennen läßt, aus vier räumlich voneinander getrennten Teilen, nämlich den Abteilungen Vennes, Fragnée, Boverie und Cointe (auf dem Plan mit den Buchstaben V. F. B. und C. bezeichnet).

Als große Annehmlichkeit wird es der fremde Ausstellungsbesucher empfinden, daß man vom Hauptbahnhof, der Station des Guillemins, woselbst sich auch in einem vor dem Bahnhofs-

Digitized by Google

gebäude gelegenen Kiosk das Wohnungsbureau befindet, direkt mittels der elektrischen Straßenbahn auf den Ausstellungsplatz, und zwar bis vor die Hauptindustriehalle, gelangen und im Wagen selbst die Eintrittskarten für die Ausstellung lösen kann.

Jedes der mächtigen monumentalen Eingangstore ist in einer besonderen Bauart ausgeführt. Das eine dieser Tore befindet sich an der Rue de la Boverie, ein anderes liegt am Parc d'Acclimatation, einem großartig angelegten öffentlichen Park mit prächtigen schattigen Bäumen zwischen den schon genannten Flüssen Maas und Ourthe. Betritt man, von der Stadt kommend, durch das letzte dieser Tore das Ausstellungsgelände, so sieht man längs einer den Park durchquerenden wundervollen Allee verschiedene Ausstellungsgebäude liegen. An diesen vorübereilend, gelangt man über eine in eleganten Linien gehaltene, innerhalb weniger Wochen aus Eisenbeton erbauten Brücke auf das andere Ufer der Ourthe. Diesem entlang schreitend, genießt man einen wunderbaren Ausblick auf die Stadt, die Ausstellung und die umgebenden Hügelketten und gelangt schließlich über das Gelände von Vennes zur Festhalle und an dieser vorbei zur Hauptindustriehalle und der dahinterliegenden Maschinenhalle. Letztere beiden Ausstellungsgebäude bedecken eine Fläche von rund 110000 qm. Zum Vergleich sei erwähnt, daß bei der Düsseldorfer Ausstellung vom Jahre 1902 die von Gebäuden bedeckte Fläche insgesamt 129000 qm betrug. Ganz allgemein gesprochen, kann man wohl sagen, daß, St. Louis und Paris (1900) ausgenommen, keine der bisherigen Ausstellungen den Flächenraum der diesjährigen Lütticher Ausstellung erreicht hat.

Wenden wir uns zunächst der Hauptindustriehalle zu (Abb. 2), so bemerken wir gleich neben dem imposanten Eingang rechts das Post- und Telegraphenamt, links eine Schreibstube, ein Reisebureau usw. Den Mittelgang nimmt die belgische Ausstellung ein, rechts ist die deutsche Abteilung (Abbildung 3), links die französische Ausstellung. Die Lage und Größe

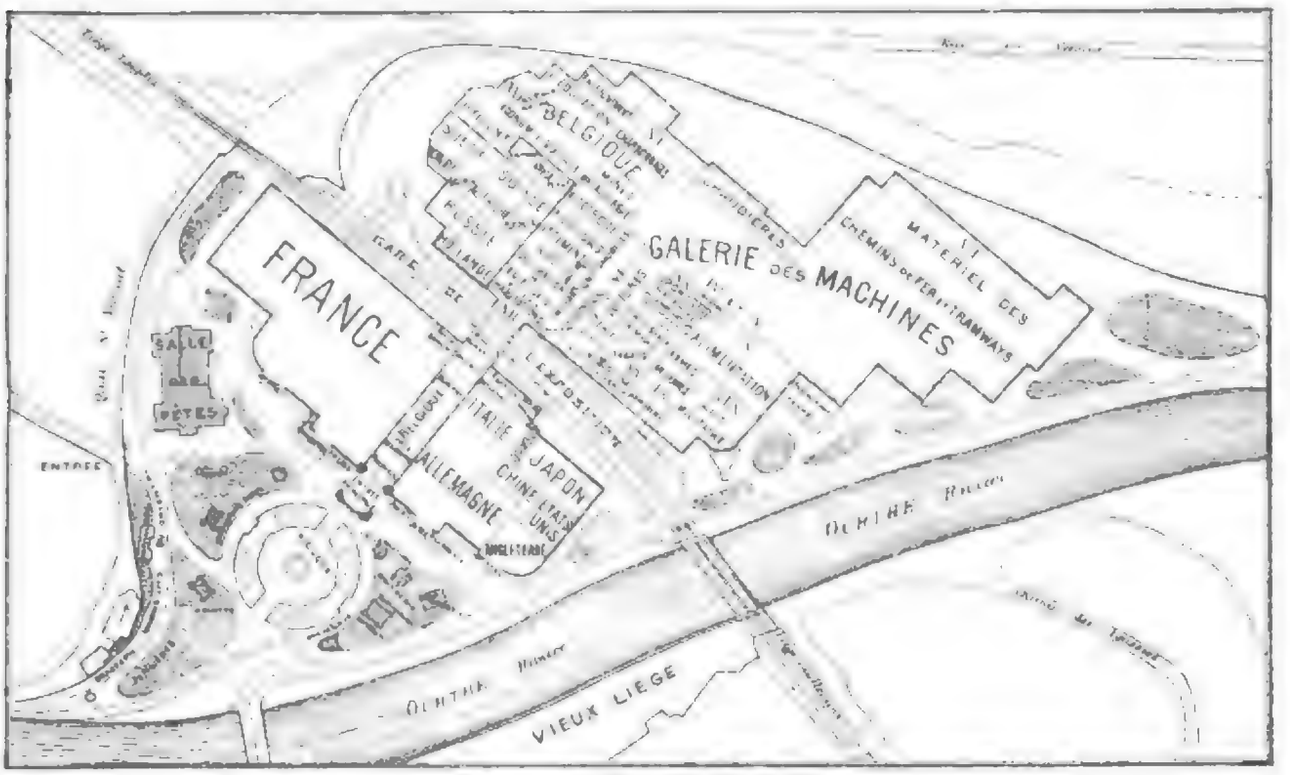


Abbildung 2. Hauptindustriehalle und Maschinenhalle.

der übrigen Abteilungen ist aus dem Plan (Abbildung 2) ersichtlich.

Die Ausstellungshallen bestehen im allgemeinen aus 15 und 25 m breiten, abwechselnd untereinander verbundenen Galerien. Die Dachträger der 25 m breiten Galerien sind auf Säulen von 14 m Höhe, die der 15 m breiten Galerien auf Säulen von nur 8 m Höhe gelegt. Der Abstand der Säulen, von Achse zu Achse gemessen, beträgt 10 m; die Säulen tragen außer den Dachträgern noch die Längsschienen, auf welchen die elektrisch betriebenen Laufkrane von 30 t bezw. 12 t Tragkraft laufen. Die eisernen Dachkonstruktionen wurden in den Konstruktionswerkstätten direkt fertiggestellt und dann auf der Baustelle montiert.

Die Maschinenhalle (vergl. Abbildung 4) besteht aus je drei Galerien von 25 und 15 m

Digitized by Google

Breite und bedeckt einen gesamten Flächenraum von 20 400 qm. Die Dachträger, System Polonceau, sind auf Fassoneisen konstruiert und durch Spanngestänge aus Rundeisen verstärkt. Die Zusammensetzung erfolgt mittels gußeiserner Schuhe in der Weise, daß in dem Eisengerippe zernen Böcken befestigt sind. Der Abstand der letzteren schwankt je nach der zu tragenden Last; man hat die durchschnittliche Fußbodenbelastung mit 500 kg f. d. Quadratmeter angenommen. Ein Zehntel der Gesamtfläche ist indessen für eine höhere Belastung, und zwar

Abbildung 3. Blick in die deutsche Abteilung der Hauptindustriehalle.

weder die Säulenträger noch die Dachstuhlsäulen durchlocht wurden, wodurch ihre Weiterverwendung nach der Ausstellung leicht ermöglicht wird. Dasselbe Konstruktionsprinzip wurde auch schon bei den Ausstellungen in Antwerpen, Amsterdam und Brüssel durch die gleichen Unternehmer, die Firmen Baume & Marpent und Bertaux & Cie., angewendet. Die Bedachung wird durch rautenförmige Zinkplatten von $^3/_4$ m Seitenlänge gebildet, welche auf dünne Bretter aufgenagelt sind.

Der Fußboden befindet sich im Mittel 1,50 m über dem Erdboden und ruht auf Tragbalken, die in 0,40 m Entfernung voneinander auf höl-

von 1500 kg f. d. Quadratmeter entsprechend verstärkt. Die Tagesbeleuchtung erfolgt zum Teil durch vertikale Glasfenster von 4,5 m Höhe, zum Teil durch verglaste Kuppellaternen.

Die Gebäude der internationalen Ausstellung für Maschinenwesen, Dampfkessel, Gaserzeugung und Eisenbahnwesen nehmen einen Flächenraum von rund 30 000 qm* ein. Unabhängig hiervon ist für Sonderausstellungen aus dem Gebiete der Mechanik und Elektrotechnik des Berg- und Hüttenwesens in der Industriehalle ein Raum von 5000 qm vorgesehen.

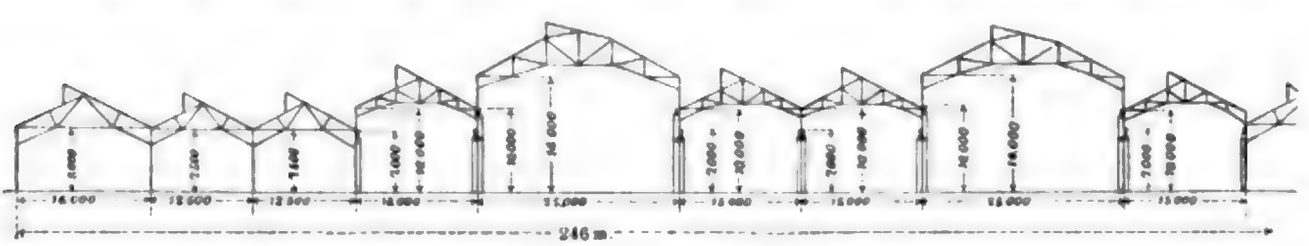


Abbildung 4. Maschinenhalle.

* In Düsseldorf bedeckte die Maschinenhalle 14532 qm und das Kesselhaus 1390 qm.

Digitized by Google

Die Maschinenhalle wird von acht Laufkranen bestrichen, von denen vier je 25 m Spannweite und 30 t Tragfähigkeit haben, während drei weitere je 15 m Spannweite bei 12 t Tragfähigkeit besitzen, und ein Kran 15 m Spannweite bei 10 t Tragfähigkeit hat. Die ersten vier sind von der „Société Cockerill" in Seraing, „Le Titan" in Antwerpen, der „Comp. Internationale d'Electricité" und von Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr erbaut; der Kran der letztgenannten Firma zeichnet sich durch seine außerordentliche Eleganz aus und wird wegen seiner leichten Beweglichkeit ganz besonders gerühmt. Die vier übrigen Krane mit 12 bezw. 10 t Tragfähigkeit sind von Gilain, Cockerill, Gustin junior und der Westinghouse Compagnie erbaut.

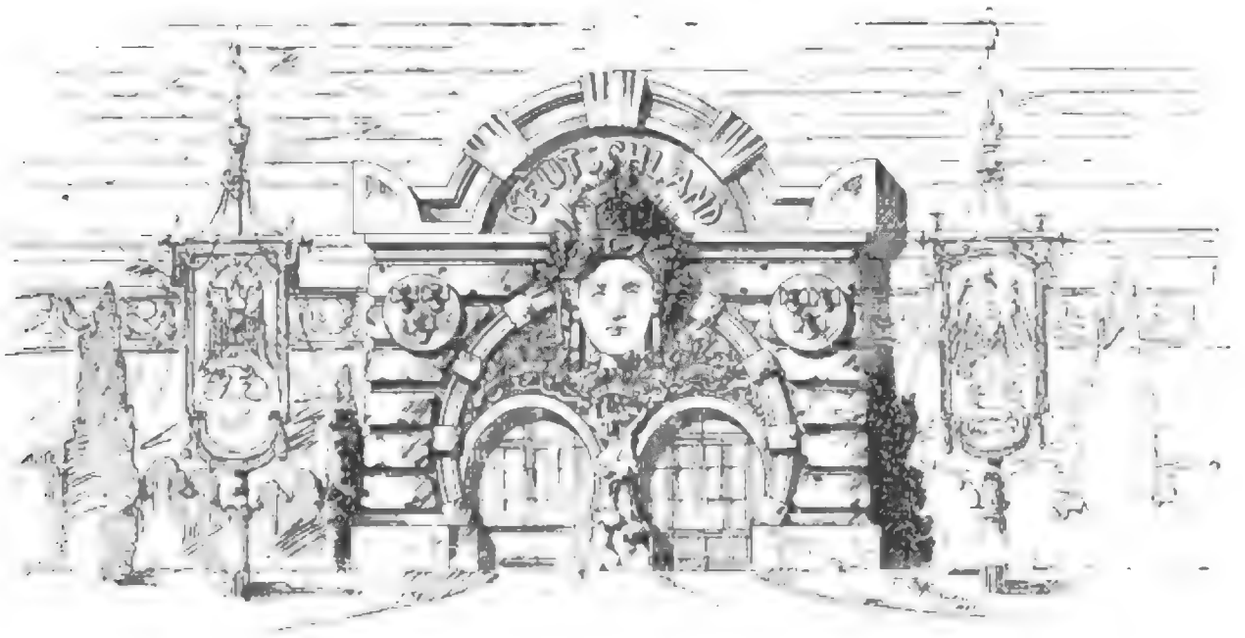


Abbildung 5. Eingang zur deutschen Abteilung der Maschinenhalle.

(Fortsetzung folgt.)

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Nachweis von Eisenoxydul neben Eisenoxyd.

Die zu untersuchende Lösung versetzt A. Thiel* in schwach angesäuertem Zustande mit Rhodankalium, wodurch das Eisenoxyd sich zeigt, entfärbt dann durch Seignettesalz und prüft nun die Lösung mit Ferricyankalium auf Oxydulsalz. Blum** anderseits ändert die zum Nachweis von Salpetersäure dienende Reaktion mit Ferrosulfat und Schwefelsäure etwas ab, so daß umgekehrt Ferrosalz damit nachgewiesen werden kann. Er benutzt anstatt Salpetersäure einen größeren Kaliumnitratkristall, der mit konz. Schwefelsäure dann ebenfalls die bekannte Stickoxyd-Eisenoxydulverbindung gibt. Man mischt in einem Reagensglas die zu prüfende Lösung mit dem gleichen Volumen konz. Schwefelsäure, kühlt ab und läßt einen größeren Salpeterkristall in die Lösung gleiten. Durch Auftreten einer Rot- bis Braunfärbung zeigt sich der Oxydulgehalt an. Bei Gegenwart größerer Mengen Chloride erhitzt man vorher erst zum Sieden.

* „Allgem. Chem.-Ztg." 1905, 4, 49.

** „Zeitschr. f. anal. Chem." 1905, 44, 10.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die Giesserei der amerikanischen Lokomotivwerke zu Schenectady, N. Y.

Seit der Bildung der amerikanischen Lokomotivwerke und der Übernahme der verschiedenen Anlagen war man bestrebt, Neubauten zu errichten, um die Kosten des Lokomotivbaues zu verringern und zugleich wenn möglich die Qualität der Ware zu verbessern. Daher wurden mehrere Anlagen teils umgebaut, teils ganz neu eingerichtet. Auf dem Schenectady-Werk wurde ein neuer Gebäudekomplex mit der Gießerei auf einem Grundstück jenseits des Erie-Kanals beim alten Werk errichtet. Da diese Gießerei für Spezialguß bestimmt ist, wurde sie laut der in „The Foundry", Maiheft 1904 wiedergegebenen Beschreibung derart angelegt, daß sie mit dem geringsten Kraftaufwand zu produzieren vermag. Sie weist manche interessante und zumal Gießereifachleuten wohl zweckmäßig erscheinende Neuerungen auf. Das Gießereiwesen wird in fortschrittlicher Beziehung Spezialingenieuren mehr zu verdanken haben als sonst jemandem, da dieselben dem Studium der gegenwärtig gebräuchlichen Formmaschinenprobleme sowie der Anordnung und Einrichtung der Anlagen mehr Aufmerksamkeit widmen müssen, als solche Ingenieure, die gewöhnlichen Handelsguß fabrizieren.

Die Gießhalle. Alle neuen Gebäude des Schenectady-Werks sind vollständig modern ausgeführt. In dem alten Gebäude lief das Regenwasser in Dachrinnen ab, was im Winter Veranlassung zu manchen Betriebsstörungen infolge Ansammlung großer Eismassen und dadurch verursachter Verstopfungen der Dachrinnen und Kanäle gab. Dann ist bei jedem Satteldach ein beträchtlicher unnützer freier Raum vorhanden, der geheizt werden muß, und wird ferner die Wandfläche verringert, in der Fenster angebracht werden können. In Anbetracht dieser Tatsachen brachen die Ingenieure des Werkes mit dem herkömmlichen Brauch und gaben dem Dache eine geringe Neigung von den Umfassungsmauern gegen die Mitte zu, wie aus dem Querschnitt (Abbild. 1) ersichtlich. Die Vorteile dieser Bauart sind, daß das Wasser von der Außenwand nach der niedrigsten Stelle des Daches fließt, von wo es durch im Innern des Gebäudes liegende Leitungen an den Tragsäulen vorbei zu den Regensärgen gelangt. Auch gestattet diese Anordnung viel höhere Fenster, namentlich in der Haupthalle, und spendet auf diese Weise reichliches Licht. Oberlichter veranlassen mehr oder weniger Störungen und bieten daher diese großen senkrechten Fenster einen entschiedenen Vorteil in einer Gießerei, zumal der zu heizende Raum dadurch nicht vergrößert wird.

Es sind drei Kupolöfen von 1676 mm innerem Durchmesser vorhanden. Zwei Chargierbühnen sind derart angebracht, daß sie das ganze Gebäude in zwei gleiche Teile trennen. Zwei Kupolöfen gehören zu der einen Bühne, und der dritte zu der andern. Die Chargierbühnen sind durch eine Laufbrücke miteinander verbunden.

Digitized by Google

Koks und Eisenmasseln lagern auf dem Gießereihofe; sie werden in große Karren verladen, zu den Aufzügen gebracht, dann zu den Chargierbühnen gehoben und darauf nach der gewünschten Stelle gefahren. Die Chargierbühnen sind mit geriffelten eisernen Platten belegt. Der Wind für die Kupolöfen wird durch Rootsgebläse, die

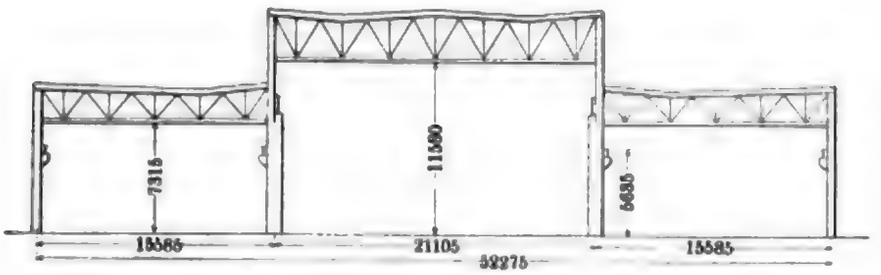


Abbildung 1.

in kleinen Räumen hinter den Kupolöfen unter den Chargierbühnen untergebracht sind, geliefert.

Zur Heizung und Ventilierung des Gebäudes ist das Sturtevant-System angewandt. Von den zwei vorhandenen Hauptheizkörpern befindet sich je einer unter jeder Chargierbühne. Der Dampf für die Heizung wird durch eine Anzahl Dampf-

Sämtliche Maschinen wurden von der Tabor Mfg. Co. geliefert. Die Formmaschinen sind sehr interessant, da viele von ihnen mit hölzernen Modellen und den nach einem von Paul Romp in der Januar-Nummer 1904 der „Foundry" beschriebenen Verfahren hergestellten Abhebplatten ausgerüstet sind. In Details der Einrichtungen einzugehen, ist bei dem allgemein gehaltenen Charakter dieses Artikels nicht möglich.

Für die Sandaufbereitung und Kernformerei sind zwei Abteilungen vorhanden, eine für „nassen" und eine für „trockenen" Sand. In letzteren (trockene Sandformen) werden nur die Zylinder gegossen, alles übrige dagegen in nassen Sand. Die Naßsandformerei, soweit sie nicht maschinenmäßig geschieht, liegt in dem mittleren Raum an einem Ende des Gebäudes und in einem Teil eines der Seitenräume. Dem mittleren dieser Räume gegenüber befindet sich die kleine Kernmacherei, in welcher alle kleinen Kerne für die Naßsandformen angefertigt werden. Diese

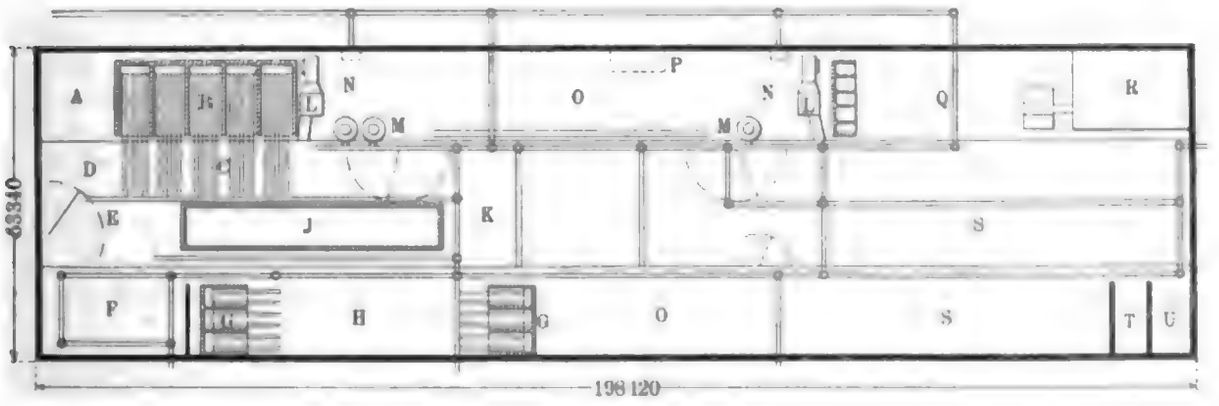


Abbildung 2.

A Abteilung für große Kerne. B Trockenöfen. C Trockenwagenraum. D und F Gußputzerei. E Einformen der Zylinder. G Kerntrockenöfen. H Abteilung für Zylinderkerne. J Gießgrube für Zylinder. K Formkastenlager für Zylinder. L Heizung. M Kupolöfen. N Gicht. O Formmaschinen. P Meisterstube. Q Abteilung für kleine Kerne. R Kesselanlage. S Formerei. T Kleine Modelle. U Modellschreinerei.

kessel, an der Kopfseite der Gießerei gelegen, geliefert. Dieselben erzeugen auch den Dampf für zwei angrenzende Gebäude.

Da die Hütte eine große Menge Normalteile liefert, ist die Gießerei mit Formmaschinen ausgerüstet. Dieselben stehen in einem Seitenraum in drei Gruppen, und zwar sind zurzeit folgende Größen vorhanden: 1 Stück = 457/711 mm, 1 Stück = 457/660 mm, 1 Stück = 508/762 mm, 5 Stück = 406/660 mm, 3 Stück = 305/457 mm, 2 Stück = 305/1067 mm, 4 Stück = 762/762 mm, im ganzen also 17 Stück.

Kerne werden in Kernöfen nach dem Schieber- oder Drehtisch-Verfahren getrocknet. Die Kerne für die Zylinder werden in einer getrennten Abteilung, in einem der Zylinderformerei gegenüberliegenden Seitenraum, angefertigt. Eine Reihe mit Wagen versehener Kernöfen sind an jedem Ende dieser Abteilung derart angeordnet, daß sämtliche Kerne nur eine kurze Strecke nach dem Trockenofen zurückzulegen haben. Die meisten werden aus dem Ofen unmittelbar an den Rand der Zylindergießgruben gelegt, so daß sie möglichst mühelos von dort erreicht

Digitized by Google

werden können. Die Lehmkerne für das Zylinderformen werden entweder auf Wagen angefertigt, auf denen sie auch getrocknet werden sollen, oder an Stellen unmittelbar vor den Trockenöfen, damit auch sie nicht weit transportiert zu werden brauchen. Da mehrere große Öfen erforderlich waren, um die Zylinderkerne zu trocknen, fertigt man die großen Kerne für die Naßsandformerei in einem an diese Öfen unmittelbar angrenzenden Raum an. Aller Sand für die Kernformerei und der Feinsand für die nassen und trockenen Sandformen wird in getrennten Räumen gemischt und aufbereitet, die an verschiedenen Stellen der Gießerei gelegen sind, so daß der Sand stets in der Nähe der Verbrauchsstelle gemischt wird.

Es dürfte schwierig sein, ein komplizierteres, größeres Gußstück zu finden, als einen Lokomotivzylinder, besonders einen einer großen Compoundmaschine. Um dieselben möglichst tadellos und zugleich billig anfertigen zu können, hat man große Ausgaben in der Ausrüstung nicht gescheut. Zunächst sind spezielle eiserne Formkasten vorhanden, welche den Zylindern genau entsprechend gebogene Begrenzungsflächen besitzen. Diese Kasten werden auf der Hüttensohle aufgestampft, mittels des Kranes zu dem Wagen der Trockenöfen transportiert, dort getrocknet und dann zu den Zylindergießgruben gefahren, wo sie nebeneinandergestellt werden. Eine solche Grube kann zehn Zylinderformen aufnehmen und ist tief genug, um zu gießen, ohne daß der Arbeiter einen besonderen erhöhten Standpunkt einzunehmen braucht, um die Gießpfanne zu überwachen.

Putzerei. Da die größten zu bearbeitenden Stücke die Zylinder sind, so ist die Gußputzerei in die Nähe der Zylinderformerei gelegt, um so deren Behandlung möglichst zu erleichtern. Die Zylinder werden in dem Mittelraum der Gießerei geputzt, die kleineren Stücke dagegen an dem Ende in einem der beiden Seitenräume. Diese Abteilung ist mit Putztrommeln, pneumatischen Meißeln und dem sonstigen nötigen Handwerkszeug ausgerüstet.

Die Gießerei ist mit einem doppelten System zum Transport von Gußwaren und Hilfsmaterial versehen. Eine Reihe schmalspuriger Geleise befinden sich in allen Räumen und auf dem Hof, um die Formkasten, Kerne, Gußstücke, Sand und sonstige Materialien herbeizuschaffen. Der mittlere und der für schwere Stücke bestimmte Raum sind gleichfalls mit Laufkranen ausgerüstet. Im Mittelraum befinden sich zwei 35 t- und zwei 10 t-Krane, während in dem andern ein 10 t- und zwei 3 t-Krane angeordnet sind. Die letztgenannten drei Krane überfahren die Kernöfen und die Zylinderkernformerei; desgleichen bedienen dieselben die größeren Formmaschinen. Weiter kommen noch dazu zwei 10 t-, zwei 5 t- und acht 2 t-Velozipedkrane, welche verschiedene Teile der Halle und der Putzerei bedienen können.

Zur Kontrolle der Gattierung des Eisens werden chemische Analysen von allen verwendeten Eisensorten und Zuschlägen sowie von den fertigen Gußstücken angefertigt. Ebenso wird jeder Abstich und jeder gegossene Zylinder physikalisch untersucht. Die gewöhnliche Zerreißprobe wird an einem rechteckigen Stab von 1 Quadr.-Zoll Querschnitt vorgenommen, der an zwei 12″ (= 305 mm) voneinander entfernten Punkten eingespannt ist. Zur Bestimmung der Schlagfestigkeit wird auf einen an 12″ (= 305 mm) entfernten Stellen unterstützten ebensolchen Stab in die Mitte ein Gewicht von 10 *ℳ* fallen gelassen. Der erste Schlag findet aus einer Höhe von 15″ (= 381 mm) statt, und wird bei den folgenden Schlägen das Gewicht stets um 1″ gehoben bis zum Bruch.

Der Einfluß verschiedener Gießtemperaturen auf die Eigenschaften von Eisen- und Stahlguß.

Die Mai-Nummer 1904 des Iron and Steel Institute enthält eine Arbeit von Percy Longmuir, Sheffield, welche am University College, Sheffield, unter Leitung von Professor Arnold ausgeführt wurde und die im wesentlichen nachfolgendes ausführt:

Daß gelegentlich Gußstücke bei bekannter Zusammensetzung und richtiger Behandlung falsches Gefüge aufweisen, ist bekannt. Stahlgußwaren von gleicher Zusammensetzung und unter denselben Bedingungen ausgeglüht, sind manchmal in ihren mechanischen Eigenschaften grundverschieden. Ferner kann, bei durch den Zerreißversuch festgestellten gleichen Eigenschaften, Stahlguß in manchen Fällen der Bearbeitung verschieden großen Widerstand entgegensetzen, auch kann ausnahmsweise bei verhältnismäßig geringer Beanspruchung Bruch auftreten. Weiterhin zeigt sich eine Verschiedenheit in dem Widerstand gegen eindringendes Druckwasser, nicht selten findet man solche Erscheinungen sogar bei Gußstücken aus derselben Pfanne. Bei dem gegenwärtigen Stand der Gießereitechnik lassen sich durch genügende Aufmerksamkeit alle Arbeitsbedingungen genau in der Hand halten mit Ausnahme einer einzigen, der Temperatur des flüssigen Metalls, womit sich diese Zeilen etwas beschäftigen werden. Bei den Versuchen waren stets dieselben Bedingungen gestellt, abgesehen von dem Wechsel in der Gießtemperatur, so daß die erhaltenen Resultate, waren nun die Stücke gegossen, geglüht und geschmiedet, wirklich den Einfluß verschiedener Gießtemperaturen erkennen lassen.

Gußeisen und schmiedbarer Guß. Eingehende Vorversuche mit verschiedenen Sorten Gußeisen bewiesen den Einfluß der Temperatur beim Gießen. Indem man den Guß mit einem möglichst heißen Eisen

Digitized by Google

Tabelle I.

Der Einfluß der verschiedenen Gießtemperaturen auf die Eigenschaften des Roheisens.

Nr.	Analyse						Gießtemperatur ° C.	Behandlung	Mechanische Eigenschaften		
	Geb. C	Graphit	S	Mn	S	P			Elastizitätsgrenze kg/qmm	Maximalzugfestigk. kg/qmm	Dehnung in % auf 50 mm
34	3,4	—	0,39	0,05	0,02	0,02	1320	gegossen	—	16,70	—
35	„	—	„	„	„	„	1230		—	24,81	—
36	„	—	„	„	„	„	1120		—	18,89	—
34	0,77	2,57**	„	„	„	„	1320	auf 1000° C. erhitzt und langsam abgekühlt	—	29,03	—
35	„	„	„	„	„	„	1230		—	37,45	—
36	„	„	„	„	„	„	1120		—	33,71	—
34	0,2—0,5*	3,2	„	„	„	„	1320	100 Stunden in Erzpulver geglüht	31,21	32,15	1,0
35	„	„	„	„	„	„	1230		37,92	45,56	3,5
36	„	„	„	„	„	„	1120		35,11	41,35	2,0
37	0,52	3,4	1,78	0,28	0,04	0,27	1400	gegossen	—	15,14	—
38	„	„	„	„	„	„	1350		—	22,01	—
39	„	„	„	„	„	„	1245		—	16,55	—
37	nicht best.	nicht best.	„	„	„	„	1400	auf 940° C. erhitzt und an der Luft abgekühlt	—	11,09	—
38	„	„	„	„	„	„	1350		—	15,45	—
39	„	„	„	„	„	„	1245		—	13,27	—
37	„	„	„	„	„	„	1400	48 Stunden in einem Muffelofen geglüht	—	10,15	—
38	„	„	„	„	„	„	1350		—	11,24	—
39	„	„	„	„	„	„	1245		—	4,07 (gebrochen)	—
37	„	„	„	„	„	„	1400	auf 940° C. erhitzt und in Wasser abgeschreckt	—	3,91	—
38	„	„	„	„	„	„	1350		—	4,69	—
39	„	„	„	„	„	„	1245		—	4,22	—
43	3,35	—	0,03	0,03	0,02	0,02	1440	gegossen	—	14,67	—
44	„	—	„	„	„	„	1299		—	18,89	—
43	nicht best.	nicht best.	„	„	„	„	1440	auf 1000° C. erhitzt u. a. d. Luft abgekühlt	—	20,76	—
44	„	„	„	„	„	„	1299		—	26,84	—
43	„	„	„	„	„	„	1440	auf 1000° C. erhitzt u. i. d. Muffel abgek.	—	29,34	—
44	„	„	„	„	„	„	1299		—	31,99	—

begann, nahm die Festigkeit der erkalteten Stücke allmählich zu, und zwar in dem Maße, wie die Temperatur fällt, bis sie die richtige Gießtemperatur erreicht hatte; von da an nahm die Festigkeit wieder ab. Da die Zusammensetzung des Eisens in allen Fällen dieselbe war, so sind die verschiedenen Eigenschaften des Eisens aus demselben Tiegel oder derselben Pfanne auf den Einfluß der Gießtemperatur auf das Gefüge zurückzuführen. Bei weißem Eisen hält dieser Einfluß auch über den Glühprozeß hinaus an, wie er für die Darstellung schmiedbaren Eisens angewendet wird. Kein Versuch wurde ausgeführt, bei dem sich nicht der Einfluß der Gießtemperatur bemerkbar gemacht hätte, und wurde auch durch kein nachher verwendetes Verfahren ein einheitliches Material erzielt. Die mit einem typischen weißen und grauen Roheisen erhaltenen Resultate sind in Tabelle I dargestellt.

Wie daraus zu ersehen, besitzen die Nr. 34, 35, 36, die alle aus einem Tiegel gegossen wurden, 16,70, 24,81, 18,89 kg/qmm Festigkeit. Gleiche Stäbe wurden zur Umsetzung eines ihrer Hauptbestandteile einer Behandlung unterworfen, und darauf die Struktur wiederhergestellt, trotzdem zeigten sie noch immer einen Unterschied in der Festigkeit, nämlich 32,15, 45,56, 41,35 kg/qmm. Das Verhalten des grauen Eisens ist gleichfalls bemerkenswert. Eine Betrachtung der Nr. 37—39 zeigt, daß ein Temperaturabfall von 50° C. die Maximalbeanspruchung um 6,87 kg/qmm erhöhte, während eine weitere Erniedrigung um 105° C. sie um 5,47 kg/qmm verminderte. Die Abkühlungsversuche ergaben negative Resultate und sind dieselben nur, weil allgemein interessant, angeführt. Wie vorauszusehen war, bekamen diese Versuchsstäbe feine Risse und hatte augenscheinlich ein Teil des freien Kohlenstoffs mit dem Eisen eine Verbindung eingegangen. Nr. 43 und 44 zeigen schlechte Zusammensetzungen, sie waren bei einer „zu hohen“ und bei „richtiger Temperatur“ gegossen worden, bei beiden waren die Versuchsstäbe gleichfalls schlecht. Trotz dieser gleichen schlechten Beschaffenheit weist die Festigkeitsprüfung einen Unterschied von 4,22 kg/qmm auf, was der „richtigen Gießtemperatur“ im einen Fall zuzuschreiben ist. Dieser Unterschied besteht auch noch nach erfolgter Behandlung durch Glühen.

Diese Resultate der Vorversuche zeigen deutlich, welchen Wert die Gießtemperatur bei Gußeisen hat. Der Hauptzweck vorliegender Untersuchungen ist indes, die direkte Wichtigkeit der Gießtemperatur für den Gießereibetrieb zu zeigen, in dem Wunsch nach Aufklärung darüber, ob dieser Einfluß in allen Fällen 1. von der Zusammensetzung oder 2. von der Größe der Gußstücke abhängig ist. Die erste Reihe von Resultaten ist in Tabelle II dargestellt. Diese Versuchsstäbe, 406 mm lang und 12,7 mm dick, wurden ausgelesen, um zu untersuchen, ob eine relativ schnelle Erstarrung den Einfluß der Gießtemperatur herabsetzt. Man ging dabei derart vor, daß man drei Reihen von je drei Stäben, die bei drei verschiedenen Temperaturen gegossen worden waren, prüfte. Von jeder Reihe wurde ein Stab vor dem Glühen, die andern nach demselben geprüft. Der Einfluß der Gießtemperatur ist dadurch zwar erwiesen, doch sind die Resultate im allgemeinen durch den geringen Durchmesser und die große Länge der Versuchsstäbe nachteilig beeinflußt.

* Je nachdem die Probespäne von außen oder innen stammen.

** Durchschnitt aus 34, 35, 36.

Digitized by Google

Tabelle II.

Der Einfluß verschiedener Gießtemperaturen auf die Eigenschaften des Gußeisens.*

Versuchsstäbe 12,7 mm Durchmesser, 406,4 mm Länge; Versuchslänge des Stabes 228,6 mm.

Nr.	Analyse						Gegossen	Dreimal 7 Stunden auf 1000° C erhitzt	Auf 1000° C. erhitzt u. langsam abgekühlt
	C	Graphit	Si	Mn	S	P	Maximalbeanspruchung in kg/qmm		
A 50	3,4	—	0,04	0,03	0,03	0,02	10,15	7,81	7,65
51	„	—	„	„	„	„	12,49	11,43	15,61
52	„	—	„	„	„	„	9,68	10,77	11,71
B 53	3,4	0,06	0,11	0,10	0,02	0,02	8,28	13,43	11,40
54	„	„	„	„	„	„	14,21	21,07	20,29
55	„	„	„	„	„	„	13,11	15,61	13,89
C 56	3,3	0,21	0,35	0,18	0,04	0,013	6,25	11,71	13,11
57	„	„	„	„	„	„	13,89	16,55	21,85
58	„	„	„	„	„	„	9,99	12,96	14,05
D 59	3,0	0,35	0,45	0,17	0,04	0,017	7,81	nicht best.**	17,64
60	„	„	„	„	„	„	12,96	15,61	22,01
61	„	„	„	„	„	„	11,09	14,52	17,48
E 62	—	—	0,61	0,08	0,02	0,012	8,75	10,93	13,89
63	—	—	„	„	„	„	14,05	13,30	21,23
64	—	—	„	„	„	„	10,46	10,15	17,17
F 65	—	—	0,80	0,09	0,02	0,014	10,15	12,33	14,67
66	—	—	„	„	„	„	12,49	15,61	23,63
67	—	—	„	„	„	„	9,53	14,36	16,08
G 68	—	—	1 12	0,08	0,03	0,015	11,87		13,43
69	—	—	„	„	„	„	17,17	nicht	20,60
70	—	—	„	„	„	„	10,46	bestimmt**	12,96
H 71	—	—	1,47	0,30	0,03	0,011	10,93	11,87	10,93
72	—	—	„	„	„	„	15,61	17,33	19,98
73	—	—	„	„	„	„	13,74	14,05	12,96
J 74	—	—	2,1	0,40	0,05	0,02	9,06	6,25	8,59
75	—	—	„	„	„	„	18,73	12,49	18,73
76	—	—	„	„	„	„	8,59	9,68	9,06
K 77	—	—	2,7	0,30	0,04	0,02	8,28		11,55
78	—	—	„	„	„	„	16,23	nicht	18,89
79	—	—	„	„	„	„	11,71	bestimmt**	14,05

Stahlguß. Wie beim Gußeisen konnte auch hier nur gutes Material in Betracht kommen und ist die Gießtemperatur nur auf ihre Beziehungen zu den mechanischen Eigenschaften hin studiert worden. Von vornherein muß man darauf aufmerksam machen, daß weicher Stahl im Tiegelofen nicht leicht zu überhitzen ist, und daß in keinem Fall die Gießtemperatur bei weichem Tiegelstahl außerordentlich hoch gewesen ist. Man erhielt gute Proben von „hoch erhitztem" Werkzeugstahl, während bei weichem Material niedrige Temperaturen beachtenswerte Resultate ergaben.

Zur Erzeugung der gewünschten hohen Temperatur diente ein Robert-Konverter von 2 t Inhalt der Firma P. Rennie & Co., Camlachie Steel Foundry, Glasgow. Mit demselben wurden Spezialstahlchargen erblasen, so daß man einige Reihen Gußstücke erhielt, die verschiedene Gießtemperaturen darstellten. Alle übrigen Bedingungen waren vollkommen dieselben und wurde jede Reihe der geglühten Stäbe genau gleich behandelt. Eine sorgfältige analytische Untersuchung konnte keinen Unterschied in der Zusammensetzung einer Reihe entdecken, der etwa von der Verschiedenheit der Gießtemperatur hätte herrühren können. Die in Tabelle III aufgeführten Resultate zeigen den Einfluß der verschiedenen Gießtemperaturen auf anfänglich überhitzten Stahl sehr deutlich. Es ist bemerkenswert, daß eine der Reihen im Schwefelgehalt abnorm hohe Werte zeigt. Dieses Experiment wurde eigens deshalb angestellt, um den Einfluß der verschiedenen Gießtemperaturen auf die Eigenschaften eines weichen Stahles von verhältnismäßig geringem Mangan- und hohem Schwefelgehalt zu konstatieren. Eine Betrachtung der Nr. 90, 91, 92 und 93 ist nicht ohne Interesse, weil sie den Einfluß der Gießtemperatur auf die Festigkeit eines gegossenen Stabes sowohl als auch eines geglühten zeigen. Die Biegungswinkel der geglühten Stäbe betrugen 95°, 120°, 80° und 70°, was bei einem Stahl von geringer Dehnbarkeit verhältnismäßig hoch ist. Die übrigen Stähle der Tabelle III sind hinsichtlich der Zusammensetzung normal, doch geht daraus hervor, daß der Einfluß der Gießtemperatur keine Änderung bezüglich der Dehnung und Kontraktion durch Glühen hervorruft. Die Tatsache ist von höchster Wichtigkeit, daß man mit Gußstücken aus einer Pfanne unter sonst denselben Bedingungen außer gleicher Gießtemperatur Dehnungen von anfänglich 9,5% bis 24,0% steigend und wieder auf 8% fallend erhalten kann. Die aus einer Pfanne bei bestimmten Temperaturen gegossenen und geglühten Stäbe 84—86 bestätigen die Nr. 80—83. Bei einem von der „richtigen" Gießtemperatur an

* Infolge der geringen Stärke der Stücke und der relativ raschen Erstarrung läßt sich die Einwirkung eines zunehmenden Siliziumgehalts nicht feststellen. Eine ähnliche Stabreihe von 25,4 mm Durchm. geht ihrer Vervollständigung entgegen.

** Sieben Stabe hatten sich zu sehr verbogen, um benutzt werden zu können.

Tabelle III.

Der Einfluß verschiedener Gießtemperaturen auf Stahlgußstücke, von derselben Zusammensetzung und von derselben Charge vergossen.

Nr.	Analyse					Behandlung	Mechanische Eigenschaften				Bemerkungen
	Geb. C	Si	Mn	S	P		Elastizitätsgrenze kg/qmm	Max. Beanspruchung kg/qmm	Dehnung in % auf 50 mm	Querschnittsverringer. in %	
80	0,29	0,07	0,16	0,07	0,06	gegossen	21,67	31,68	5,0	7,7	Eine Charge in Intervallen von „zu heiß" bis „zu kalt" gegossen.
81	„	„	„	„	„		22,32	37,76	9,0	12,9	
82	„	„	„	„	„		21,28	40,57	10,0	10,0	
83	„	„	„	„	„		19,98	39,01	8,5	10,8	
80 A	„	„	„	„	„	geglüht	19,51	37,76	9,5	18,0	80 bis 83 geglüht.
81 A	„	„	„	„	„		21,07	43,22	24,0	32,3	
82 A	„	„	„	„	„		20,76	42,91	12,5	17,5	
83 A	„	„	„	„	„		20,60	39,79	8,0	12,0	
84 A	0,28	0,15	0,29	0,06	0,05	geglüht	25,28	48,21	15,5	16,4	Stellen drei typische Gießtemperaturen eines Gusses dar.
85 A	„	„	„	„	„		24,03	43,69	33,5	45,6	
86 A	„	„	„	„	„		25,59	47,28	27,5	39,2	
87 A	0,51	0,11	0,42	0,06	0,05	geglüht	28,09	55,23	22,5	27,3	Eine Charge von der richtigen Temperatur bis „zu kalt".
88 A	„	„	„	„	„		26,53	57,26	20,0	16,7	
89 A	„	„	„	„	„		24,50	56,48	6,5	8,4	
90	0,20	0,04	0,38	0,15	0,06	gegossen	18,26	22,16	3,5	7,0	Beispiel von dem Einfluß verschiedener Gießtemperat. auf einen weichen Stahl von nicht zu hohem Schwefelgehalt.
91	„	„	„	„	„		23,10	33,55	5,0	8,6	
92	„	„	„	„	„		21,54	33,39	6,0	9,1	
93	„	„	„	„	„		19,67	27,31	3,5	8,0	
90 A	„	„	„	„	„	geglüht	17,79	24,66	6,5	11,2	90 bis 93 geglüht.
91 A	„	„	„	„	„		20,29	34,49	7,5	13,4	
92 A	„	„	„	„	„		19,51	34,02	10,0	9,2	
93 A	„	„	„	„	„		19,04	32,46	10,0	9,0	
90 H T	„	„	„	„	„	auf 1000° C. erhitzt u. langsam abgekühlt	21,07	24,19	5,0	8,0	90 A, 91 A, 92 A und 93 A auf 1000° C. erhitzt und langsam abgekühlt.
91 H T	„	„	„	„	„		22,16	24,50	8,0	9,0	
92 H T	„	„	„	„	„		23,25	35,73	11,0	12,0	
93 H T	„	„	„	„	„		22,01	32,30	10,0	11,0	

abwärts gegossenen härteren Stahle fällt die Dehnung von 22,5 % auf 6,5 %. Die mit Nr. 90—93 erhaltenen Resultate beleuchten nicht allein den Einfluß der Gießtemperatur, sondern sie zeigen auch eine Stahlsorte, die keiner späteren Behandlung durch Glühen unterzogen zu werden brauchte. Es wurde schon bemerkt, daß es schwer ist, ausnehmend hohe Gießtemperaturen bei weichem Tiegelstahl zu erzeugen; auch würde eine solche für dieses Material (aber nicht für Werkzeugstahl) nicht gefährlich sein. Dennoch kann es sehr leicht geschehen, daß derselbe zu kalt vergossen wird. Eine besondere Eigentümlichkeit der weichen Tiegelstähle, die bei „richtiger" und bei „zu niedriger" Temperatur vergossen sind, liegt darin, daß bei ihnen die Zugfestigkeiten sehr ähnlich, wenn nicht dieselben sein können; die wahren Eigenschaften dieser Stähle sind dabei aber nichts weniger als gleich und kann man aus einem Tiegel zwei Gußstücke bekommen, von denen das eine überaus spröde sein kann.

Tabelle IV enthält einige Zugfestigkeitsresultate von Tiegelstählen. Bei den ersten drei Stählen ist mit fallender Temperatur auch eine stetige Abnahme der Dehnbarkeit zu bemerken. Nr. 97—100 umfassen zwei Stähle von fast gleicher Zusammensetzung bei drei verschiedenen Behandlungsstadien, gegossen, geglüht und geschmiedet. Jedes der drei Stadien besteht aus zwei Stücken, die bei verschiedenen Temperaturen gegossen worden waren. Hiermit sollte eine Gegenüberstellung der Gießtemperatur für gegossene und geschmiedete Stücke stattfinden. Bei Nr. 99—100 waren zwei Blöcke, die bei „richtiger" Temperatur bezw. zu kalt vergossen worden waren; sie wurden auf 25,4 mm starke Stäbe unter gleichen Bedingungen abgedreht, d. h. auf dieselbe Temperatur wiedererhitzt und bei derselben Hitze fertiggemacht. Die mit diesen Stählen in einfach gegossenem und in geschmiedetem Zustande erhaltenen Resultate sind bemerkenswert; außerdem ist zu beachten, daß bei ihnen der Einfluß der Gießtemperatur sich nicht zeigt. (Beim Schmelzen wurde die „richtige Temperatur" in keinem Fall überschritten.) Nr. 98a erreichte bei der Biegeprobe einen Winkel von 160° und brach dann plötzlich — die beiden Enden von 97a ließen sich ohne jedes Anzeichen eines Risses zusammenbringen, desgleichen die Enden von 99 und 100. Doch zeigte sich bei 98a beim Zerschlagen von Stücken unter dem Hammer entschieden Sprödigkeit, und brauchte man bei diesen nur die Hälfte der Belastung, um sie zu zerreißen, wie bei den gleichen Stücken von 97a. Diese Art Brüchigkeit scheint ihren Grund in einer geringen Gießtemperatur zu haben und darf nicht als Regel angesehen werden, die durch die Resultate eines Zerreißversuches bewiesen ist, vorausgesetzt, daß der Stahl nicht überhitzt war.

Professor Arnold hat die Existenz zweier verschiedener Arten von Sprödigkeit bewiesen:* 1. mechanische, und 2. Vibrations-Sprödigkeit. Erstere Art ist bekannt, während die andere bei Stählen von guter Beschaffenheit angetroffen wird: dieselben brechen unter gewissen Bedingungen bei Änderung der Zugbelastung weit unterhalb der Elastizitätsgrenze.** Diese Ergebnisse Arnolds wurden in jüngster Zeit durch E. G. Izod anläßlich eines Vortrags vor der British Association bestätigt. Auch Le Chatelier hat bei der Besprechung zufälliger Brucherscheinungen des

* Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers, vol., chiv. supplement.

** „Engineering" vol. XXVI No. 1969 p. 431.

Digitized by Google

Tabelle IV. Der Einfluß der verschiedenen Gießtemperaturen auf die Eigenschaften des Stahlgusses.

Nr.	Gießtemperatur ° C.	Analyse C	Si	Mn	S	P	Behandlung	Mechanische Eigenschaften: Elastizitätsgrenze kg/qmm	Maximale Beanspruch. kg/qmm	Dehnung in % auf 50 mm	Querschn.-Verringer. in %	Biegewinkel	Bemerkungen
94	1500	0,47	0,22	1,04	0,05	0,016	gegossen	37,45	60,23	4,5	6,0	gebrochen bei 30°	Drei 25 kg-Tiegel zugleich eingesetzt, doch bei verschiedenen Temperaturen vergossen.
95	1481	0,50	0,20	0,96	0,05	0,017		38,39	56,79	3,0	5,4	„ „ 23°	
96	1431	0,47	0,20	1,00	0,05	0,016		28,87	48,37	2,5	3,8	„ „ 10°	
94 A	1500	0,47	0,22	1,04	0,05	0,016	geglüht	28,09	57,89	18,0	15,2	„ „ 80°	Nr. 94, 95 und 96 geglüht.
95 A	1481	0,50	0,20	0,96	0,05	0,017		28,71	56,79	7,5	9,2	„ „ 60°	
96 A	1431	0,47	0,20	1,00	0,05	0,016		26,22	35,11	8,0	8,1	„ „ 35°	
97	1550—1600	0,36	0,22	0,89	0,02	0,02	gegossen	28,71	55,86	12,5	12,5	„ „ 75°	Stammen aus einem Tiegel; Nr. 98 zwei Minuten später vergossen als Nr. 97.
98	1470—1500	„	„	„	„	„		28,09	53,36	11,5	17,4	„ „ 80°	
97 A	1550—1600	„	„	„	„	„	geglüht	22,16	42,13	17,5	17,4	nicht gebrochen bei 180°	Nr. 97 und 98 geglüht.
98 A	1470—1500	„	„	„	„	„		24,97	44,00	18,5	18,0	gebrochen bei 180°	
99	1550—1600	0,37	0,18	0,87	0,03	0,02	geschmiedet	39,95	63,81	27,5	54,0	nicht gebrochen bei 180°	Stammen aus einem Tiegel: Nr. 100 zwei Minuten später vergossen als Nr. 99.
100	1470—1500	„	„	„	„	„		38,28	62,57	28,0	50,0	„ „ 180°	
101	1611	0,29	0,14	0,92	0,06	0,02	gegossen	28,87	48,21	7,5	13,1	— —	Stammen aus einem Tiegel; 1½ Min. Differenz im Vergießen.
102	1560	„	„	„	„	„		28,87	46,97	7,0	12,1	— —	
101 A	1611	„	„	„	„	„	geglüht	24,97	45,41	19,5	18,4	nicht gebrochen bei 180°	Nr. 101 und 102 geglüht.
102 A	1560	„	„	„	„	„		23,72	44,81	18,5	18,4	gebrochen bei 105°	
103	1653	0,09	0,04	0,06	0,03	0,01	gegossen	—	—	—	—	nicht gebrochen bei 180°	Stammen aus einem Tiegel; eine Minute Differenz im Vergießen.
104	1613	„	„	„	„	„		16,08	29,18	15,0	27,4	„ „ 180°	
103 A	1653	„	„	„	„	„	geglüht	—	—	—	—	„ „ 180°	Nr. 103 und 104 geglüht.
104 A	1613	„	„	„	„	„		11,24	28,87	35,0	52,2	„ „ 180°	

Eisens den Grund als in der aussetzenden Sprödigkeit des Metalls liegend angegeben, „eine Sprödigkeit, die sich nicht bei der Zugfestigkeitsprobe zeigt, sondern welche oft unter gewissen Bedingungen bemerkbar wird, sobald das Material verwendet worden ist". Schon frühzeitig wurde man auf diese Sprödigkeit aufmerksam und wurde eine Untersuchung gewünscht, ob diese Art der Sprödigkeit keine Funktion der Gießtemperatur sei. Die in Tabelle V eingetragenen Resultate sind beachtenswert: Stahl Nr. 97 hielt 68 aufeinanderfolgende Schläge aus, während Nr. 98 beim 48. zerbrach. Sogar nach dem Glühen wurde 98a nicht auf die gleiche Widerstandsfähigkeit gebracht, wie 97 in gegossenem Zustand. Die geschmiedeten Stähle zeigen dagegen viel höhere Werte: die bei „richtiger Temperatur" gegossene Nr. 99 erforderte 546 Schläge, ehe sich ein richtiger Bruch zeigte, während die zu kalt vergossene Nr. 100 nur 172 aushielt. Aus diesen Resultaten jetzt schon einen bestimmten Schluß zu ziehen, ist kaum möglich; die Wahrscheinlichkeit ist jedoch sehr groß, daß die Ursache mancher geheimnisvoller Brüche bei Stählen von hoher Dehnbarkeit, wie der Zerreißversuch gezeigt hat, ihren Grund in der mehr oder minder hohen Temperatur hat, bei welcher der in Frage kommende Block vergossen wurde.

Tabelle V.

Der Einfluß verschiedener Gießtemperaturen auf die Veränderung der Festigkeitseigenschaften des Stahls.

Versuchsbedingungen:
270 Schläge i. d. Minute, 14,3 mm Schlaghöhe,
Versuchsstäbe 9,5 × 9,5 mm stark.

Nr.	Gießtemperatur ° C.	Behandlung	Anzahl der Schläge bis Bruch erfolgte	Maxim. Beanspruchung in kg/qmm	Dehnung in % pro 50 mm
97	1550—1600	gegossen	68	55,86	12,5
98	1470—1500	gegossen	48	53,36	11,5
97 a	1550—1600	geglüht	122	42,13	17,5
98 a	1470—1600	geglüht	62	44,00	18,5
99	1550—1600	geschmied.	546	63,81	27,5
100	1470—1500	geschmied.	172	62,57	28,0

Zum Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptung dienen die folgenden Resultate. Ein Gußstück von einer Zerreißfestigkeit von 43,69 kg/qmm und einer Dehnung von 26 % brach nach 41 Schlägen. Reines (?) Eisen, gegossen und geglüht, brach nach 72 bezw. 198 Schlägen. Zum Beleg für einen äußersten Fall sei nachstehendes angeführt: ein Gußstück von 59,29 kg/qmm Maximalbeanspruchung und 40 % Dehnung brach beim 4. Schlag, ein gleiches, aber etwas kälter gegossenes beim 8. Schlag. Nach dem Glühen hielten diese 26 bezw. 102 Schläge aus.

(Schluß folgt.)

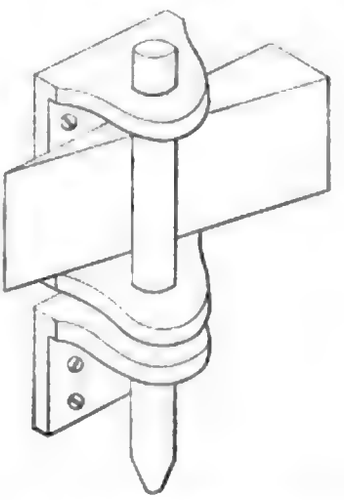
Digitized by Google

Ein neuer Formkastenbolzen.

Einen neuen Formkastenbolzen schlägt Chas. W. Clark in der „Foundry“ vor. Wesentliches daran ist folgendes:

Ein großer Übelstand bei den festen Bolzen der Formkasten besteht in ihrer Neigung zu Brüchen; noch schlimmer ist das Losgehen der Ohren beim Ausschütten. Sitzen die Ohren lose, so kann der arme Former sehen, wie er sie auf irgend eine Weise wieder fest anziehen kann, damit das Gußstück keinen Fehler aufweist. Ist der Bolzen abgebrochen, so muß der ganze Kasten zur Reparaturwerkstätte.

Der besondere Vorteil des neuen „Knock um all“ benannten Bolzens ist beim ersten Blick aus der Abbildung zu ersehen. Sicherlich ist von großem Nutzen, daß der Bolzen leicht fest- und losgemacht werden kann. Der Bolzen kann nicht eher entfernt werden, als bis der Kasten richtig sitzt, wodurch jede Plackerei vermieden wird. Weiter ist von Vorteil, daß der Bolzen von jeder gewünschten Länge sein kann. Wenn es sich um einen hohen Kasten oder einen hohen in den Oberkasten reichenden Kern handelt, liegt der Nutzen eines langen Bolzens auf der Hand. Am besten ist aber seine einfache Befestigungsweise. Alles, was man nötig hat, ist ein hölzerner Keil, wie er überall zu haben ist, und den man leicht zwischen Bolzen und Ohr einzutreiben hat. Zum Losschlagen braucht man nur auf das spitze Keilende zu schlagen. Die Ohren werden auf etwa 14 mm ausgebohrt und dann durch einen $^{5}/_{8}$“-Drillbohrer (= 15,875 mm) auf die genaue Weite gebracht. Der



Raum zwischen den Befestigungsschrauben an den Ohren im Oberkasten muß eben sein, um einen festen Sitz des Keils zu gewährleisten.

Eine offene Frage in der Sandformerei.

Während der letztverflossenen Jahre hat nach einer Mitteilung in „Foundry“ eine ganze Anzahl Gießereien, deren Grund und Boden beschränkt ist, Sandtransporteure eingerichtet.

Die Formkasten werden nach dem Guß über einem Gitterwerk ausgeleert, wobei die Gußstücke auf demselben liegen bleiben, während der Formsand hindurchfällt und sodann durch eine Transportvorrichtung nach einem andern Teil der Gießerei befördert wird, um dort durch Sieben von Eisenteilchen gesondert, dann angefeuchtet, aufbereitet und wieder zur Formerei zurückgebracht zu werden. Dabei wird der Sand gewöhnlich an der Decke entlang (in der Höhe) nach den Bedarfsstellen geführt, was durch eine „endlose“ Vorrichtung geschieht. Wo nur eine kurze Strecke zurückzulegen ist, mag dieses System genügen, bei weiteren Entfernungen jedoch scheint infolge der schüttelnden oder vibrierenden Bewegung des Transporteurs eine Sortierung des Sandes sich zu vollziehen, wobei sich derselbe zu kleinen losen Kügelchen zusammenballt, die, wenn angefeuchtet, sogar Quecksilber gleichen. In diesem Zustand scheint der Sand seine Bildsamkeit verloren zu haben und kann trotz tüchtigen Mischens doch kaum fest genug gestampft werden, um gute Formen zu erhalten, die beim Eingießen des flüssigen Eisens nicht in die Brüche gehen. Durch Zermahlen zwischen Walzen scheint der Sand besser zu werden, doch wird er nicht gleichwertig dem Sand, der von Hand zerkleinert, aufbereitet und nicht mit Transporteur befördert wurde.

Da diese Zeilen mehr eine Diskussion über diese Frage hervorrufen sollen, als eine Lösung derselben versuchen, so möchte Verfasser dieses dafür nur folgende Erklärung abgeben: Formsand besteht aus Quarzpartikelchen, deren jedes seine eigene Lehmumkleidung hat, die mehr oder weniger bildsam ist. Von der Dicke dieser Umkleidung und ihrer Bildsamkeit hängt die Bildsamkeit des Sandes ab. Die Quarzkörner haben ihre Umkleidung mit Lehm durch einen Sedimentierungsvorgang während der Bildung der Sandbänke in lehmigem Wasser erhalten.

Wenn nun der Lehm von den Quarzkörnern durch die Bewegung des Transporteurs gelöst ist und diese losen und fein verteilten Lehmteilchen sich zu kleinen Kügelchen zusammenballen, deren Oberfläche mit nackten Quarzkörnern oder sehr kleinen Oxyd- und Metallteilchen bedeckt ist, so haben wir den Sand so, wie er durch den Transporteur angeliefert wird. Die Verbesserung durch Walzen würde dann dem Umstande zuzuschreiben sein, daß der Lehm wieder geteilt wird und wiederum als Bindemittel für die Quarzkörner dienen kann. Ein Zentrifugalmischer in Verbindung mit einer Anzahl Walzen soll schon ohne großen Erfolg benutzt worden sein. Ein anderer Vorschlag geht dahin, eine große Menge Sand in einen geräumigen Behälter zu bringen und stets nur den Sand am Boden abzulassen; der Druck des aufliegenden Sandes soll dann den Sand am Boden wieder in seine ursprüngliche Verfassung bringen. Letzterer Vorschlag scheint jedoch wenig empfehlenswert zu sein. Eine weitere Erörterung der Frage dürfte sich wohl sehr interessant gestalten.

Digitized by Google

Schwedischer Ausfuhrzoll auf Eisenerze in Sicht?

In eine Zeit, in welcher die Aufnahme von Verhandlungen zwecks eines Handelsvertrages zwischen Deutschland und Schweden in den beiden stammverwandten Ländern mit allgemeiner Sympathie begrüßt wird, fällt ein dunkler Schatten durch die Vorgänge, die sich in den schwedischen Kammern in der ersten Maihälfte abgespielt haben.

Schweden ist bekanntlich von der Natur mit mineralischen Schätzen reich gesegnet, namentlich auch mit großen, jenseits des Polarkreises gelegenen Eisenerzvorkommen, während zu ihrer Verwendung an Ort und Stelle der Brennstoff fehlt. Im hohen Norden ist die Verhüttung auch aus klimatischen Gründen ausgeschlossen; zu einer Verwertung im eigenen Lande müßten daher die Erze den mittelschwedischen Hüttenwerken zugeführt werden, die von jeher auf Erzeugung bestimmter Qualitätseisensorten angewiesen waren und auch heute fast ausnahmslos auf diese sich beschränken. Die Verhüttung im eigenen Lande verbietet sich daher sowohl durch die Beschaffenheit der nordischen Erze, die einen verhältnismäßig hohen, gleichzeitig veränderlichen Phosphorgehalt besitzen, sowie wegen der hohen Kosten, die ein solcher Transport der Erze wie der Kohlen zu den Verhüttungsplätzen im Gefolge hat. Es muß daher als ein unbestreitbarer Vorteil für die Entwicklung des Bergbaues wie der nationalen Wohlfahrt in Schweden angesehen werden, daß die Gränges-berg-Gesellschaft, unterstützt durch deutsches Kapital, die Gruben in Lappland, deren Ausbeutung wegen Mangels an Mitteln vordem nicht in Fluß kommen wollte, übernommen hat und in Kiirunavara, Gellivara und den benachbarten Orten einen schwunghaften, vielen Leuten Erwerb gewährenden Bergbau durchführte und die Erze nach dem Auslande schickte, diesem die Verarbeitung überlassend.

Unter diesen Verhältnissen hat sich die Förderung der schwedischen Eisenerzbergwerke ständig entwickelt; während ihre Ausfuhr im Jahre 1895 erst 800 452 t betrug, gestaltete sie sich in den letzten fünf Jahren wie folgt:

Nach	1899 t	1900 t	1901 t	1902 t	1903 * t
Norwegen	—	—	—	24 534	916 457
Finland	16 658	18 731	18 516	16 717	16 420
Deutsches Reich	396 583	422 625	445 060	404 288	545 367
Niederlande	1 007 051	967 249	1 073 806	954 670	919 369
Belgien	68 760	99 125	112 735	182 328	111 155
Großbritannien	123 239	102 772	91 991	173 726	250 060
Frankreich	15 720	9 400	16 800	12 700	3 100
Britisch Nordamerika	—	—	2 350	10 340	20 500
Zusammen	1 628 011	1 619 902	1 761 257	1 729 303	2 827 428

Der Anteil von Deutschland erscheint in dieser Aufstellung niedrig, jedoch ist den Ziffern für Deutschland ohne weiteres die nach den Niederlanden angegebene Ausfuhr zuzurechnen, ferner ist auch ein Teil der über Norwegen verschickten Eisenerze nach Deutschland gekommen. Die deutsche Einfuhrstatistik gibt für Eisenerz folgende Zahlen in Tonnen an:

Aus Schweden:

1900	1901	1902	1903	1904
1 437 555	1 477 124	1 144 006	1 434 654	1 584 060

Einfuhr insgesamt:

1900	1901	1902	1903	1904
4 107 840	4 370 022	3 957 403	5 225 336	6 061 127

Bei der deutschen Einfuhrstatistik ist zu beachten, daß die Anschreibung an den Grenzen anscheinend nicht sorgfältig vorgenommen wird, sondern vielfach noch aus Spanien kommendes Erz als schwedisches bezeichnet wird. Man darf wohl annehmen, daß die Einfuhr von schwedischem Eisenerz nach Deutschland im Jahre 1904 mehr als 2 Millionen Tonnen gewesen ist, nach der Meinung der Sachkenner hat sie sogar $2^1/_2$ Millionen Tonnen erreicht. Die neuerliche günstige Entwicklung der Ausfuhr schwedischer Erze hat nur neue Nahrung einer Agitation zugeführt, die bereits sowohl in Schweden wie in Norwegen lange im Gange ist, und die darauf hinausgeht, die Eisenerze im eigenen Lande zu verhütten und zu dem Zwecke seine Ausfuhr durch Erhebung eines Ausfuhrzolles zu erschweren. Hierauf zielende Anträge, die z. T. einen Zoll von $^1/_2$ Krone, z. T. einen solchen von einer Krone vorsehen, wurden vorbereitet und diese Anfang Mai den Kammern vorgelegt. Die schwedische Zeitschrift „Affärs-

* Nach „Bihang till Jernkontorets Annaler". Die Gesamtausfuhr in 1904 war 3 065 532 t. Die Einzelziffern sind noch nicht bekannt.

Digitized by Google

världen" vom 18. Mai schildert die Entwicklung der öffentlichen Meinung in dieser Frage wie folgt:

Als die früheren Grubengesellschaften in Lappland vor einigen Jahren in Schwierigkeiten gerieten und eine Reorganisation nötig wurde, wurde die Übernahme der Erzfelder dem schwedischen Staate angeboten. Dieses Angebot wurde aber gegen viele Stimmen der Fachleute und der Presse abgelehnt. Jetzt erkennt man deutlich den großen Fehler, der damals gemacht wurde. Als damals die Grängesberg-Gesellschaft mit Unterstützung deutschen Kapitals die Gruben übernahm, wurde dies überall als eine große patriotische Tat gepriesen, und die Männer, die durch diesen großen Entschluß den Übergang der Gruben in ausländische Hände verhinderten, wurden gefeiert. Der schwedische Patriotismus, der in dieser Frage vielleicht nicht ganz ohne Recht sehr reizbar ist, wurde eine Zeitlang beruhigt. Als es dann aber langsam klar wurde, welch brillantes Geschäft die Deutschen — und die Grängesberg-Gesellschaft mit den langjährigen Lieferungskontrakten gemacht hatten, ging die Geschichte wieder los. Vollends als es bekannt wurde, daß ein eventueller Ausfuhrzoll zum Teil von den Käufern getragen werden sollte. Dazu kam noch die gewaltige Spekulation in den Aktien der Grängesberg-Gesellschaft während der Wintermonate, sie stiegen in kurzer Zeit von 1600 bis 3300 Kr. und wurden kürzlich bis 3700 Kr. notiert. Der Boden war gut bereitet, aber immer noch glaubte niemand im Ernst an einen Zoll.

In der Reichstagssitzung der vorigen Woche wurden dann die Anträge in der ersten Kammer mit 63 gegen 61 Stimmen abgelehnt, in der zweiten Kammer dagegen mit 124 gegen 86 Stimmen angenommen. Dienstag den 16. Mai wird eine gemeinsame Abstimmung vorgenommen. (In der am 16. Mai erfolgten gemeinsamen Abstimmung beider Reichstagskammern wurde inzwischen der Antrag auf Ausfuhrzoll mit einer Mehrheit von 219 gegen 146 Stimmen abgelehnt.)

Das selbst den Zollenthusiasten überraschende vorläufige Ergebnis hat einen Sturm der Erbitterung nicht nur in den betroffenen Kreisen entfacht und eifrige Konferenzen zwischen den Abgeordneten werden täglich gehalten. Aber wir wollten hierauf nicht eingehen.

Um im Auslande einen klaren Blick über die Verhältnisse zu haben, muß man sich klar machen, was die Grubenfelder für Schweden bedeuten und bedeuten werden. Es wird täglich von den „schlummernden Millionen gesprochen, die in Norrland ruhen, hiervon erwartet man allgemein etwas Ungeheures, ja, in einigen feurigen und patriotischen Köpfen malt sich schon die Großmachtstellung, die Schweden wiedergewinnen wird, diesmal in friedlichem Kampf durch seine Naturschätze. Man wird leicht verstehen, wie ängstlich die Schweden deshalb diese Schätze hüten und wie argwöhnisch sie darüber wachen, daß nicht die Ausländer, gestützt auf reichlicheres Kapital, den Gewinn ziehen werden. Deshalb dieser Versuch, erstens den Gewinn den Ausländern zu entziehen, zweitens durch künstliche Mittel eine gewaltige Veredlungsindustrie für unsere Erze im Lande großzuziehen.

Es wird niemand leugnen wollen, daß die Meinung weiter Volksschichten für einen Ausfuhrzoll ist, es wird aber deshalb eine große Aufgabe der Regierung und der Presse sein, immer wieder darauf hinzuweisen, daß eine solche Großindustrie nicht über Nacht aus Nichts entstehen kann, und daß es deshalb ein übereilter Schritt wäre, jetzt einen Ausfuhrzoll einzuführen.

Wir freuen uns über den besonnenen Ton, in dem im vorstehend abgedruckten schwedischen Artikel die Angelegenheit behandelt wird; wir glauben, daß eine gründliche Prüfung der Verhältnisse die Majorität, die sich jetzt für die Ablehnung ausgesprochen hat, nur stärken wird.

Eine deutsche Zeitung, die „Kölnische Zeitung", hat das Verdienst, zeitig auf die Gefahren eines Ausfuhrzolles auf schwedische Erze hinzuweisen.* Wir können uns ihren diesbezüglichen Ausführungen nur in allen Punkten anschließen, die einmal darauf hinweisen, daß es sicher ist, daß Schweden seinen größten Nutzen aus seinen Eisenerzlagern zieht, wenn es seine Bergbauindustrie weiter entwickelt, da die Vorkommen an Erz im Norden so gewaltig sind, daß die Förderung, auch wenn sie die heutige um Millionen Tonnen überschreitet, eine vorzeitige Erschöpfung der Gruben nicht herbeiführen wird. Anderseits kennzeichnet die genannte deutsche Tageszeitung den Einfluß eines Ausfuhrzolles auf die Gestehungskosten des Roheisens unserer niederrheinisch-westfälischen und oberschlesischen Hüttenwerke und die Verminderung der Wettbewerbsfähigkeit der letzteren auf dem Weltmarkt. „Deutschland wird", so heißt es weiter in dem Artikel, „in vollem Rechte sein, wenn es auf einen etwaigen schwedischen Beschluß der vereinigten schwedischen Kammer also antwortet: »Wenn ihr Ausfuhrzölle erhebt, die eurer Industrie nichts nützen, der unsrigen aber erheblich schaden, so werden wir uns wehren müssen, und dann kann es nicht zweifelhaft sein, daß wir euch härter treffen können, als ihr uns«." Wir pflichten, wie gesagt, den Ausführungen der „Kölnischen Zeitung" bei, halten aber dafür, daß durch weitere Aufklärung der schwedischen Abgeordneten die Angelegenheit auch weiterhin einen Gang nehmen wird, der die Anwendung von Gegenmaßregeln überflüssig macht. Im Interesse des Fortbestandes des freundschaftlichen Verhältnisses zwischen beiden Ländern begrüßen wir daher die vorläufige Ablehnung des Ausfuhrzolles freudig und nehmen an, daß dieser Beschluß als ein endgültiger anzusehen ist.

Die Redaktion.

* Nr. 498 vom 12. Mai d. J.

Digitized by Google

Handelspolitik.

Nachdem die sieben neuen Tarifverträge zum Abschluß gebracht sind, ist die handelspolitische Aktion, die mit dem neuen deutschen autonomen Zolltarif eingesetzt hat und durch die Tarifverträge fortgeführt ist, noch nicht zu Ende gebracht. Zunächst wird es darauf ankommen, daß diese sieben zwischen den Regierungen vereinbarten Verträge auch sämtlich ratifiziert werden. Auch in dieser Beziehung können Schwierigkeiten entstehen. Man wird sich erinnern, daß die spanische und die deutsche Regierung Mitte der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts einen Tarifvertrag vereinbart hatten. Dieser wurde im Deutschen Reichstage ohne Änderung angenommen, die spanischen Cortes ließen ihn jedoch unerledigt, er hat infolgedessen niemals Geltung erlangt. Im Gegenteil, es kam zwischen Deutschland und Spanien zum Zollkriege, der späterhin durch eine zwischen den Regierungen getroffene Vereinbarung, die beiden Staaten das Meistbegünstigungsrecht einräumte, zum Abschluß gebracht wurde. Das Beispiel zeigt, daß man erst ganz sicher auf das Inkrafttreten von Handelsverträgen rechnen darf, wenn sie ratifiziert sind. Nun sind der deutsch-russische, deutsch-schweizerische und deutsch-italienische Vertrag bereits so weit gefördert. Die Ratifikationen mit den anderen Staaten bis auf Serbien und Österreich-Ungarn stehen jedenfalls nahe bevor. In Serbien ist die Skuptschina auseinandergegangen, ohne daß sie den ihr vorgelegten Vertrag genehmigt hat. Es mögen hier Gründe obwalten, die schließlich zu beseitigen sind; immerhin zeigt der Vorgang, daß hier Schwierigkeiten vorliegen. Wie es mit Österreich-Ungarn schließlich sein wird, ist auch nicht gewiß. Es ist aber von der Macht der Tatsachen zu erwarten, daß zwischen den beiden Reichshälften eine Einigung zustande kommt, die das Inslebentreten des neuen deutsch-österreichisch-ungarischen Handelsvertrags verbürgt.

Das Verhältnis zwischen Deutschland und Griechenland wird sich auf der Basis des bisherigen Vertrages fortbewegen. Die in dem Vertrage ausgesprochenen Zollbindungen und Zollfreiheiten werden auch in der neuen handelspolitischen Ära ihre Geltung behalten. Man wird nur in der Geschäftswelt darauf achten müssen, daß alle Bestimmungen dieses Vertrags nicht die dauernde Geltung haben wie die der neuen Tarifverträge. Der deutsch-griechische Handelsvertrag kann späterhin jeden Tag gekündigt werden und würde danach nur noch ein Jahr in Kraft bleiben. Ob diese Eventualität eintreten wird, muß abgewartet werden. Man wird aber wohl damit rechnen können, daß die im alten deutsch-griechischen Vertrage getroffenen Bestimmungen ebenso wie die der neuen Tarifverträge bis zum Jahre 1918 gelten werden.

Mit den bisher abgeschlossenen neuen und dem deutsch-griechischen Tarifvertrage ist die Reihe der Tarifverträge noch nicht beendet. Man kann wenigstens hoffen, daß noch ein solcher Vertrag zustande kommen wird und zwar zwischen Deutschland und Bulgarien. Bulgarien ist ja ein Suzeränitätsstaat; jedoch liegen Präzedenzfälle dahin vor, daß es eigene Verträge abschließen kann, und demgemäß wird auch die Absicht, ein direktes Abkommen zwischen Deutschland und Bulgarien zu treffen, ausgeführt werden können. Die Verhandlungen der Unterhändler sind bereits in Berlin im Gange. Wenn sie in kurzer Zeit zum Abschluß kommen, so ist noch Aussicht, daß der Reichstag, selbst wenn er seinen Tagungsabschnitt vor dem Pfingstfeste beenden würde, den Vertrag zur Genehmigung vorgelegt erhalten könnte.

Daß Versuche zum Abschluß von Tarifverträgen auch noch mit anderen Staaten gemacht werden, ist durchaus zweckmäßig. Man wird wohl in der Annahme nicht fehlgehen, daß ein solcher Versuch beispielsweise auch mit Spanien unternommen wird, wenngleich die Erfahrung, die man Mitte der 90er Jahre mit dem Lande gemacht hat, nicht gerade anregend in dieser Beziehung wirkt. Jedoch die Verhältnisse haben sich bedeutend geändert. Auf den Abschluß von Tarifverträgen wirken auch die politischen Beziehungen, die zwischen zwei Staaten obwalten, und diese sind ja gegenwärtig ebenso wie zu Portugal so günstig, daß man auf den Abschluß eines Tarifvertrages mit beiden Ländern wohl rechnen kann. Innerhalb der zuständigen Regierungsstellen dürften denn auch in dieser Richtung Vorarbeiten bereits unternommen sein.

Des weiteren hat man in der letzten Zeit vernommen, daß Verhandlungen angeknüpft sind wegen des Abschlusses eines neuen Vertrages zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika. Hier liegen die Verhältnisse bekanntlich so, daß spätestens am 1. Dezember 1905 das bisherige Übereinkommen zwischen beiden großen Wirtschaftsgebieten gekündigt werden muß. Es muß also bis zum 1. März 1906 ein neues Abkommen getroffen sein, wenn nicht eine gegenseitige Behandlung auf Grund der autonomen Tarife erfolgen soll. Ob der neue Vertrag überhaupt zustande kommt, ob er die Form eines Meistbegünstigungsvertrags, eines Reziprozitätsvertrags oder eines Tarif-

Digitized by Google

vertrags haben wird, das sind alles Fragen, die sich gegenwärtig nicht beantworten lassen. Jedenfalls hat die Geschäftswelt beider Reiche das größte Interesse daran, daß die Handelsbeziehungen einmal eine geordnete Unterlage und sodann eine feste Dauer haben. Beides aber läßt sich nur auf dem Wege eines Vertrags erreichen, und deshalb ist auch anzunehmen, daß ein solcher wieder zustande kommen wird.

Von agrarischer Seite wird noch immer die Forderung erhoben, das Deutsche Reich sollte den Meistbegünstigungsvertrag mit Argentinien kündigen. Der Regierung wird ein Vorwurf daraus gemacht, daß sie dies nicht schon am 1. März 1905 getan habe; denn nunmehr würde, selbst wenn jetzt noch eine Kündigung erfolgte, Argentinien doch eine Zeit hindurch auf Grund des bisherigen Meistbegünstigungsvertrags, der ja immer ein Jahr nach der Kündigung noch weiterläuft, der deutsche Vertragstarif zugute kommen. Auch hier ist es durchaus unsicher, wie sich schließlich die Regierung entscheiden wird. Es wäre aber erwünscht, wenn ein Tarifvertrag zustande käme, damit die Exportschwierigkeiten, die in Argentinien schon wegen des Schwankens der Valuta vorhanden sind, in Zukunft nicht noch weiter durch die Störungen in den Zollsätzen vermehrt werden, wie dies bisher der Fall gewesen ist.

Der bedeutendste Verkehr besteht zwischen Deutschland und England. Das Provisorium mit England läuft Ende 1905 ab. Es muß also dem Reichstag spätestens im Herbst des laufenden Jahres eine neue Vorlage unterbreitet werden, wenn die Handelsbeziehungen zu England weiter eine gesicherte Basis erhalten sollen. Wie sich hier schließlich die Grundlage für die Handelsbeziehungen ausgestalten wird, ist erst recht zweifelhaft, da ja bekanntlich in England selbst eine Strömung zur Ausarbeitung eines Zolltarifs vorhanden ist, man aber durchaus nicht übersehen kann, ob diese Strömung gegenüber den Freihändlern irgendwie zur Geltung gelangen wird.

Über den Abschluß eines deutsch-chinesischen Handelsvertrags wird gegenwärtig verhandelt.

Auf alle Fälle ersieht man aus dieser kurzen Darlegung, daß die handelspolitische Aktion in Deutschland noch lange nicht zum Abschluß gelangt ist, ganz abgesehen davon, daß in der deutschen Geschäftswelt die berechtigte Forderung erhoben wird, man sollte auch mit Holland und den nordischen Staaten zu Tarifverträgen zu gelangen suchen, da auch hier Bindungen auf längere Dauer dem Geschäftsverkehr zugute kommen würden, die nordischen Staaten übrigens, wie die Beispiele von Schweden und Norwegen zeigen, geneigt sind, Zollerschwerungen auch gegenüber Deutschland durchzusetzen.

Neben diesen Vertragsarbeiten wird eine Verwaltungsarbeit die Aufmerksamkeit der Geschäftswelt in nächster Zeit in Anspruch nehmen müssen. Es handelt sich um die Aufstellung der beiden Warenverzeichnisse, des amtlichen und des statistischen, zum neuen Zolltarif. Das statistische wird weniger Interesse in Anspruch nehmen, da es sich bei ihm hauptsächlich um Klassifikationsarbeiten handelt. Das amtliche Warenverzeichnis aber soll den Zollbeamten die Handhabe zur Ausführung des Zolltarifs geben, und dabei ist allerdings manche Maßnahme möglich, die einschneidend auf die Verzollungsverhältnisse wirkt. Das amtliche Warenverzeichnis ist bekanntlich gleich nach Feststellung des neuen deutschen autonomen Zolltarifs in Arbeit genommen, es ist vom Reichsschatzamt im ersten Entwurf fertiggestellt, von den Einzelregierungen den verschiedenen Interessentenkreisen zur Begutachtung übergeben worden. Diese Gutachten sind abgegeben, gesammelt, gesichtet und verwertet worden; auf Grund des damit gewonnenen Materials ist seitens der zuständigen behördlichen Stellen in eine Neubearbeitung des amtlichen Warenverzeichnisses eingetreten. Man kann annehmen, daß in einer nahen Zeit diese umfassende Anweisung dem Bundesrate zur Beschlußfassung wird zugestellt werden können. Die Wünsche, die an die Ausarbeitung dieses Verzeichnisses geknüpft werden, sind meist spezieller Natur. Man wird aber allgemein betonen müssen, daß es möglichst so ausgestaltet wird, daß man bei einer Einsichtnahme nicht allzuviel Zeit verliert. Im bisherigen amtlichen Warenverzeichnis war bei den verschiedensten Stichworten nicht der zuständige Zollsatz aufgeführt, sondern immer ein Verweis auf andere Stichworte gegeben, bei denen der Zollsatz vermerkt war. Mit dieser Methode müßte ein Ende gemacht werden. Für den Geschäftsmann ist Zeit Geld, und die Anfügung des Zollsatzes bei jedem Stichworte erfordert nicht mehr Raum als der erwähnte Vermerk. Was weiter vom allgemeinen Gesichtspunkte aus betont werden muß, geht dahin, daß Unklarheiten, die sich bei einzelnen Bestimmungen der neuen Tarifverträge zeigen, durch das amtliche Warenverzeichnis, soweit die deutsche Verzollung in Betracht kommt, beseitigt werden könnten und auch beseitigt werden sollten. Die letzte große Umarbeitung, die der Entwurf des amtlichen Warenverzeichnisses erfahren hat, ist infolge der neuen Tarifverträge nötig geworden. Die Regierung wird aber gut tun, nicht bloß die aus den Verträgen sich ergebenden formellen, sondern auch etwa notwendig werdende materielle Änderungen an dem Entwurfe vorzunehmen. Neben diesem amtlichen Warenverzeichnis wird dann auch die Anleitung für die Zollbeamten herauszugeben sein. Hier-

Digitized by Google

bei werden die verschiedensten Fragen gelöst werden müssen. Ein großes Interesse hat die Geschäftswelt daran, daß für die Waren, für die die Einfuhr über bestimmte Zollämter vorgeschrieben ist, die geeigneten und ausreichenden Ämter gewählt werden. Man wird im jetzigen Stadium nur wünschen können, daß der Bundesrat, wenn ihm die Entwürfe zu dem neuen amtlichen Warenverzeichnis und zur Zollabfertigung für Zollbeamte zugehen, in erster Linie die Interessen von Handel und Gewerbe berücksichtigt. Es werden sowieso nach dem 1. März 1906 sich noch manche Schwierigkeiten infolge der neuen Verzollungsbestimmungen ergeben. Wenn deshalb in letzter Zeit die Errichtung eines Reichszollgerichts wieder in Anregung gebracht wurde, so hatte das seinen guten Zweck. Eine einheitliche Instanz für Zolltarifentscheidungen zu schaffen, ist ja eigentlich schon seit Beginn der 80er Jahre versucht. Alle Versuche sind gescheitert, und der zuletzt unternommene wird das gleiche Schicksal haben. Es ist nun einmal so, daß die Einzelregierungen von ihren Kompetenzen nichts aufgeben wollen. Zu diesen aber gehört auch die Zollverwaltung, und aus dieser wollen sie sich keinen Stein herausbröckeln lassen. Die Geschäftswelt wird deshalb schon damit rechnen müssen, ein solches Reichszollgericht vorläufig wenigstens nicht in die Erscheinung treten zu sehen. Man wird nach wie vor beispielsweise mit dem Mißstande zu rechnen haben, daß bei dem einen Zollamte eine Ware so, bei dem andern die gleiche Ware anders verzollt wird. Die Geschäftswelt wird möglichst diesem Mißstande dadurch begegnen müssen, daß sie sich eben die Zollämter für die Einfuhr aussucht, die ihr am besten passen. Im übrigen wird sie von der Auskunfteinholung über die Zollsätze für einzuführende Waren ergiebigsten Gebrauch machen müssen, um möglichst vor Schaden bewahrt zu bleiben. Dieses System, das ja glücklicherweise seit einigen Jahren eingeführt ist, läßt sich ganz gut ausbauen. Die Auskünfte, die seitens der Zollbehörden gegeben werden, sind bindend. Leider sind Umständlichkeiten und Belästigungen mit diesem System verbunden; aber da man das Bessere nicht haben kann, so wird man sich mit dem Guten begnügen müssen und im übrigen zusehen, daß die Ausführungsanweisungen zum neuen Zolltarif und namentlich das amtliche Warenverzeichnis in den kleinsten Einzelheiten so exakt ausgestaltet bezw. umgearbeitet werden, daß möglichst wenig Unklarheiten bezüglich der Verzollung der einzuführenden Waren bestehen bleiben.

Aber auch mit diesem Verwaltungswerk wird die handelspolitische Aktion noch nicht zum Abschluß gekommen sein. Dazu wird es noch eines gesetzgeberischen Aktes bedürfen. Dieser Akt betrifft die Revision des Vereinszollgesetzes vom Jahre 1869. Man weiß, daß die zuständigen Regierungsstellen mit der Ausarbeitung einer Novelle zu diesem Gesetze beschäftigt sind. Die Einzelregierungen sind bereits gutachtlich gehört worden. Es wird sich darum handeln, daß die Reichszentralstelle auf Grund der Gutachten der Regierungen und des Materials, das die Geschäftswelt zusammengetragen hat, einen Entwurf aufstellt. Ob er schon im nächsten Winter an den Reichstag wird gelangen können, ist allerdings noch fraglich, da es sich hier um eine weitschichtige Materie handelt, die in allen Einzelheiten genau geprüft werden muß. Daß das Vereinszollgesetz veraltet ist, ist ohne weiteres klar. Es ist zu einer Zeit geschaffen, als ein Zolltarif in Deutschland so gut wie gar nicht vorhanden war und als das wichtigste Verkehrsmittel, die Eisenbahnen, noch in privaten Händen war. Schon diese beiden inzwischen eingetretenen Veränderungen ließen die Umgestaltung des Vereinszollgesetzes notwendig erscheinen. Jetzt ist noch die große Umwälzung auf zoll- und handelspolitischem Gebiete hinzugetreten. Es wäre deshalb geradezu verwunderlich, wenn man sich nicht an die Umgestaltung des Gesetzes gemacht hätte. In ihm kommen ja nun die verschiedensten Fragen der Ein- und Ausfuhr zur Behandlung. Eine der wichtigsten ist die Frage des Veredelungsverkehrs. Man kann schon damit rechnen, daß die Regierungen der Zulassung des Veredelungsverkehrs an sich freundlich gegenüberstehen. Man wird nur verlangen müssen, daß in dieser Zulassung nicht zu weit gegangen wird, und daß immer vor derselben die Frage zur Entscheidung kommt, ob nicht etwa der deutschen Bevölkerung durch die Zulassung eine größere Arbeitsgelegenheit genommen als zugeführt wird. Als ein Mißstand ist es in den verschiedensten Kreisen empfunden worden, daß über die Zulassung zum Veredelungsverkehr die Einzelregierungen entscheiden. Bestrebungen, auch hier eine einheitliche Institution für das ganze Reich zu schaffen, sind schon lange aufgetaucht; bei der Novelle zum Vereinszollgesetz sind sie wieder in die Erscheinung getreten, sie dürften aber kaum einen andern als den bisherigen negativen Erfolg haben. Auch hier wollen sich eben die Regierungen von ihren Rechten nichts nehmen lassen. Lediglich eine einheitliche Anweisung des Bundesrats über die Voraussetzungen der Zulassung des Veredelungsverkehrs steht in Aussicht. Die Geschäftswelt wird in den Einzelstaaten durch Veröffentlichung der etwa vorkommenden Differenzen dafür sorgen müssen, daß solche möglichst bald beseitigt werden. Das ist das einzige Mittel, das es gegenüber einer verschiedenartigen Behandlung des Veredelungsverkehrs in den einzelnen Staaten

Digitized by Google

gibt. Im übrigen wird sich bei der Novelle eine so große Menge von Verbesserungen der bisherigen Zustände anbringen lassen, daß man nur wünschen kann, es würde der Entwurf zur Novelle, sobald er endgültig feststeht, veröffentlicht werden, damit der Geschäftswelt Gelegenheit gegeben wird, gegenüber den ersten Entschließungen der Regierung Stellung zu nehmen. Es handelt sich hier doch um keinen politischen Akt. Die Regierung hat also gar keine Veranlassung, ihn absichtlich zu verheimlichen und erst an die Öffentlichkeit zu treten, wenn der Reichstag damit befaßt wird. Im Gegenteil, die Verhandlungen in Bundesrat und Reichstag könnten nur dadurch gefördert werden, wenn vorher die öffentliche Kritik Gelegenheit erhalten würde, sich möglichst ausführlich zu äußern.

Wenn schon die handelspolitischen Verhältnisse auch früher in einer fortwährenden Entwicklung begriffen gewesen sind, so ist die Entwicklung in neuester Zeit eine sehr schnelle. Man wird deshalb stets damit rechnen müssen, daß Gesetzgebung und Verwaltung die Handelspolitik immer von neuem den modernen Verhältnissen anpassen müssen. Deshalb wird auch die handelspolitische Aktion eigentlich selbst mit den aufgezählten Arbeiten nicht ganz zum Abschluß gelangen. Man wird sogar damit rechnen müssen, daß eventuell auf autonomem Gesetzgebungsgebiet nachgeholfen werden wird. Jedenfalls ist es keineswegs ein Zeichen der wirtschaftlichen Schwäche, wenn immer von neuem die Lösung handelspolitischer Aufgaben notwendig wird, sondern das Gegenteil davon.

R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Bekanntmachung.

Es wird beabsichtigt, die Akten des Kaiserlichen Patentamts, betreffend

1. die Patentanmeldungen aus den Jahren 1877 bis einschließlich 1889, welche nicht zur Erteilung des Patentes geführt haben,
2. die Gebrauchsmusteranmeldungen aus den Jahren 1891 bis einschließlich 1899, welche nicht zur Eintragung in die Rolle geführt haben,

zu vernichten.

Etwaige Anträge zu diesen Akten sind von seiten der Beteiligten, die sich über ihr Interesse an der Sache auszuweisen haben, bis zum 1. Juni d. J. bei dem Kaiserlichen Patentamt einzureichen.

Berlin, den 8. April 1905.

Der Präsident
des Kaiserlichen Patentamts:
Hauß.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

27. April 1905. Kl. 24e, C 12675. Verfahren zur Abscheidung der teerhaltigen Dämpfe bei der Gaserzeugung. Wilhelm Croon, Rheydt.

Kl. 24i, M 25443. Vorrichtung zur Verhütung der Rauchbildung bei mit künstlichem Zuge, Haupt- und Hilfsgebläse, betriebenen Feuerungen. Firma Franz Marcotty, Schöneberg bei Berlin.

Kl. 31a, H 33527. Tiegelofen mit in den Wandungen des Ofenschachtes angebrachten Kanälen zur Vorwärmung der Verbrennungsluft. Ernst Hausmann, Köln a. Rh., Mozartstr. 45.

Kl. 81e, M 24169. Förderband. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln a. Rh.

1. Mai 1905. Kl. 7f, E 10080. Walzwerk zur Herstellung von Formstücken in Walzgesenken. Emil Ebinghaus und Albert Schumacher, Gevelsberg i. W.

Kl. 10a, T 9498. Koksofenvorlage, bei welcher das Gas aus der Gassammelkammer am Boden unter Wasser in eine seitliche Abzugskammer des Vorlagegehäuses abzieht. Edward N. Trump, Syracuse, V. St. A.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Patent-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 10b, T 9213. Verfahren zur Herstellung von Briketts aus Steinkohle, Koksklein, nicht brikettierbarer Braunkohle oder dergleichen unter Verwendung von brikettierbarer Braunkohle oder ähnlichem Brennstoff als Bindemittel. Heinrich Trösken, Dresden, Kohlschütterstr. 8.

Kl. 18c, R 19514. Verfahren zum Zementieren von Eisen und weichem Stahl. Cyanid-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 18c, R 19953. Verfahren zum Zementieren von Eisen und weichem Stahl; Zus. z. Anm. R. 19514. Cyanid-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 21h, H 33641. Selbsttätige elektrische Schweißvorrichtung, bei welcher alle zur Schweißung erforderlichen Vorrichtungen unter dem Einfluß einer durch eine Antriebsvorrichtung gedrehten Welle innerhalb einer Umdrehung derselben in Wirksamkeit treten, und bei welcher die Arbeitswelle während der Schweißungsperiode stillgesetzt wird. Hugo Helberger, München, Emil Geisstr. 11.

Kl. 24c, H 32421. Mischkammer für Verbrennungsluft und Gas bei Feuerungen. George Robertson Hislop, Gaswerke Paisley, Schottl.; Vertr.: B. Kaiser, Pat.-Anwalt, Frankfurt a. M. 1.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 89}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung des britischen Patents 28429/1903 vom 29. 10. 03 anerkannt.

Kl. 31b, C 12053. Vorrichtung zum Füllen von Formkästen mit einer bestimmten Menge Sand mittels eines verschiebbaren und mit selbsttätig gesteuertem Schiebeboden versehenen Sandmeßkastens. Harry Clifford Cooper, Chicago; Vertr.: Pat.-Anwälte Ernst von Nießen, W. 50, und Kurt von Nießen, W. 15, Berlin.

Digitized by Google

Kl. 48b, K 27 688. Vorrichtung zum Entfernen des überflüssigen Zinkes aus verzinkten Röhren; Zus. zur Anm. K 27 525. Hugo Krieger, Düsseldorf, Worringerstr. 107.

Kl. 49b, W 20 006. Durch Hand, Druckluft, Dampf oder dergl. betriebene Schere mit gleichbleibendem Messerwinkel, deren Obermesser mittels eines Gelenkvierecks niedergeschwungen wird. Bruno Wesselmann, Groß-Lichterfelde-Ost.

4. Mai 1905. Kl. 10a, H 30 529. Einrichtung zum Längsbewegen des Rechenbaumes von Koksziehmaschinen, bei welcher das in die untere Zahnung des Rechenbaumes greifende Zahnrad mittels lose auf der Zahnradwelle sitzender, wechselweise mit dieser zu kuppelnder, zueinander entgegengesetzt rotierender Triebe umgesteuert wird. Hebb Patents Company, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 24e, V 4920. Gaserzeuger. Georges Viméra, Paris; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 31b, L 19 170. Verfahren und Maschine zur Herstellung von doppelseitig gepreßten Gießformen. Ludw. Loewe & Co., Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 31c, A 10 732. Modellpulver. Heinrich Anspach, Feldafing b. München.

Kl. 48b, G 19 837. Verfahren zur Herstellung eines schmelzflüssigen, aluminiumhaltigen Zinkbades zur Erzeugung hochglänzender Zinküberzüge; Zus. zur Anm. G 18 416. L. Gührs Wwe., Berlin.

Gebrauchsmustereintragungen.

1. Mai 1905. Kl. 1a, Nr. 248 675. Hydraulische Setzmaschine für Erz- und Kohlenwäschen mit einstellbarer Klappe im Wasserdruckrohr. Eduard Baum, Herne.

Kl. 7b, Nr. 248 769. Drahtzieheisen, dessen Ziehlöcher abwechselnd an der einen oder andern Seite des Eisens den kleinsten Durchmesser besitzen. Andrew Rathbone, Grappenhall; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18a, Nr. 248 840. Schiebergehäuse für Gebläserohre, insbesondere für Hochofenbetrieb mit seitlichen, durch Nut und Schraubenbolzen gesicherten Dichtungsringen. Zimmermann & Jansen, Düren, Rhld.

Kl. 18c, Nr. 248 859. Glüh- und Härteofen mit abschließbar in den Härteraum mündenden Feuerkanälen, gerippter Bodenplatte und isolierten Außenwänden. Gottlob Schöller, Eßlingen.

Kl. 24c, Nr. 248 703. Gasgenerator mit seitlichem Lufteintritt und ausziehbarem Unterteil. Hans Bolze, Mannheim, Rosengartenstr. 20.

Kl. 24e, Nr. 248 793. Generator zur Erzeugung von Gas aus Feinkohle mit drehbarem Beschickungsschacht und Verteilungswalzen. Vereinigte Anthrazit-Werke G. m. b. H., Dresden.

Kl. 24f, Nr. 248 959. Roststab mit gespaltener Brennbahn. Gelbrich & Ullmann, Netzschkau.

Kl. 31c, Nr. 248 993. Schmelztiegel mit Scheidewand aus einem Stück. Wilhelm Sommer, Paris; Vertr.: Dr. Anton Levy, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

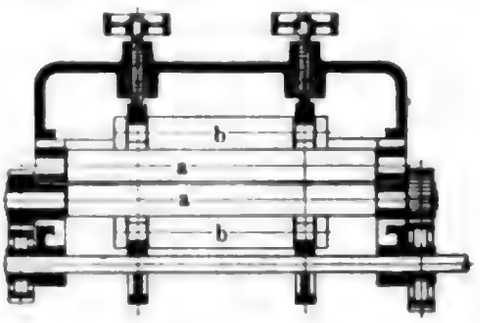
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18a, Nr. 158 472, vom 23. Oktober 1902. Arpád Rónay in Budapest. *Verfahren zur Herstellung von Preßsteinen aus Erzen und anderen verhüttbaren Stoffen ohne Anwendung eines Bindemittels.*

Die staubförmigen Erze usw. werden trocken oder nur leicht angefeuchtet bei einem Druck von mindestens 800 Atm., meistens jedoch von 1000 bis 2000 und selbst mehr Atmosphären gepreßt, und zwar in der Weise, daß dieser Druck nicht plötzlich ausgeübt, sondern allmählich gesteigert wird. Hierdurch soll der in dem Erze enthaltenen Luft Gelegenheit gegeben werden, vollkommen zu entweichen. Erst im letzten Augenblick wird der Druck aufs höchste gesteigert, und zwar so weit, bis das Preßgut bildsam wird und bindet. Für gewöhnlich sollen allein durch das starke Pressen sehr feste Erzsteine erhalten werden; werden dieselben jedoch auf größere Entfernungen verfrachtet, so empfiehlt es sich, sie noch der Einwirkung kohlensäurehaltiger Verbrennungsgase auszusetzen.

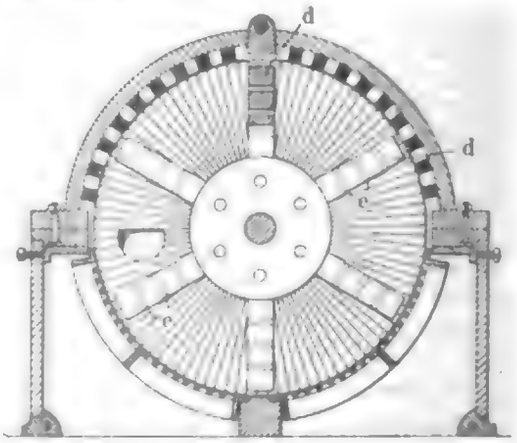
Kl. 7c, Nr. 158 488, vom 6. Juni 1900. Hugo Sack in Düsseldorf-Rath. *Blechrichtmaschine mit Stützwalzen für die Richtwalzen.*

Die Maschine soll sowohl zum Richten von dünnen, als auch von dicken Blechen dienen und muß deshalb Richtwalzen von kleinem Durchmesser haben. Um ein Durchbiegen derselben beim Richten dicker Bleche



zu verhüten, ist den Stützwalzen *b*, welche gleichen oder annähernd gleichen Durchmesser wie die Richtwalzen *a* besitzen, eine geringere Länge als den Richtwalzen gegeben, und zwar derart, daß sich weder die Stützwalzen, noch die überstehenden, nur geführten, nicht aber festgelagerten Teile der Richtwalzen durchbiegen können.

Kl. 50c, Nr. 158 430, vom 4. Mai 1904. Max Friedrich & Co. in Leipzig-Plagwitz. *Schlagkreuzmühle.*



Um den bedeutenden Luftwiderstand der schnell rotierenden Schläger *d* zu verringern, sind dieselben mit Durchbrechungen *e* versehen, durch welche die Luft bei der Drehung des Schlägerkreuzes hindurchtreten kann.

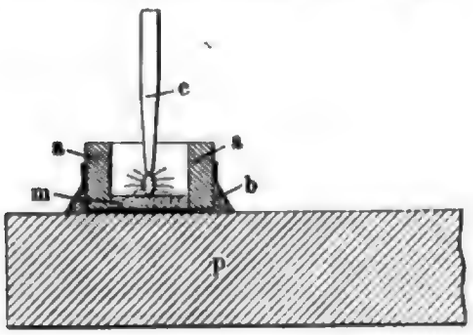
Kl. 31c, Nr. 158 258, vom 25. Oktober 1903. Ferdinand Graus in Rombach i. E. *Verfahren zur Darstellung einer Streichmasse für Gußformen unter Mitbenutzung von Asche.*

Flugasche, z. B. aus Winderhitzern, wird mit Dextrin und Wasser angerührt. Die so erhaltene Streichmasse soll sehr fest an der Formmasse haften und an dem Gußmetall nicht festbrennen.

Digitized by Google

Kl. 18c, Nr. 157948, vom 5. September 1903. Schneider & Co. in Creusot. *Verfahren und Vorrichtung zum örtlichen Enthärten zementierter Platten.*

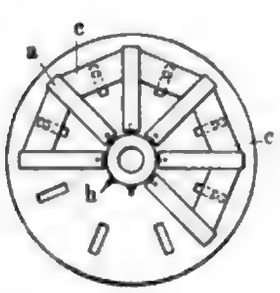
Die zu enthärtenden Stellen der zementierten Platte (Panzerplatte) werden durch ein aufgebrachtes leichtflüssiges Metall, z. B. Blei oder Zinnlot, welches durch den elektrischen Strom beliebig hoch erhitzt



wird, ausgeglüht und enthärtet. Zur Begrenzung des Metalls wird auf die Platte ein Behälter *a* ohne Boden aus Ziegeln aufgesetzt, der außen von einer Schamotteschicht *b* umgeben ist. Das leichtflüssige Metall *m* wird eingegossen und dann durch einen elektrischen Lichtbogen zwischen der Kohle *c* und dem Metall *m* in leicht regelbarer Weise erhitzt. Es teilt seine Wärme dem darunter befindlichen Teile der Platte *p* mit, die hierdurch eine örtlich begrenzte Enthärtung erfährt.

Kl. 49b, Nr. 158169, vom 6. November 1903. Carl Max Ramm in Chemnitz. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von geradflächigen Feilen.*

Die auf eine Planscheibe gespannte Feile wird von einem an ihr geradlinig vorbeibewegten Stahl geschnitten. Hierdurch werden Zähne erzeugt, welche die Form von Kreisbögen mit gemeinsamem Mittelpunkt besitzen; letzterer fällt mit dem Mittelpunkt der Planscheibe zusammen. Infolgedessen ändert sich die Krümmung der einzelnen Kreisbögen fortwährend,

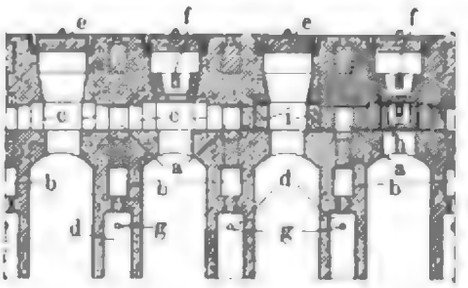


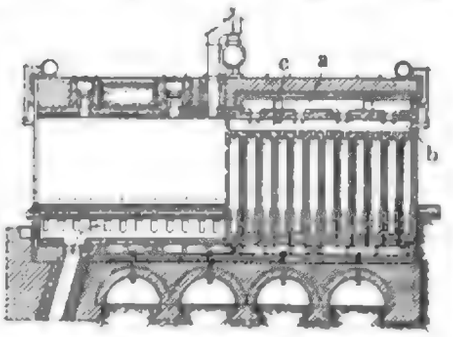
wodurch die Feilen den handgehauenen gleichkommen, welche auch durch die verschiedene Form der einzelnen Zähne ein besseres Arbeiten als die maschinengehauenen Feilen, deren sämtliche Zähne gleich sind, gestatten.

Die Feilen werden zweckmäßig in Form eines Sternes auf der Planscheibe befestigt, und zwar einerseits mittels Gewindestutzen *h*, anderseits mittels Paßstücke *c*. Die Feilen selbst besitzen eine entsprechende Gewindebohrung *f*, in welche die Angel *e* nach Fertigstellung der Zähne eingeschraubt wird.

Kl. 10a, Nr. 158005, vom 2. Mai 1903. Dr. Theodor von Bauer in Berlin. *Liegender Koksofen mit Einrichtung zu direktem und indirektem Betrieb und Verteilung der Heizgase bei beiden Betriebsarten durch obere Längskanäle auf die Heizzüge.*

Unter den Kanälen *a*, welche bei direktem Betriebe die Kammergase aufnehmen und mischen, zu welchem Zweck sie über der Ofendecke durch Kanäle *e* miteinander verbunden sind, liegt in den Heizwänden noch eine zweite Reihe von Längskanälen *b*, die mit





ersteren in Verbindung stehen. Die Kanäle *b* verteilen die Gase auf die senkrechten Heizzüge *d*, in welchen die Gase mit durch Öffnungen *g* zugeführter Luft verbrennen. Durch diese beiden Systeme von Längskanälen soll sowohl bei direktem als auch bei indirektem Betriebe eine gleichmäßige Verteilung und Mischung der Heizgase über die ganze Ofengruppe gesichert werden.

Bei direktem Betriebe sind die Kanäle *e* offen und nur die Verschlüsse *e* und eventuell auch *f* eingesetzt, bei indirektem Betriebe dagegen werden die Kammeröffnungen durch Verschlüsse *h*, und die Kanäle *c* durch Schieber *i* verschlossen.

Kl. 18a, Nr. 158213, vom 13. April 1902. Hugo Solbisky in Witten a. d. Ruhr. *Verfahren, Schwefel, Zink, Blei usw. führende eisenhaltige Stoffe durch Erhitzen für die Verhüttung auf Eisen geeignet zu machen.*

Die Rohstoffe, wie z. B. Kiesabbrände und Pyrite, werden für sich oder in Mischung miteinander ohne Zuschläge geschmolzen und so hoch erhitzt, daß Schwefel, Zink und Blei sich verflüchtigen. Diese Stoffe können gegebenenfalls wieder gewonnen werden.

Kl. 31c, Nr. 158224, vom 19. Februar 1904. Eugen Pinkus in Berlin. *Verfahren zur Herstellung eines Modellpulvers.*

Der Modellpuder soll als Ersatz für das teure Lycopodium dienen und besteht in der Hauptsache aus Stärke, welche wasserbeständig gemacht worden ist.

Zu wasserfrei gemachtem Gips oder Kalk wird Stärkemehl zugesetzt und die Masse unter Umrühren auf etwa 100° erhitzt. Es wird so ein vollständig trockenes Pulver gewonnen, dem noch Holzkohlenpulver oder etwas Lycopodium zugefügt wird.

Digitized by Google

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im April 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im März 1905 Tonnen	Erzeugung im April 1905 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 30. April 1905 Tonnen	Erzeugung im April 1904 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 30. April 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	13	62314	68094	246074	64485	272087
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	13296	15774	51708	14187	63594
	Schlesien	6	7822	7667	29317	3263	20201
	Pommern	1	13150	12750	50345	12377	48612
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3289	3615	13169	2953	13551
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2430	2300	9001	2608	10368
	Saarbezirk	10	7188	6528	26957	6385	25054
	Lothringen und Luxemburg		32023	26625	126230	36047	131104
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	141512	143353	552801	142305	584571
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	18526	18087	65427	21958	102890
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2321	3307	12588	5039	14395
	Schlesien	2	2593	3416	13873	5934	21277
	Hannover und Braunschweig	1	7520	7900	21970	6020	22560
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	30960	32710	113858	38951	161122
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	11	242520	246327	797050	208419	765667
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	3	—	—
	Schlesien	2	20608	20832	78191	20229	82313
	Hannover und Braunschweig	1	20221	19475	76963	19777	76427
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	10740	11900	41440	8450	38973
	Saarbezirk	20	58379	59100	217969	55505	232522
	Lothringen und Luxemburg		236714	242726	889597	213083	875930
	Thomas-Roheisen Sa.	—	589182	600360	2101213	525463	2071832
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	8	26837	24004	99176	31147	100078
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	22125	22346	78253	12306	69061
	Schlesien	5	6928	7274	28189	6825	24513
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	—	1800	1800
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	55890	53624	205618	52078	195452
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	7100	1218	10003	7915	22651
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17960	15803	59840	15143	61609
	Schlesien	7	31741	30815	119964	31532	109376
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	760	670	3020	820	3790
	Lothringen und Luxemburg	7	20803	15840	62666	19091	84748
	Puddel-Roheisen Sa.	—	78364	64346	255493	74501	282174
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	357297	357730	1217730	333924	1263373
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	55702	57230	202392	46675	208659
	Schlesien	—	69692	70004	269534	67783	257680
	Pommern	—	13150	12750	50345	12377	48612
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	31030	30990	112102	28750	112538
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13930	14870	53461	13678	54931
	Saarbezirk	—	65567	65628	244926	61890	257576
	Lothringen und Luxemburg	—	289540	285191	1078493	268221	1091782
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	895908	894393	3228983	833298	3295151
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	141512	143353	552801	142305	584571
	Bessemer-Roheisen	—	30960	32710	113858	38951	161122
	Thomas-Roheisen	—	589182	600360	2101213	525463	2071832
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	55890	53624	205618	52078	195452
	Puddel-Roheisen	—	78364	64346	255493	74501	282174
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	895908	894393	3228983	833298	3295151

Digitized by Google

Deutschlands Flufseisenerzeugung im Jahre 1904.*

(Aufgestellt für den Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.)

Auf sämtlichen 99 Werken, die im Jahre 1904 im Betrieb waren,** wurden in diesem Jahre erzeugt:

	Tonnen zu 1000 kg		
	Saures Verfahren	Basisches Verfahren	Zusammen Flußeisen
I. Rohblöcke:			
a) im Konverter	423 742	5 525 429	5 949 171
b) im offenen Herd (Siemens-Martinofen)	130 546	2 697 760	2 828 306
II. Stahlformguß	56 409	96 405	152 814
Zusammen	610 697	8 319 594	8 930 291
im Jahre 1903 Zusammen	613 399	8 188 116	8 801 515
„ „ 1902 „	517 996	7 262 686	7 780 682
„ „ 1901 „	465 040	5 929 182	6 394 222
„ „ 1900 „	422 452	6 223 417	6 645 869

* 2 Werke nach Schätzung. ** 4 Werke waren außer Betrieb.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen von Rheinland und Westfalen.

(34. Hauptversammlung am 12. Mai 1905.)

Die sehr zahlreich besuchte Hauptversammlung wurde vom Vorsitzenden Geh.-Rat Servaes mit einem warmen Nachruf an den verewigten Dr.-Ing. Carl Lueg eröffnet. Nachdem der Vorsitzende sodann der eingehenden Arbeit gedacht, die der Verein auch im abgelaufenen Geschäftsjahr allen Fragen unseres Wirtschaftslebens zugewandt, erteilte er dem geschäftsführenden Mitglied des Vorstandes Dr. Beumer das Wort zu einem umfassenden Vortrag über das Wirtschaftsjahr 1904/05. Der Redner wies zunächst darauf hin, daß das wirtschaftliche Leben in Deutschland zu vielgestaltig und viel zu verschlungen sei, als daß es möglich wäre, die allgemeine Lage einheitlich zu kennzeichnen. Wohl aber gäben die Statistiken über Handel und Verkehr, über Staatseinnahmen und -Ausgaben, über den Beschäftigungsgrad der Arbeiter, über den Verkehr der Banken, die Steuern, die Kohlen- und Roheisenerzeugung usw. ein willkommenes Material zur Beurteilung der wirtschaftlichen Lage an die Hand. In dankenswerter Weise hat der Vortragende, wie in den Vorjahren, dies reiche Material den Zuhörern gedruckt übergeben und benutzt es dazu, in großzügiger Weise den Nachweis zu führen, daß wir uns im Augenblick eines entschiedenen Aufstiegs im wirtschaftlichen Leben erfreuen, wenngleich ein solcher noch nicht in allen Zweigen der Industrie gleichmäßig vorhanden ist. Dieser Aufstieg ist um so erfreulicher, als unsere Ein- und Ausfuhr 1904 im Vergleich zu den Jahren 1903 und 1902 sich nicht in dem Maße weiter entwickelt hatte, das man billigerweise bei steigender Lebenshaltung zu erwarten berechtigt war. Ein besonders mißliches Bild zeigt die Statistik über unsere Ein- und Ausfuhr auch noch im Januar 1905, in dem sich die Einwirkungen des Bergarbeiterausstandes bereits bemerkbar machten; denn es wurden weit mehr Brennstoffe eingeführt als ausgeführt. Unsere Einfuhr stieg von 3 283 033 Tonnen im Jahre 1903 auf 3 608 436 im Jahre 1904; sie ist am stärksten bei Kohlen (+ 387 004, also mehr als die Gesamteinfuhr zunahm), wogegen die Ausfuhr im Januar 1905 von 2 955 964 auf 2 761 656 t sank. Große Ausfälle zeigten hierbei Kohlen mit — 266 669 t und Eisenwaren mit — 15 059 t. Inzwischen haben sich diese Verhältnisse gebessert, wie namentlich aus der Statistik der Roheisenerzeugung erhellt. Im Monat März 1905 betrug die Gesamtroheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs 895 908 t gegen 672 473 t im Februar und 474 621 t im Januar 1905. Im März 1904 betrug die Gesamtproduktion 850 340 t. Die Roheisenerzeugung hat, wie ersichtlich, die im Zusammenhang mit dem Bergarbeiterstreik stehenden Betriebschwierigkeiten nunmehr überwunden und ist wieder zu der normalen Höhe gestiegen. Gegen März 1904 hat sie sich um rund 45 000 t vermehrt; dagegen bleibt die Gesamterzeugung des ersten Vierteljahres 1905 mit 2 334 590 t gegen die Erzeugung von 2 461 853 t im ersten Vierteljahr 1904 noch um 127 000 t zurück. Nach einem weiteren Hinweis auf die günstigen Ergebnisse unserer Staatseisenbahnen und der Staatseinkommensteuer — in Bezug auf letztere zieht der Redner einen interessanten Vergleich zwischen dem Westen und dem Osten — geht der Vortragende auf den Plan über, die Gesellschaften m. b. H. zur Steuer heranzuziehen, den er in der vorliegenden Form als durchaus unpraktisch und unannehmbar bezeichnet. Bezüglich der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung erörtert der Redner sodann die drei neuen Probleme, die der Industrie aus der Annahme der neuen Handelsverträge, aus den mit dem Kanalbau in Aussicht genommenen Schiffahrtsabgaben auch auf natürlichen Wasserstraßen und aus der Neuregelung der berggesetzlichen Bestimmungen erwachsen, mit welch letzteren zugleich ein verstärktes Eingreifen des Staates in die Privatwirtschaft zutage tritt. Er fordert unter dem Hinweis darauf, daß ohne eine pflegliche Behandlung der Industrie unsere Gesamt-

Digitized by Google

wirtschaft verkümmere und insbesondere dem Staate das Steuereinkommen fehlen würde, das zu seiner Existenz unerläßlich ist, neben einer Ermäßigung unserer Eisenbahntarife und einer liberalen Wasserstraßenpolitik die größere Berücksichtigung der industriellen Interessen bei den noch ausstehenden Handelsverträgen. Dies gibt ihm Gelegenheit, auf unser Verhältnis zu den Vereinigten Staaten von Amerika näher einzugehen und seine gründliche Revision zu fordern, da wir Amerikas bester und größter Kunde sind und deshalb verlangen können, daß es nach Art eines guten Kaufmanns einen Vertrag mit uns schließt, der diesem Tatbestand entspricht. Auf Grund einer vom Verein veranstalteten Umfrage macht Redner dabei neue und interessante Mitteilungen über Zollschikanen und Weiterungen mancherlei Art, denen der nach den Vereinigten Staaten Exportierende zurzeit ausgesetzt ist.

Bei der Besprechung der Bergarbeiternovelle vertrat der Redner den Standpunkt, daß die Regierung durch die Einbringung dieser, die Spuren der flüchtigen Ausarbeitung an sich tragenden Novelle der Sozialdemokratie eine außerordentliche Niederlage erspart habe. Die vom Abgeordnetenhause an der Novelle vorgenommenen Änderungen haben in einem Teil der Presse einen Sturm der Entrüstung hervorgerufen. Der Redner hofft, daß sich der Landtag durch den Ruf nach der Hilfe des Reichstags nicht einschüchtern und nicht vom rechten Wege abdrängen lassen werde, den er im Interesse unserer Monarchie im bewußten Gegensatz zu der unsern Staat und unsere Gesellschaftsordnung bekämpfenden Sozialdemokratie zu gehen habe. Der letzteren Zugeständnisse zu machen, weil man sonst als „Scharfmacher" bezeichnet werde, könne nicht die Aufgabe von Männern sein, die es mit der dauernden Ordnung unseres staatlichen und unseres sozialen Lebens ernst meinten. Der Antrag Gamp wird vom Verein für unannehmbar erklärt, da er in ganz ungerechtfertigter Weise in die privatwirtschaftlichen Verhältnisse eingreift und nicht allein die Bohrgesellschaften, die sich vielfach, wie der Redner nachweist, aufs beste um das Vaterland verdient gemacht haben, sondern auch die übrigen Industrien aufs schwerste zu schädigen geeignet ist. Auch das Stillegungsgesetz enthält eine ganze Reihe unannehmbarer Bedingungen, und es ist durchaus erforderlich, den Weg des Verwaltungsstreitverfahrens in dieser Materie zuzulassen. Der Redner erörtert noch eine ganze Reihe von Gesetzentwürfen, die den Reichstag und den Landtag beschäftigt haben, und beklagt besonders die Verschleppung der Börsengesetznovelle, deren Bestimmungen doch selbst die verbündeten Regierungen als das Mindeste bezeichnet haben, mit dem sich das von ihnen verteidigte Rechtsgefühl begnügen könne, und die der Handelsminister Möller mit der Aufforderung an den Reichstag einbrachte, den „schmählichen Mißbrauch unmöglich zu machen, der mit dem bestehenden Gesetz getrieben worden ist". Bezüglich des Gesetzentwurfs über den Versicherungsvertrag fordert der Verein die Einbeziehung der öffentlichen Sozietäten in das Gesetz, wie dies vom Staatssekretär des Innern s. Z. ausdrücklich zugesichert war. Der Redner behandelt weiterhin die sozialpolitische Gesetzgebung und bemerkt besonders in bezug auf die Revision der Bestimmungen über die Sonntagsruhe, daß sich seit dem 1. April 1895, an dem die jetzt geltenden Bestimmungen in Kraft traten, die Verhältnisse der Industrie weder nach der wirtschaftlichen noch nach der technischen Seite in solchem Umfange geändert haben, daß ihre Aufhebung oder Beschränkung als ein Bedürfnis anerkannt werden könne. Der Sonntagsruhe in der Binnenschiffahrt wendet der Verein seine besondere Aufmerksamkeit zu. Daß hier, namentlich auch was die Personendampfschiffahrt auf dem Rhein betrifft, ganz besondere Verhältnisse vorliegen, die man unmöglich nach einer theoretisch sehr schön erscheinenden Schablone regeln kann, hat er wiederholt nachgewiesen. Der Vortragende bespricht weiterhin die Notwendigkeit des Zusammenschlusses der Arbeitgeber und erläutert dies u. a. an dem gegenwärtig schwebenden Boykott, den die Arbeiter der rheinisch-westfälischen Brauereien verhängt haben. Nach einem kurzen Exkurs über die obligatorischen Fortbildungsschulen bespricht er schließlich die Weltausstellung in St. Louis, deren Nichtbeschickung durch die rheinisch-westfälische Großindustrie durch den ganzen Verlauf dieser „Weltschau" glänzend gerechtfertigt sei. Der Reichstag werde in Zukunft die Pflicht haben, so große Mittel für Weltausstellungen, die sich überlebt hätten, nicht mehr zu bewilligen. Mutatis mutandis passe das vom Reichskanzler Grafen v. Bülow bei den Handelsverträgen geäußerte Wort von der Erstarkung der deutschen Industrie auf die Weltausstellungen. Die deutsche Industrie sei stark und einsichtig genug, um zu wissen, an welchen Ausstellungen sie sich zu beteiligen habe; dazu bedürfe sie keines fremden Rates. Auf Selbsthilfe, so schließt der Redner, wird die Industrie in der Zukunft mehr als je angewiesen sein; kann hierbei unser Verein, der vor 34 Jahren als ein Kind der Selbsthilfe das Licht der Welt erblickte, nützliche Dienste leisten, so wird es an dem guten Willen der Leitung und der Geschäftsführung wie bisher sicher nicht fehlen.

Dem Vortrage Dr. Beumers folgte lebhafter anhaltender Beifall, im Namen der Versammlung sprach der Vorsitzende ihm herzlichen Dank aus. In der nachfolgenden Erörterung verteidigt Oberberghauptmann Vogel die Arbeiterausschüsse und die Denkschrift der Regierung, worauf Dr. Beumer kurz antwortet und seine Ansicht durchaus aufrecht erhält. Dr. Goldschmidt-Essen bespricht die Schikanen der für Nordamerika erforderlichen lästigen Konsularfakturen, die vollständig fallen müßten. Der Vorsitzende sagt zu, daß der Verein mit befreundeten Körperschaften die Angelegenheit in die Hand nehmen werde. Darauf wurden die sehr anregend verlaufenen Verhandlungen geschlossen.

Iron and Steel Institute.

Die 36. Jahresversammlung des Iron and Steel Institute fand am 11. und 12. Mai in dem Gebäude der Institution of Civil Engineers statt. Die Versammlung wurde von dem scheidenden Vorsitzenden Andrew Carnegie eröffnet, dem später der neu erwählte Vorsitzende R. A. Hadfield aus Sheffield folgte.

Nach dem von Sekretär B. H. Brough verlesenen Geschäftsbericht ist das Institut in günstiger Entwicklung begriffen, im letzten Jahre traten 213 neue Mitglieder ein, wodurch sich die Zahl derselben Ende Dezember 1904 auf 1910 stellte. Die Einnahmen für das abgelaufene Geschäftsjahr belaufen sich auf 5666 £, denen an Ausgaben 5727 £ gegenüberstehen. Die Bilanz weist demnach ein kleines Defizit auf, das aber durch die fürstliche Schenkung Andrew Carnegies im Betrage von 5000 £ in das Gegenteil verwandelt worden ist. Die gesamten Schenkungen Carnegies an das Iron and Steel Institute haben bis jetzt die stattliche Höhe von 20000 £ erreicht. Die goldene Bessemermedaille wurde Professor J. O. Arnold aus Sheffield zuteil, während Dr. Carpenter für seine Arbeit „Gefügebildungen und Haltepunkte beim Erhitzen und Abkühlen von Schnelldrehstahl bei wechselnder Wärmebehandlung" die goldene Carnegiemedaille er-

Digitized by Google

hielt. Ferner wurden silberne Carnegiemedaillen an L. Delmar und Endström aus Stockholm verliehen. Nach Erledigung des geschäftlichen Teils folgte die

Ansprache des neuen Vorsitzenden,

in welcher derselbe einleitend einen Überblick über den Charakter und die Tätigkeit des Instituts gab und besonders den kosmopolitischen Charakter dieser Vereinigung betonte, den man einerseits aus der großen Zahl ausländischer Mitglieder, anderseits aus dem Umstande entnehmen kann, daß der scheidende Präsident (Andrew Carnegie) amerikanischer Staatsangehöriger ist. Hadfield wandte sich alsdann den Aufgaben zu, die der Industrie und den Wissenschaften aus dem raschen Gang der Technik erwachsen, und hob u. a. die Notwendigkeit beständiger Untersuchungen hervor, welche einen Teil des industriellen Betriebes bilden müßten und ebensoviel Aufmerksamkeit verdienten als die Überwachung des Betriebes selbst. Wie gering eigentlich die Kosten solcher Untersuchungen gegenüber der dadurch geschaffenen Erfolge seien, könne man aus den an der Royal Institution für die Untersuchungen eines Jahrhunderts aufgewendeten Kosten entnehmen, die nur etwa 120000 £ betragen haben. Der Vortragende ging alsdann auf die Geschichte und den gegenwärtigen Stand des Hüttenwesens ein, wobei er auf die bekannte Rektoratsrede von Professor Dr. W. Borchers in Aachen verwies,* in welcher der Rang, den das Hüttenwesen gegenwärtig unter den technischen Wissenschaften einnimmt, in sehr zutreffender Weise gekennzeichnet sei. Welche Bedeutung das Hüttenwesen für die Kultur und die Entwicklung der Menschheit habe, könne man aus dem Umstande ersehen, daß die drei Hauptschlagadern des modernen Fortschritts: die Eisenbahn, das Dampfschiff und der elektrische Telegraph, ohne die Hilfe des Hüttenmanns nicht hätten geschaffen werden können. Dem Werte nach nehmen die Eisen- und Stahlerzeugnisse, einschließlich der daraus hergestellten Fabrikate, die erste Stelle unter den Industrieerzeugnissen der Welt ein. Der englische Anteil hieran beträgt nach Hadfield 160000000 £, der amerikanische 360000000 £ und der deutsche ebenfalls beträchtlich über 100000000 £. Eine für die Zukunft der Eisenindustrie äußerst wichtige und daher schon oft erörterte Frage ist bekanntlich die künftige Deckung des Erzbedarfs. In bezug hierauf führte der Vortragende aus, daß, wenn die Roheisenerzeugung sich in dem Maße wie bisher weiter entwickelt, man im Jahre 2000 bei einem Erzbedarf von wenigstens 450 Millionen Tonnen anlangen würde. Glücklicherweise seien Eisenerze in großen Mengen vorhanden, würden dieselben aber ausreichen, dem so gewaltig gestiegenen Bedarf zu genügen? Seit dem Jahre 1800 seien etwa 3300 Millionen Tonnen verschmolzen worden; in den nächsten hundert Jahren müßte man mit einem Verbrauch von 15000 Millionen Tonnen rechnen, selbst wenn man zukünftige Steigerungen der Roheisenerzeugungen nicht berücksichtigt. Rechnet man aber, daß die Roheisenerzeugung in demselben Maße wie bisher weiter steigen wird, so gelange man zu einem Verbrauch von 30000 Millionen Tonnen und darüber. Diese gewaltigen Zahlen rufen naturgemäß die Besorgnis wach, daß die vorhandenen Erzlagerstätten vorzeitig erschöpft werden könnten. Hadfield erinnerte in diesem Zusammenhang an die bekannten Ausführungen Carnegies vor dem Iron and Steel Institute** und die Arbeit von Jeans*** über die englische Eisenindustrie, die sich beide mit dieser Frage beschäftigen. Nach einer Arbeit von Llewellyn Smith sollen sich in China in der Provinz Schansi noch große Vorräte an Kohle und Eisenerz finden und dieser Bezirk Aussicht haben, dereinst einer der wichtigsten Eisenerzeuger der Welt zu werden. Angesichts der Knappheit der vorhandenen Erzvorräte erscheint die Frage berechtigt, ob die bei Herstellung und Verarbeitung des Eisens entstehenden Verluste nicht vermindert werden könnten. Hierauf ist nach Hadfield in Zukunft ein größeres Gewicht zu legen. Da der größte Teil des erzeugten Roheisens zu Stahl verarbeitet wird, müsse man bei Beurteilung der Eisenverluste hauptsächlich die Stahlbereitung berücksichtigen. Ferner müsse man nicht nur die Eisenverluste selbst, sondern auch die durch Entfernung der Fremdkörper, wie Kohlenstoff, Silizium und Mangan, verursachten Gewichtsverminderungen in Rechnung ziehen, da die Mengen derselben in den Angaben über die Roheisenerzeugung inbegriffen sind. Die Größe dieser gesamten Verluste schätzt Hadfield wie folgt: Durchschnittlicher Verlust durch Entfernung der Fremdkörper, Kohlenstoff, Silizium usw. 7 %, durch direkte Oxydation 5 %, weiterer Verlust durch Oxydation beim Walzen, Schmieden usw. 5 %; ferner ergibt sich wahrscheinlich bei der weiteren Wärmebehandlung des Stahls ein Verlust von 5 %, endlich durch Abnutzung und atmosphärische Oxydation von 1 %. Diesen Zahlen nach würden 23 % der Roheisenerzeugung bei der Gewinnung und Weiterverarbeitung des Stahls verloren gehen, was unter Annahme einer Roheisenerzeugung von etwa 50 Millionen Tonnen einem Verlust von über 10 Millionen Tonnen entspräche. Es gingen demnach bei dem gegenwärtigen Grade der Erzeugung etwa 1000 Millionen Tonnen in einem Jahrhundert verloren, entsprechend einem Verlust von etwa 3000 Millionen Tonnen Erz.

Der Vortragende sprach alsdann über die Aussichten der elektrischen Eisen- und Stahlgewinnung und die neueren Prozesse der Stahlbereitung und wandte sich hierauf den Eisenlegierungen zu. Er schilderte die Entwicklung, welche die Darstellung der Eisenlegierungen genommen hat, und wies auf die Bedeutung hin, welche dieselben für die moderne Entwicklung der Eisenhüttentechnik sowie des Maschinenbaues gewonnen haben. Seine weiteren Ausführungen, die hier in Anbetracht des beschränkten Raumes nicht wiedergegeben werden können, betrafen folgende Punkte: Wärmebehandlung von Stahl, Metallographie, Gießereiwesen, Gußeisen, Stahlformguß, Kriegsmaterial und Materialprüfung. Zum Schluß sprach Hadfield noch einige Worte über die gegenwärtige Lage des Eisenmarktes, welche er als eine hoffnungsvolle bezeichnete; die schlechtesten Zeiten seien überstanden, und bei den großen Eisenbahnbauten und anderen bedeutenden Unternehmungen, welche sowohl in den englischen Kolonien in Südafrika, Kanada, Australien und Indien, als auch in Nord- und Südamerika geplant seien, könne man auf eine günstige Entwicklung rechnen.

Nach Beendigung der Ansprache des Präsidenten kam eine Abhandlung von S. Surzycki aus Czenstochau über das

Ununterbrochene Stahlschmelzverfahren in feststehenden Martinöfen

zur Verlesung, der wir zur Ergänzung unserer früheren Mitteilungen in „Stahl und Eisen“** folgendes entnehmen: In dem zu Czenstochau in Betrieb befindlichen 25 t-Ofen wurden während der ersten Hüttenreise 574 Chargen fertiggemacht, worauf der Betrieb, obgleich sich der Ofen noch in gutem Zustand befand, eingestellt wurde. Nach einer Reparatur der Köpfe und des Gewölbes und Umpackung der Kammern wurde darauf der Ofen wieder in Betrieb gesetzt und hat seitdem über 690 Chargen geliefert, und der Verfasser hofft auch noch die 1000. Charge in ihm erzielen zu können.

* „Stahl und Eisen“ 1904 Seite 985.
** „Stahl und Eisen“ 1903 Seite 1057.
*** Ebenda 1904 Seite 664.

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 163.

Digitized by Google

Tabelle I.

Datum	Zahl der Öfen à 15 t	Zahl der Chargen	Einsatz								Produktion. — Gute Blöcke			Verbrauch f. d. t kg guter Blöcke							
			Thomasroheisen flüssig	Ferromangan	Spiegeleisen	Feineisenschrott	Blechschrott	Kokillenbruch	Drehspäne	Summa	in 24 Stunden kg	% vom Einsatz	f. d. Charge kg	Schwed. Erz	Walzschlacke	Span. Erz	Schwed. Erz	Walzschlacke	Kalk	Kalkstein	Generatorkohle	Basische Masse
1905																					
9. Januar	2	9	135 550	1560	1100	27 900	500	—	—	166 610	178 315	104,03	19 257	225	48			85	62	269	52
10. „	2	9	131 970	1560	1300	14 200	11 800	2000	4 500	166 830	173 540	104,02	19 282	216	40			84	65	279	53
11. „	2	9	133 150	1560	1100	20 200	7 700	2000	1 600	167 310	174 070	104,04	19 341	284	45			80	62	267	52
12. „	2	10	148 140	1700	1200	21 500	9 200	500	3 900	186 140	193 608	104,01	19 360	233	22			88	62	240	52
13. „	2	10	146 260	1700	1500	21 900	7 800	2000	5 800	186 460	193 905	103,99	19 390	205	15			82	62	240	52
120 Std.	—	47	695 070	8080	6200	105 700	36 000	6500	15 800	873 350	*908 435*	104,02	19 328	223	84			83	63	257	52

Tabelle II.

Datum	Zahl der Öfen	Zahl d. Chargen	Einsatz								Produktion. — Gute Blöcke			Verbrauch f. d. t kg guter Blöcke								
			Thomasroheisen flüssig	Ferromangan	Ferrosilizium	Spiegeleisen	Feineisenschrott	Blechschrott	Kokillenbruch	Drehspäne	Summa kg	in 24 Stunden	% vom Einsatz	f. d. Charge kg	Schwed. Erz	Walzschlacke	Span. Erz	Kalk	Kalkstein	Generatorkohle	Basische Masse	Bas. Masse
April 1905																						
3.	2	10	143 970	2 420	220	1 500	18 100	11 860	—	—	176 010	186 075	104,53	18 608	187	4	59	94	48	250	54	54
4.	2	11	158 070	2 550	—	1 300	20 800	9 600	—	—	192 220	200 865	104,50	18 260	174	—	59	93	43	232	55	
5.	2	10	143 180	2 500	—	1 300	16 900	16 900	2400	1100	184 280	192 545	104,48	19 254	179	—	44	88	42	242	52	
6.	2	10	145 180	2 520	450	2 170	21 400	13 200	—	—	184 920	193 285	104,52	19 325	170	6	57	88	41	241	52	
7.	2	10	144 590	2 510	1200	3 000	13 200	7 300	400	5400	177 600	185 595	104,50	18 559	199	—	63	92	41	251	54	
8.	2	10	143 760	2 690	—	1 200	17 000	14 300	800	2900	182 650	190 955	104,55	19 095	168	—	55	89	42	244	52	
144 Std.	—	61	878 750	15 190	1870	10 470	107 400	73 000	9600	9400	1 099 680	1 149 320	104,51	18 836	179	2	56	91	42	243	53	

Das Hauptschmelzmaterial für das ununterbrochene Verfahren ist natürlich Roheisen, welches in flüssigem Zustand verwendet wird. In dieser Beziehung sind die Verhältnisse, unter welchen der Ofen zu arbeiten hat, nicht besonders günstig gewesen, da das von einem 70 t-Mischer entnommene Roheisen, welches zurzeit in einem einzigen Hochofen erblasen wird, sowohl in bezug auf Qualität als auch auf Gleichmäßigkeit zu wünschen übrig läßt. (Roheisen desselben Hochofens wird gleichzeitig auch noch in anderen kleinen Öfen verarbeitet.) Die Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung des Roheisens sind sehr bedeutend, nämlich Kohlenstoff bis 3 %, Graphit bis 3,7 %, Silizium 0,8 bis 1,9 %, Mangan 0,6 bis 1,5 %, Phosphor 0,5 bis 0,8 % und Schwefel 0,2 bis 0,1 %. Da diese Schwankungen von großem Einfluß auf die Erzeugung des Ofens sind, wird dem heißeren und graphitreicheren Roheisen Eisenerz (Krivoi-Rog mit etwa 63 % Eisen) zugesetzt. Es entsteht hierdurch eine mehr oder weniger lebhafte Reaktion, welche die Umwandlung des Graphits in gebundenen Kohlenstoff und zum Teil auch die Verbrennung des Siliziums und Mangans befördert. Das auf diese Weise etwas vorgefrischte Eisen verbraucht nachher im Ofen weniger Erz und läßt sich schneller verarbeiten.

Der Ofen macht gewöhnlich drei Chargen von je 25 t in 24 Stunden; wenn der Ofen gut geht und ein silizium- und manganarmes Roheisen verwendet wird, können auch vier Chargen fertiggestellt werden. Die folgende Zusammenstellung zeigt ein durch das Surzycki-Verfahren erreichtes Ergebnis.

	Verbrauch t	Für 1 Tonne guter Blöcke kg
Roheisen, kalt .	140,80	70,3
Roheisen, flüssig	1809,50	903,1
Ferromangan . .	20,9	10,4
Schrott	19,8	9,9
Eisenerz (Krivoi-Rog)	458,1	228,6
Kalkstein . . .	144,3	72,0
Aluminium . . .	0,05	—
Gebrannter Dolomit und Dolomitmasse . . .	107,7	53,8
Chromerz . . .	2,0	1,0

	Erzeugung
Gute Blöcke	2003,7 t
Abfälle	41,8 „
Arbeitstage	26
Erzeugung f. d. Tag	77,07
Ausbringen	102,72 %

Das Ausbringen beträgt daher, auf den metallischen Einsatz berechnet, 102,7 %. Wie der Vortragende angibt, sind die Tagesberichte mit gewisser Vorsicht zusammengestellt, so daß man mit einem durchschnittlichen Ausbringen von 103,5 bis 105 % rechnen kann. Die Krivoi-Rog-Erze haben

Digitized by Google

durchschnittlich 63 % Eisen; es sind demnach mit der zugesetzten Erzmenge 288,6 t Eisen eingeführt worden. Da das Roheisen 5 % Fremdkörper enthält und man für die anderen Einsatzmetalle 5 % Abbrand annehmen kann, so würden bei einem durchschnittlichen Ausbringen von 104 % 180 t Eisen = 62,3 % reduziert werden. Über den Kohlenverbrauch vermag der Vortragende keine genaueren Angaben zu machen, da die Generatoranlage zur Versorgung der ganzen aus fünf Öfen bestehenden Anlage dient, doch soll der Kohlenverbrauch für alle fünf Öfen seit der Einführung des ununterbrochenen Verfahrens um etwa 9 bis 10 % (auf die Erzeugung von Blöcken berechnet) gefallen sein.

Um einen Maßstab bezüglich der Qualität des im Surzycki-Ofen erzeugten Materials zu erhalten, wurden an demselben Tage Proben von zwei Chargen genommen, von denen die eine im gewöhnlichen Martinofen und die andere nach dem Surzycki-Verfahren hergestellt war. Letztere war in bekannter Weise durch Zusatz von Ferromangan in der Gießpfanne desoxydiert worden. Die Analyse zeigte, daß in beiden Fällen die Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung ziemlich die gleichen waren. Surzycki schließt daraus, daß die Befürchtungen, es möchte bei Desoxydation in der Pfanne ein weniger homogenes Metall erhalten werden, grundlos sind.

Der zweite Vortrag von J. H. Darby-Brymbo und G. Hatton-Round Oak behandelte die

Neuere Entwicklung des Bertrand-Thielprozesses.

Der Zweck der beiden Verfasser war, zu zeigen, daß man mit Hilfe des genannten Verfahrens Roheisen von verschiedener Zusammensetzung verarbeiten und dabei eine Maximalerzeugung von Stahl von gleichförmiger und ausgezeichneter Qualität erreichen kann. Als im Jahre 1894 Bertrand und Thiel ihr Verfahren in Kladno einführten, war es dort üblich, da Martinöfen in einem geeigneten Niveau zur Verfügung standen, das geschmolzene Eisen in diesen Öfen für die Weiterverarbeitung in Thomasbirnen bereit zu halten und eine gewisse Art des Vorfrischens durch Zufügung von Erz und Kalkstein vorzunehmen. Ferner stand ein 20 t-Martinofen auf einem niedrigeren Niveau und nahe genug, um durch eine Rinne mit den oberen Öfen verbunden zu werden. Unter diesen Verhältnissen kamen Bertrand und Thiel auf den Gedanken, daß man mit Vorteil in dem oberen Ofen ein Vorfrischen vornehmen könne und man nach Entfernen der größten Menge Phosphor sowie des ganzen Siliziums mit einem Teil des Mangans und Kohlenstoffs ein bezüglich Temperatur und Zusammensetzung zur Weiterverarbeitung vorzüglich geeignetes Material besitzen würde. Diese Weiterverarbeitung erfolgte alsdann in dem zweiten, auf einem niedrigeren Niveau stehenden Ofen, in welchen vorher geeignete Mengen Schrott, Eisenerz und Kalk aufgegeben und erhitzt waren, wobei man Sorge trug, zu verhindern, daß die Schlacke des ersten Ofens mit dem Metall in den zweiten Ofen eintrat.

Als Bertrand sein Verfahren in Gang gebracht hatte, betrachtete man 6 bis 7 20 t-Chargen weichen Flußeisens in 24 Stunden als eine gute Leistung für ein Ofenpaar. Jetzt hat man in Brymbo mit einem phosphorreicheren Eisen eine Erzeugung von 7 Chargen täglich erreicht. Auf den Hoesch-Werken bei Dortmund beträgt die regelmäßige Leistung 10 Chargen in demselben Zeitraum. Die folgende von Direktor Springorum zur Verfügung gestellte Tabelle I zeigt die Erzeugung eines 15 t-Vorfrisch- und eines

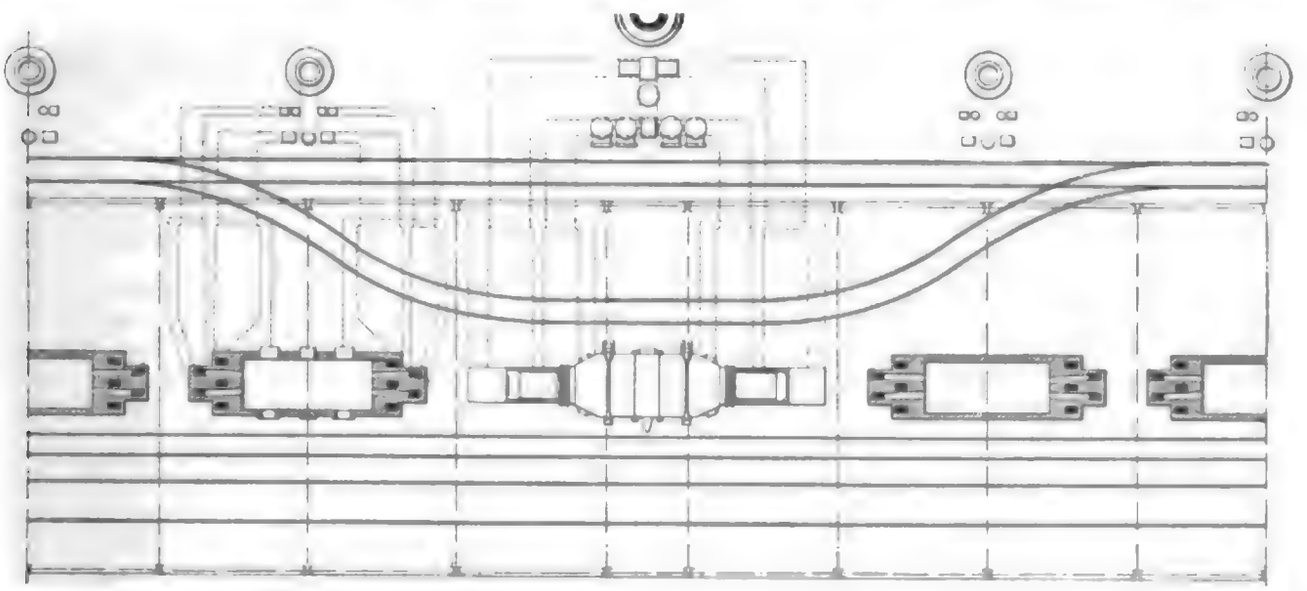


Abbildung 1.

20 t-Fertigofens für einen Zeitraum von 5 Tagen, unmittelbar bevor der Kohlenarbeiterstreik die Stillegung der Werke veranlaßte. In dieser Zeit wurden 908 435 kg Blöcke erzeugt und ein Ausbringen von 104,02 % auf das eingesetzte Metall erzielt.

Weitere Resultate sind aus Tabelle II ersichtlich. In dem bezeichneten Zeitraum wurden 61 Chargen durchgesetzt und 1149 320 kg-Blöcke hergestellt. Das Ausbringen betrug 104,5 %.

Bertrands ursprüngliche Anlage mit Öfen in verschiedenem Niveau kann nur unter besonderen örtlichen Verhältnissen Verwendung finden und hat den Nachteil, daß, wenn sich ein Ofen in Reparatur befindet, der andere gleichfalls stillgelegt werden muß. Viele Werke bauen ihre Öfen in einer Reihe, und ist es in diesem Falle zweckentsprechend, einen Mischer an einem Ende oder in der Mitte der Ofenreihe anzuordnen und den Transport von dem Mischer nach dem ersten Ofen und nach dem Vorfrischen von hier nach dem zweiten Ofen durch mächtige Laufkrane und Chargiermaschinen zu bewerkstelligen (Abbild. 1 bis 3). Irgend welcher Schrott, den man mit zu verarbeiten wünscht, wird in den zweiten Ofen aufgegeben und die Menge desselben wird nur durch die Zeit beschränkt, welche zum Chargieren des Ofens und zum Einschmelzen erforderlich ist. Ein Ofenpaar, welches 16 t phosphor-

Digitized by Google

reiches Eisen im ersten, und 20 t, einschließlich Schrott, im zweiten Ofen verarbeitet, würde wenigstens alle 2½ Stunden abgestochen werden, so daß ein Beschicken durch Eingießen des geschmolzenen Metalls und maschinelles Einsetzen des Schrotts wünschenswert, ja selbst notwendig erscheint, wenn man die besten Ergebnisse erzielen will.

Ein Mischer bildet beim Bertrand-Thiel-Verfahren in keinem höheren Grade einen Bestandteil der Anlage, als beim Bessemer- oder Thomasverfahren. Bei zwei Werken, welche sehr phosphorreiches Roheisen in einer Bertrand-Thiel-Anlage verarbeiten, hat man einen mit Gas geheizten Mischer, streng genommen einen Kippofen, verwendet. In den Mischer wird das im Hochofen erblasene Roheisen eingegossen, je nach Bedarf für die Weiterbearbeitung aufgespeichert, und in ihm auch das Sonntagseisen eingeschmolzen; es findet in demselben eine Entschwefelung des Roheisens sowie eine Verminderung des Siliziumgehalts statt.

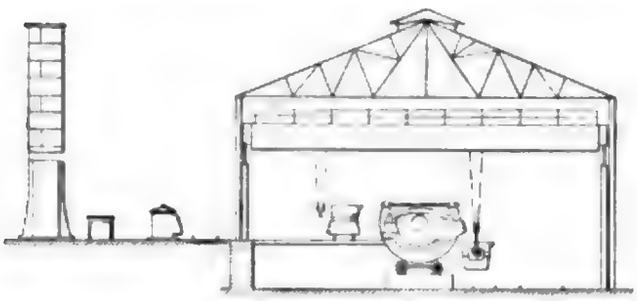


Abbildung 2.

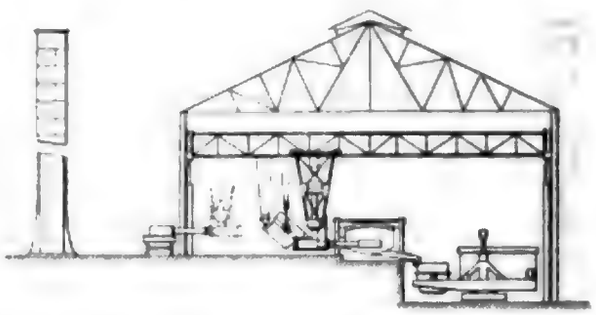


Abbildung 3.

Wenn eine Temperatur von etwa 1500° C. eingehalten wird, so läßt sich das kalte Roheisen leicht einschmelzen und ist die Abnutzung des Ofens gering.

Die Zusammensetzung des Metalls ergibt sich aus folgender Tabelle.

	Durchschnittl. Zusammensetzung des in den Mischer eingesetzt. Metalls %	Durchschnittl. Zusammensetzung d. f. d. Stahlöfen fertig. Mischermetalls %	Durchschnittl. Zusammensetzung des Metalls aus dem ersten Ofen %	Durchschnittl. Zusammensetzung fertigen Stahls %
Kohlenstoff . .	3,250	—	1,800	0,11
Silizium . . .	0,654	0,473	0,080	0,46
Schwefel . . .	0,076	0,040	0,036	0,028
Phosphor . . .	2,420	—	0,580	0,035
Mangan . . .	2,400	0,510	—	—

Da der Mischer ein ziemlich kostspieliger Apparat ist, versuchte man, um bessere Ergebnisse zu erhalten, das Frischen im Mischer weiter zu treiben, indem man die Temperatur ausreichend erhöhte, um die Schlacke zu schmelzen, während eine beträchtliche Menge Eisenerz und Kalkstein zugesetzt wurde. Hierbei zeigte es sich, daß ein großer Teil des Kohlenstoffs im Eisen verblieb, während fast der ganze Siliziumgehalt und 61,5 % des Phosphorgehalts entfernt wurden und der Schwefelgehalt herabging. Wenn man den Mischer als ersten Ofen ansieht, waren drei Öfen gleichzeitig in Betrieb, von denen die beiden letzten, mit 25 % Schrott beschickt, das aus dem Mischer kommende Metall verarbeiten. Es wurden dabei wöchentlich 42 20 t-Chargen zwischen den drei Öfen, oder 14 Chargen f. d. Ofen verarbeitet. Das ursprüngliche von Bertrand angewandte Verfahren hat den Vorteil schnelleren Arbeitens. Das zweite, obgleich weniger schnelle Verfahren, verursacht weniger Schwierigkeiten in bezug auf den Transport, ist aber für das Futter des Mischers schädlich. Bei beiden Verfahren war phosphorreiches Eisen mit besonders niedrigem Silizium- und Schwefelgehalt verwendet worden. Als man bemerkte, daß sich der Schwefel in dem ersten Ofen leicht entfernen ließ, verarbeitete man, um das Verfahren weiter zu prüfen, schwefel- und siliziumreiches Eisen. Hierbei erhielt man folgende Ergebnisse.

Schwefelgehalt im Roheisen	Schwefelgehalt des Eisens aus dem ersten Ofen	Dauer einer 18 t-Charge im ersten Ofen St.	Min.	Kohlenstoffgeh. des Eisens aus dem ersten Ofen
0,308	0,060	2	45	2,2
0,209	0,070	2	15	1,6
0,240	0,078	2	40	1,8
0,370	0,100	3	0	0,9

Der Schwefelgehalt in dem fertigen Stahl hat in keinem Fall 0,05 % überschritten. Roheisen mit 2 bis 2,5 % Silizium lassen sich mit dem ersten Ofen leicht verarbeiten, und infolge der kurzen Dauer der Hitze findet keine übergroße Abnutzung des Futters statt. Nach Ansicht der Vortragenden läßt sich aus den bisherigen Ergebnissen schließen, daß sich durch teilweises Vorfrischen im ersten Ofen Roheisen von fast jeder üblichen Zusammensetzung mit wirtschaftlichem Erfolg behandeln läßt.

In der Diskussion der beiden genannten Vorträge, welche gemeinschaftlich vorgenommen wurde, bedauerte B. Talbot, daß keine Betriebsergebnisse der Anlagen in Brymbo und Round Oak mitgeteilt worden seien, um so mehr, da in Round Oak kein Mischer in Betrieb sei. Nach seiner Ansicht müßten die Betriebskosten bei Anwendung von drei Öfen sehr groß sein; auch sei eine Erzeugung von 800 bis 1000 t wöchentlich für drei Öfen nicht bedeutend. Dagegen müßten die Anlagekosten sehr beträchtlich sein, da das Verfahren einen großen Kippofen und zwei andere Öfen erfordere. Ferner sprach Talbot die Ansicht aus, daß in Anbetracht der durchschnittlichen Zusammensetzung des vorgefrischten Mischermetalls es nicht erforderlich sei, dasselbe noch in einen zweiten Ofen überzuführen.

In seiner Erwiderung auf die gemachten Einwürfe wies G. Hatton darauf hin, daß man durch das Überführen des Metalls in einen zweiten Ofen einen Stahl von einer Zusammensetzung erzielen könne, wie dies durch kein anderes Verfahren möglich sei. Man könne ohne Schwierigkeit und mit großer Regelmäßigkeit den Schwefel bis 0,03 % und den Phosphor bis auf 0,01 und 0,02 % herunterarbeiten. Ein anderer Vorteil sei die vorzügliche Beschaffenheit der Schlacke, welche man von dem ersten Ofen erhalte, der die Hauptmenge der Schlacke liefere. Man erhalte ganz häufig Schlacken mit 25 bis 28 % Phosphorsäure. Bezüglich des benutzten Roheisens gibt Hatton an,

Digitized by Google

daß die durchschnittliche Zusammensetzung in Round Oak während ein oder zwei Wochen etwa 0,8 % Silizium betragen, der Siliziumgehalt aber zwischen ½ und 1¼ % geschwankt habe. Der Schwefelgehalt schwankte zwischen 0,05 und 0,1 oder 0,125 %.

(Schluß folgt.)

American Institute of Mining Engineers.

Die 35. Jahresversammlung hat am 2., 3. und 4. Mai in Washington unter dem Vorsitz von J. Gayley stattgefunden. In der ersten Sitzung wurden hauptsächlich geschäftliche Angelegenheiten erledigt; u. a. berichtete Ch. Kirchoff über den Stand des Projektes bezüglich der Errichtung des Carnegie-Ingenieurgebäudes,* für welches Carnegie bekanntlich eine Million Dollar gestiftet hat. Die Vorverhandlungen mit den beteiligten Vereinen sind jetzt soweit gediehen, daß Kontrakte für den Bau des Gebäudes abgeschlossen werden können.

Am zweiten Sitzungstage legte Gayley der Versammlung die neuesten Ergebnisse seiner Versuche mit trockenem Wind am Isabella-Hochofen zu Pittsburg vor. Da über diese Ergebnisse bereits an einer andern Stelle dieses Heftes berichtet worden ist, so kann hier von einer weiteren Behandlung dieser Frage abgesehen werden. Als zweiter Vortragender sprach hierauf James P. Roe von der Glasgow Iron Company zu Pottstown Pa. über

Die Herstellung und Eigenschaften des Schweißeisens.

J. Roe ist der Erfinder eines nach ihm benannten Puddelverfahrens, welches in Pottstown längere Zeit in Anwendung stand.** In der vorliegenden Abhandlung gibt er einen Abriß der Geschichte des Puddelprozesses und der mechanischen Vorrichtungen, welche dazu dienen, die bei diesem Prozeß übliche Handarbeit zu ersetzen. Einen Vorzug des Puddelprozesses bildet der Umstand, daß man Roheisen von sehr verschiedener Zusammensetzung verwenden kann. Roe hat Roheisen bis zu 3 % Silizium bezw. Phosphor, 2,5 % Mangan und 0,35 % Schwefel verarbeitet und in allen Fällen Puddeleisen erhalten, welches gut schweißte und weder Rotbruch noch Kaltbruch aufwies. Eine gute Zusammensetzung für das Puddelverfahren ist etwa 1 % Silizium, ein etwas geringerer Gehalt an Phosphor, 0,1 % Schwefel und 0,5 % Mangan. Der Vortragende sprach alsdann über die beim Puddelprozeß eintretenden Reaktionen sowie über die Rolle, welche die Zuschläge und Schlacken bei diesem Verfahren spielen und beschäftigte sich dann mit der Struktur des Puddeleisens. Die Eigentümlichkeit des Puddelverfahrens bringt es bekanntlich mit sich, daß das Puddeleisen bei einer niedrigeren Temperatur kristallisiert als der Stahl, und jedes Korn von einer Schlackenhülle umgeben ist, welche die Zwischenräume zwischen den Eisenkörnern ausfüllt. Der größere Teil der Schlacke wird bei der Weiterverarbeitung der Luppe entfernt und die Eisenkörner werden durch das Walzen zu Fasern oder Sehnen ausgedehnt, welche in einer Schlackenmasse eingebettet sind. Auf diese Sehnenbildung sind sowohl die Vorzüge als auch die Nachteile des Schweißeisens zurückzuführen. Als ein Vorzug des Schweißeisens sei anzusehen, daß in demselben entstandene Risse sich häufig nicht fortsetzen, wofür der Vortragende das Beispiel einer Daumenwelle von 229 mm Durchmesser und 1219 mm Länge zwischen den Zapfen anführte, welche mit einem Riß von 51 mm Tiefe und 3 mm Weite noch über ein Jahr lief, ohne daß sich der Riß ausdehnte. Als ein weiteres Beispiel der überlegenen Beschaffenheit von Schweißeisen führt Roe an, daß auf einem Hochofenwerk der schweißeiserne Mantel eines Hochofens 30 Jahre gehalten habe, während der aus basischem Martineisen hergestellte Mantel eines andern Hochofens auf demselben Werk bereits nach vier Jahren einen Riß von über 6 m Länge aufwies, der nicht in Richtung der Nieten verlief. Im allgemeinen habe man zu geschweißten Gegenständen aus Schweißeisen mehr Vertrauen als zu solchen aus Flußeisen. Dies habe seinen guten Grund, da die im Schweißeisen vorhandene Schlacke und der niedrige Kohlenstoffgehalt das Schweißen erleichtern. Ferner widerstehe Schweißeisen dem Rost besser, was besonders bei dünnen Gegenständen, wie verzinkten Dachblechen usw., zutage träte. Der Unterschied der Lebensdauer von leichten Profilen sei ungefähr wie 5 : 1 zugunsten von Puddeleisen. (?)

Unter den Nachteilen des Puddeleisens erwähnt der Vortragende die geringere Biegungsfestigkeit, obgleich dieselbe in dem Maße weniger hervortritt, als sich der Schlackengehalt vermindert, geringere Zugfestigkeit und niedrigere Elastizitätsgrenze und endlich die Gefahr des Aufsplitterns, welche eine Folge unvollkommener Schweißung bildet und auf eine mangelhafte maschinelle Anlage oder Mangel an Geschicklichkeit des Arbeiters zurückzuführen sei; besonders tritt dieser letztere Mangel zutage, wenn beim Paketieren des Schweißeisens reichlich Schrott verschiedener Beschaffenheit verwendet worden ist. Am meisten aber sei der in den letzten Jahren beobachtete Rückgang des Puddelverfahrens auf die hohen Arbeitslöhne, welche das Handpuddeln erfordere, zurückzuführen. Mit Ausnahme der geringeren Biegungsfestigkeit seien die obengenannten Mängel keine dem Schweißeisen eigentümliche Eigenschaften, sondern mehr durch die Art der Herstellung bedingt. Nach Roes Meinung würde Eisen, welches in großen Massen durch mechanische Vorrichtungen gepuddelt und nachher ähnlich wie weiches Flußeisen ausgewalzt wird, sich durch sehnige Struktur, hohe Zugfestigkeit und gute Widerstandsfähigkeit gegen Rosten auszeichnen, sich ferner billig herstellen lassen und auch frei von der obenerwähnten Neigung zum Aufspalten sein. Solch ein Material würde sich demnach für alle die Zwecke brauchbar erweisen, für welche jetzt Schweißeisen und weiches Flußeisen verwendet werden.

In der Diskussion, welche sich an den vorstehenden Vortrag anschloß, hob C. E. Stafford aus Chester Pa., Präsident der Tidewater Steel Company, hervor, daß man in dem Roeschen Puddelofen Luppen von 1800 bis 2700 kg Gewicht herstellen könne,* während das Gewicht der Luppen bei dem gewöhnlichen Handpuddeln 82 bis 90 kg betrage. Ferner fände beim gewöhnlichen Puddelverfahren ein Abbrand von 4 bis 6 % statt, während beim Roe-Verfahren eine Gewichtszunahme im Ofen selbst eintrete. Stafford gab daher der Überzeugung Ausdruck, daß das genannte Verfahren einen wesentlichen Fortschritt im Eisenhüttenwesen darstelle und seinen Platz neben dem Martin-Verfahren einnehmen werde.

Dr. Dudley aus Altoona Pa. war der Ansicht, daß unter den Verbrauchern von Stahl vielfach die Neigung bestände, zum Schweißeisen zurückzukehren. Bei Beurteilung von Eisen und Stahl müsse man vor allem den Widerstand gegen wechselnde Beanspruchung

* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 910.

** „Stahl und Eisen“ 1902 S. 847.

* Nach früheren Erfahrungen hat sich die Verarbeitung großer Luppen nicht als vorteilhaft erwiesen. Vergl. Ledebur „Handbuch der Eisenhüttenkunde“. 4. Auflage S. 886.

Digitized by Google

und das Verhältnis zwischen absoluter Festigkeit und Sehnenfestigkeit in Betracht ziehen; letztere bilde den eigentlichen Maßstab für den Wert des Materials, und wenn auch die absolute Festigkeit des Schweißeisens geringer sei als diejenige des Flußeisens, so könne doch die Sehnenfestigkeit dieselbe sein. Gegen das Flußeisen spräche besonders die örtliche Verminderung der Sehnenfestigkeit.

Dr. Cushman, der dem Landwirtschafts-Ministerium angehört, teilte mit, daß man in den letzten Jahren häufig Klagen über die geringe Dauer des auf den Markt gebrachten Zaunstahldrahts erhalten habe. Die daraufhin angestellten Untersuchungen schienen erst darauf hinzudeuten, daß die rasche Verrostung auf einen hohen Mangangehalt des Drahtes zurückzuführen sei. Doch ließ sich der Beweis hierfür nicht erbringen und hat man später zu beobachten geglaubt, daß die unregelmäßige Verteilung des Mangans im Flußeisen die Ursache des Übels ist. Möglicherweise seien auch katalytische Wirkungen mit im Spiel. Jedenfalls haben die Untersuchungen keine endgültigen Ergebnisse geliefert.

N. B. Wittman aus Philadelphia wies auf das schnelle Zurückgehen des Puddelverfahrens nach Einführung des weichen Flußeisens hin. Nach seiner Meinung hat dieser Rückgang jetzt sein Ende erreicht und besteht wiederum eine zunehmende Nachfrage nach Schweißeisen, welche Anlaß gegeben hat, daß im östlichen Pennsylvanien sowie anderswo eine Anzahl neuer Puddelöfen gebaut wird. Besonders zeige sich ein Umschwung der Meinungen in bezug auf eiserne Nägel und auf Eisenbleche für Bedachungen und andere Zwecke. Wenn es möglich sei, mittels Maschinenpuddelns große Massen zu verarbeiten, so würde sich für das Schweißeisen ein viel weiteres Feld als bisher bieten.

In der Sitzung vom 4. Mai verlas F. Lyman einen von G. T. Wickes vorgelegten Aufsatz über „Eine Maschine zum Ausziehen von Koks aus Bienenkorböfen". Ferner sprach M. R. Campbell, welcher der amtlichen Kohlenprüfungsanstalt in St. Louis angehört, über „Klassifikation von Stein- und Braunkohlen". Auf diese sowie andere Aufsätze behalten wir uns vor, gelegentlich zurückzukommen

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. In dem letzten Heft von „Stahl und Eisen" ist bereits kurz auf die außerordentliche Tagesleistung hingewiesen, die am 27. April in den Hochöfen der Edgar Thomson-Werke zu Braddock erzielt worden ist. Es ist damit wohl ein neuer Weltrekord für ein einzelnes Werk aufgestellt worden. Es dürfte in diesem Zusammenhang von Interesse sein, den nachfolgenden uns von Amerika zugegangenen Bericht zur allgemeinen Kenntnis zu bringen, welcher einige nähere Angaben über die Betriebsverhältnisse und die Leistungen der genannten Werke enthält. Nach diesem Bericht ist im März eine

Rekordbrechende Monatsleistung der Edgar Thomson-Hochöfen in Braddock Pa.

zu verzeichnen.

Die Edgar-Thomson Anlage besteht bekanntlich aus elf Hochöfen und ist in bezug auf Produktionsfähigkeit die größte Hochofenanlage der Welt. Die Erzeugung der Öfen ist vornehmlich Standard-Bessemereisen mit 1,1 % Silizium, 0,6 % Mangan, 0,085 % Phosphor, 0,035 % Schwefel.

Außerdem wird beständig mindestens auf zwei Öfen Ferromangan, Spiegel und Ferrosilizium erblasen. Die Öfen sind nach dem Zweiöfensystem angeordnet, so daß je zwei Öfen ein gemeinschaftliches Kessel- und Gebläsemaschinenhaus haben. Ferner ist die Gas- und Dampfleitung aller Öfen untereinander verbunden, während die Kaltwindleitung für jeden Ofen separat ist. Die Kessel — stehende Wasserrohrkessel — sind nach dem System Cahall gebaut, haben eine Heizfläche von je 223 qm und arbeiten mit 10½ Atm. Überdruck. Es sind im ganzen 175 Kessel für Hochofenzwecke in Betrieb, welche im Verein mit 36 Kesseln in der Walzhütte auch das Stahlwerk und die Walzhütte mit Dampf versorgen. Auf den Hochofenkesseln wird nur ganz ausnahmsweise mit Kohle nachgeheizt und betrug z. B. der Gesamtkohlenverbrauch für alle Kessel im Monat März nur 33 t. Von den 39 stehenden ein- und zweizylindrigen Gebläsemaschinen mit Weißschen Zentralkondensatoren sind 34 in fortwährendem Betrieb. Dieselben saugen in der Minute in Summa ungefähr 12 735 Kubikmeter Luft an und verdichten diese bei normalem Ofengang auf 1 bis 1,4 kg Druck in der Windleitung. Das Kühlwasser für die Öfen wird durch zwölf Pumpen geliefert, welche gewöhnlich 265 300 cbm Wasser in 24 Stunden an die Öfen abgeben. Die Öfen selbst haben, mit Ausnahme eines kleinen Ofens für Ferromangan, eine Höhe von 24,4 bis 28 m, eine Gestellweite von 3,7 bis 4,9 m und einen Gesamtrauminhalt von 425 bis 595 cbm. Jeder Ofen hat 10 bis 12 Formen von 127 bis 178 mm lichter Weite und 3½ bis 4 Cowper (in Summa 40), welche den Wind auf 480 bis 700° C. erhitzen.

Ungefähr 85 % der Produktion an Bessemereisen werden flüssig an das Stahlwerk abgegeben, während der Rest, also 15 % flüssig in die Kokillengießerei geht. Das Sonntagseisen sowie alles erzeugte Spiegeleisen wird auf sieben Uehlingschen Gießmaschinen vergossen und wäre eine Sonntagsproduktion von etwa 4500 t ohne diese Maschinen ganz undenkbar. Dieselben haben eine Maximalleistung von 400 t für die Stunde. Während des Monats März l. J. waren alle elf Öfen in Betrieb und zwar erzeugten acht Öfen Bessemereisen, zwei Öfen Ferromangan und ein Ofen Spiegeleisen. Die Monatsproduktion der elf Öfen betrug 136 359 t, welche Summe den Rekord der Anlage und somit auch den Weltrekord darstellt. Das Ausbringen aus dem Bessemermöller (Erz und Abfalleisen) betrug 54 bis 57 %, wobei auf die Tonne erzeugten Eisens durchschnittlich 934 kg Koks, 431 kg Kalkstein und kein fremder Schrott verbraucht wurde. Der Monatsrekord für vier Öfen, welcher seit Oktober letzten Jahres von den vier Hochöfen in Duquesne Pa. mit 72 750 t Gesamtproduktion gehalten wurde, wurde von den vier besten Öfen der Edgar Thomson-Anlage mit 78 478 t Monatsleistung geschlagen. Die einzelnen Tagesproduktionen dieser vier Öfen sind im folgenden ausgeführt.

Digitized by Google

Duquesne-Hochöfen.

1. Oktober	1904	654	521	547	545
2.	„ „	513	724	511	520
3.	„ „	630	685	632	555
4.	„ „	589	608	614	575
5.	„ „	591	583	571	556
6.	„ „	663	734	610	512
7.	„ „	586	691	644	655
8.	„ „	535	680	483	571
9.	„ „	464	678	493	571
10.	„ „	719	618	525	602
11.	„ „	642	689	576	557
12.	„ „	537	647	517	617
13.	„ „	533	740	630	567
14.	„ „	583	651	574	641
15.	„ „	425	599	520	623
16.	„ „	610	625	636	519
17.	„ „	638	699	569	625
18.	„ „	689	734	624	571
19.	„ „	507	543	468	595
20.	„ „	634	710	472	613
21.	„ „	591	630	571	629
22.	„ „	616	626	528	634
23.	„ „	658	784	623	556
24.	„ „	628	713	624	561
25.	„ „	734	629	575	614
26.	„ „	598	748	636	586
27.	„ „	622	806	665	650
28	„ „	636	707	583	636
29.	„ „	610	696	600	589
30.	„ „	610	692	580	586
31.	„ „	649	801	640	638

Edgar Thomson-Hochöfen.

1. März	1905	550	414	581	723
2.	„ „	529	455	493	612
3.	„ „	509	473	604	669
4.	„ „	508	596	688	636
5.	„ „	681	627	585	625
6.	„ „	657	534	711	610
7.	„ „	576	510	600	568
8.	„ „	522	546	751	741
9.	„ „	685	527	570	652
10.	„ „	543	547	588	703
11.	„ „	581	547	538	613
12.	„ „	561	516	602	624
13.	„ „	628	493	557	577
14.	„ „	453	602	679	658
15.	„ „	658	526	560	682
16.	„ „	585	578	687	752
17.	„ „	479	578	680	765
18.	„ „	499	595	562	537
19.	„ „	630	533	710	716
20.	„ „	501	545	661	760
21.	„ „	612	617	819	635
22.	„ „	561	689	740	817
23.	„ „	643	711	722	737
24.	„ „	758	632	910	755
25.	„ „	616	605	608	746
26.	„ „	518	698	723	634
27.	„ „	769	685	808	845
28.	„ „	548	591	797	798
29.	„ „	481	555	650	833
30.	„ „	666	698	755	933
31.	„ „	763	709	679	657

Die größte Tagesproduktion* aller Öfen betrug 5194 t und die größte Tagesproduktion eines Ofens 933 t. Wie gewöhnlich wurden auch während des Monats März nur Feinerze verhüttet und betrug der durchschnittliche Gehalt an staubförmigen** Mesabaerzen 75 % der gegichteten Erze.

Die Anlage wird im Laufe dieses Jahres mit einer Gasmaschinenanlage von 10000 P. S. (Westinghouse Mach. Co.) ausgestattet werden, welche zur Hälfte Gebläsemaschinen treiben und zur Hälfte Elektrizität zum Antrieb der Walzenstrecken liefern wird. Ebenso werden in kurzem ein Wagenumlader und fünf Erzverladebrücken neuesten Systems zur mechanischen Handhabung des gesamten Erzverkehrs aufgestellt werden.

Bei Gelegenheit der Beschreibung der Ambridger Brückenbau-Anstalt† wurde bereits ein Glühofen erwähnt, in welchem die zu erhitzenden Werkstücke auf mechanisch angetriebenen Rollen liegen. Dieses Ofensystem wird, wie das „Iron Age“ unter dem 20. April d. J. mitteilt, in Amerika nach dem Patentinhaber als

Hughesscher Glühofen

bezeichnet. Derselbe dient zum Erhitzen von Stahlformgußstücken, Augenstäben, Nickelstahlplatten usw., und man unterscheidet zwei Konstruktionen, deren Anwendung hauptsächlich von der Form der zu erhitzenden Werkstücke abhängt. Die in Ambridge eingeführte Konstruktion wird hauptsächlich bei Erhitzung von Augenstäben und anderen langen Stücken gewählt, welche unmittelbar auf den Rollen ohne Benutzung von Wagen oder Tischen transportiert werden sollen. Bei Werkstücken von unregelmäßiger Gestalt dagegen, deren unmittelbare Beförderung auf Rollen Schwierigkeiten bietet, verwendet man Wagen oder Tische. Letztere ruhen auf vertikal verstellbaren Rollen, die auf Friktionsrädern gelagert sind. In allen Fällen sind die Rollen hohl und für Luft- oder Wasserkühlung eingerichtet; man hat indessen gefunden, daß die Luftkühlung für den Zweck ausreichend ist. Bei dem in den Abbildungen 1 und 2 dargestellten Ofen hat man es sich zur Aufgabe gemacht, verschiedene Gruppen von Werkstücken zwar zur selben Zeit, aber gemäß den jeweiligen Erfordernissen auf verschiedene Weise zu behandeln. Wie aus den Abbildungen hervorgeht, ist am Boden der Ofenkammer ein Längskanal angeordnet, in welchen verschiedene Querkanäle einmünden, die ihrerseits mit einem nach dem gemeinsamen Schornstein führenden Hauptkanal in Verbindung stehen. Die Erhitzung des Ofens erfolgt durch Brenner, welche in den Seitenwänden nahe der Ofendecke angebracht sind. Die Führung und Verteilung der Heizgase wird durch eine Reihe von Schiebern bewirkt, welche mit Gegengewichten versehen sind und sich in jeder gewünschten Lage einstellen lassen. Die Brenner sind zickzackförmig so angeordnet, daß die Flammen gegen die Decke und Seitenwände des Ofens treffen und das

---

* Wie früher bemerkt, betrug am 27. April l. J. die Produktion an Bessemereisen, Ferromangan und Spiegel auf nur 10 Öfen 5283 t und wurde daher obiger Rekord wieder geschlagen. An diesem Tage schuf auch die Walzhütte einen neuen Rekord, indem sie in 24 Stunden 8737 t fertige Schienen herstellte.

** Siebversuche mit diesen Erzen zeigten im Jahresdurchschnitt folgende Resultate:

		f. d. Quadratzoll
Rückstand auf einem Sieb mit	2 Maschen	20,6 %
	8 „	19,1 „
	20 „	8,0 „
	60 „	22,0 „
	100 „	7,1 „
Durch ein Sieb mit 100 Maschen		23,2 „
	Summa	100 %

† „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1206.

Digitized by Google

Material sowohl direkt als auch durch Rückstrahlung erhitzt wird. Die verbrauchten Gase entweichen durch die oben erwähnten Seitenkanäle in den Hauptkanal und von hier in den Schornstein. Die seitlichen Kanäle können auch so angeordnet werden, daß die Gase über den Rollen aus dem Ofen abgezogen werden. Die Rollen, welche die Wagen in und durch den Ofen befördern, werden, wie Abbildung 2 zeigt, von Rädern

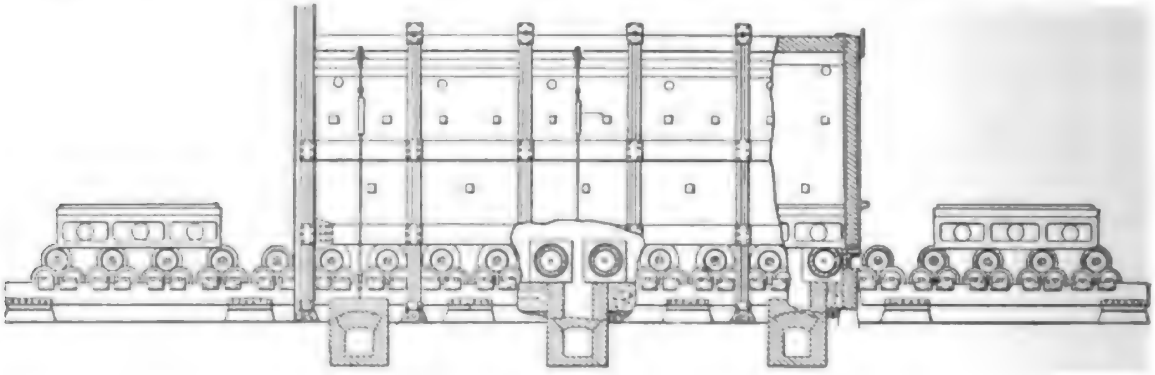


Abbildung 1.

getragen, deren Achsen auf außerhalb der Ofenkammern befindlichen Trägern ruhen. Die Rollen liegen etwas unter der Sohle der eigentlichen Ofenkammer, und jede derselben erhält ihre Bewegung mittels Schneckengetriebes von einer kurzen Welle aus. Je vier Rollen gehören zu einer Welle, von der aus sie ihren gemeinschaftlichen Antrieb erhalten, und die Bewegung der kurzen Wellen wird wiederum durch eine Stirnradübersetzung von einer Hauptwelle aus bewirkt,

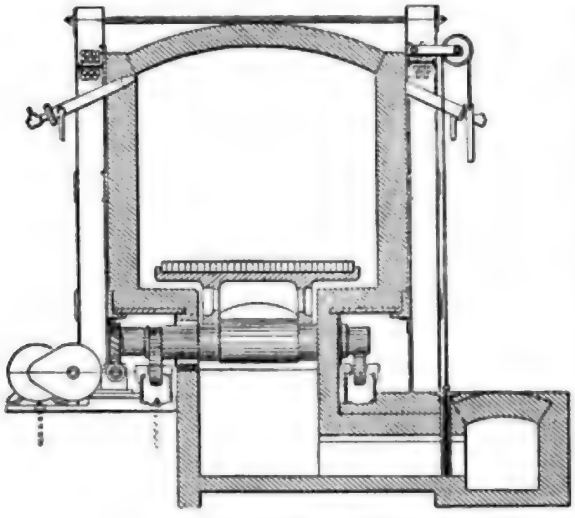


Abbildung 2.

welch letztere von einem Elektromotor angetrieben wird. Die Anordnung ist so getroffen, daß jede der kurzen Wellen durch Ausrücken einer Kuppelung unabhängig von der andern stillgestellt werden kann, wodurch die dazugehörigen Rollen ebenfalls zum Stillstand gebracht werden, während die übrigen in Bewegung bleiben. Diese Anordnung macht es möglich, einige Wagen in den Ofen einzuführen bezw. aus demselben hinauszubefördern, während andere in einer bestimmten Ofenzone längere Zeit verbleiben. Die Wagen oder Tische werden außerhalb des Ofens beladen und nacheinander in den Ofen eingeführt. Der Ofen zerfällt in eine Reihe voneinander unabhängiger Abteilungen, deren Temperatur durch die in den oben erwähnten Seitenkanälen angebrachten Schieber geregelt wird. Der in den Ofen eintretende Wagen verbleibt zunächst in einer Zone mäßiger Temperatur, die durch den ersten Kanal reguliert wird. Nachdem das Material hier seine Anfangshitze erhalten hat, wird der Wagen durch die Transportrollen der zweiten heißeren Ofenzone zugeführt, deren Temperatur von der Schieberstellung im zweiten Kanal abhängt. Während sich die erste Charge an dieser Stelle befindet, kann eine zweite Charge eingeführt werden und in der ersten Zone ihre Anfangshitze erhalten. Die erste Charge rückt hierauf, nachdem sie genügend erhitzt ist, in die dritte Abteilung vor, wo sie auf die für das Ausziehen erforderliche Temperatur abkühlt. Die zweite und die folgenden Chargen werden in ähnlicher Weise behandelt. Wenn die auf den einzelnen Wagen beförderten Werkstücke, wie dies häufig vorkommt, verschiedene Größe und Beschaffenheit haben, so ist es wünschenswert, daß gewisse Chargen an bestimmten Stellen des Ofens kürzere oder längere Zeit als die anderen verbleiben, was infolge der früher beschriebenen Anordnung des Antriebsmechanismus der Rollen leicht zu bewerkstelligen ist.

Eines der merkwürdigsten Ereignisse in den Annalen des amerikanischen Eisenbahnwesens bildet ein am 16. Februar d. J. erfolgter

Luftsprung eines beladenen Güterzuges,

der um so bemerkenswerter erscheint, als Menschenleben nicht verloren und die Wagen reparaturfähig geblieben sind. Der Unfall trug sich bei Port Henry N. Y. zu. Der Zug, welcher aus einer Lokomotive und sieben stählernen, mit je 45 t Erz beladenen Güterwagen bestand, war auf dem Wege von den Gruben zu Mineville N. Y. nach Port Henry. Kurz nach Abfahrt des Zuges von den Gruben versagte der Regulator der Lokomotive, und da der Zug sich auf einer Bahn von etwa 200 Fuß Neigung auf die englische Meile (rund 1 : 26,4) befand, sprang die Mannschaft aus dem immer schneller fahrenden Zug heraus in die neben den Geleisen vorhandenen Schneebänke, so daß niemand verletzt wurde. Der Zug lief noch etwa 3,2 km weiter, wobei er wahrscheinlich eine Geschwindigkeit von etwa 160 km in der Stunde erreicht haben wird, und sprang dann von dem Ende des Geleises einen Abhang hinunter, wobei er den Boden an einem etwa 15 m tiefer liegenden Punkte wieder erreichte. Der letzte Wagen des Zuges berührte den Boden in einer horizontalen Entfernung von 52,4 m. Die außerordentliche Wucht des Stoßes trieb denselben noch über 48 m vorwärts. Man nimmt an,

Digitized by Google

daß die Lokomotive mit dem vollen Zug einen horizontalen Sprung von 103,6 m durch die Luft gemacht hat, bevor sie den Boden erreichte, auf welchem sie sich noch volle 45,7 m vorwärts arbeitete. Nach dem Aussehen der zertrümmerten Wagen schien es fast unmöglich, daß dieselben noch irgend einen andern als Schrottwert besitzen könnten. Doch hat sich die Pressed Steel Car Company, welche sie für die Lake Champlain- und Moriah-Eisenbahn geliefert hatte, verpflichtet, die Reparatur zu übernehmen, und versichert, daß die Kosten den Betrag von 200 bis 500 $ f. d. Wagen nicht überschreiten würden. Die Eisenbahnverwaltung ist der Ansicht, daß, wenn die Mannschaft auf dem Zuge verblieben und die Wagenbremsen in Tätigkeit gesetzt hätte, der Unfall vermieden worden wäre, da die Bremsen für Fahrten auf stark geneigter Bahn konstruiert waren.

Nach der im „Iron Age“ unter dem 11. Mai d. J. veröffentlichten Statistik der Anthrazit- und Kokshochöfen hat die

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten

im Monat April mit 1 952 794 t diejenige des Monats März, welche sich auf 1 967 209 t belief, nicht ganz erreicht, was aber durch den Umstand erklärt wird, daß der Monat April um einen Tag kürzer ist. Für den Monat Mai ist wiederum eine Steigerung der Erzeugung zu erwarten, da die Werke in diesen Monat mit einer Wochenleistung von 458 552 t gegenüber 446 597 t im April eingetreten sind; es erscheint demnach sicher, daß in diesem Monat der Betrag von 2 000 000 t (ohne Berücksichtigung der Holzkohlenroheisenproduktion) überschritten werden wird.

Hiermit erscheint indessen auch vorläufig das Maximum der Erzeugung erreicht zu sein, da in den kommenden Monaten voraussichtlich wenig Hochöfen mehr angeblasen werden und viele Werke bereits an den Grenzen ihrer Erzeugungsfähigkeit angekommen sind. So stellen beispielsweise die in Betrieb befindlichen Hochöfen der United States Steel Corporation 98 % der theoretischen Leistungsfähigkeit der Werke dar. Hierzu kommt noch, daß zum erstenmal seit August v. J. eine Zunahme der auf den reinen Hochofenwerken lagernden Vorräte zu verzeichnen ist. Diese Zunahme ist zwar klein, da sie nur etwas über 17 000 t beträgt; nichtsdestoweniger wird sie aber als ein sicheres Anzeichen dafür betrachtet, daß der Punkt, an welchem Erzeugung und Verbrauch sich die Wage halten, bereits überschritten ist. Unter diesen Umständen ist die Mitteilung von Interesse, daß Bestrebungen bestehen, einen Zusammenschluß der Hochofenwerke in den Mahoning- und Shenango-Tälern behufs gemeinsamen Verkaufs von Bessemer- und basischem Roheisen zu bewirken, durch welche Maßregel der Zwischenhandel nach Möglichkeit ausgeschaltet werden soll. Die Einzelheiten der Roheisenerzeugung im Monat April ergeben sich aus folgenden Zusammenstellungen.

Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen in den letzten vier Monaten war:

Januar	Februar	März	April
t	t	t	t
1 804 993	1 622 484	1 967 209	1 952 794

Der Anteil der großen Stahlgesellschaften belief sich auf 1 242 273 t. Zieht man diesen Betrag von der Gesamterzeugung ab, so ergibt sich für die reinen Hochofenwerke eine Monatsleistung von 710 521 t. Die Wochenleistung der Hochöfen betrug am:

1. Februar	1. März	1. April	1. Mai
t	t	t	t
410 761	409 986	446 597	458 552

Die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken waren am:

	1. Februar	1. März	1. April	1. Mai
	t	t	t	t
Osten	86 415	81 276	70 015	71 872
Zentral- und Nordwesten	158 262	138 035	118 838	117 642
Süden	133 590	137 047	135 512	152 520
	378 267	356 358	324 365	342 034

E. Bahlsen.

Über die Betriebsmittelgemeinschaft.

Die in der Vorbereitung begriffene Betriebsmittelgemeinschaft der Preußisch-Hessischen Staatseisenbahnverwaltung mit den übrigen deutschen Staatseisenbahnverwaltungen hat nach der letzten Statistik für 1903 folgenden Umfang:

Staatseisenbahnverwaltungen	Lokomotiven	Personenwagen	Gepäckwagen	Güterwagen bedeckte	Güterwagen offene
1. Bayrische	1845	4849	1051	11777	15263
2. Sächsische	1315	3467	603	10788	18387
3. Württembergische	664	1403	350	4601	4368
4. Badische	755	1861	307	5984	7226
5. Mecklenburgische Friedrich-Franz	172	382	86	1240	1670
6. Oldenburgische	140	236	55	590	974
Zusammen	4891	12198	2452	34980	47888
7. Preußisch-Hessische	14311	26322	6970	77205	222952
Mithin verhalten sich die Betriebsmittel der vorstehenden sechs nichtpreußischen Staatsbahnverwaltungen zur Preußisch-Hessischen Staatsbahnverwaltung wie	1 zu 3	1 zu 2,1	1 zu 2,8	1 zu 2,2	1 zu 4,65
8. Reichseisenbahnen einschl. der Pachtstrecken	885	1611	519	3937	13967

Je mehr Einzelheiten der in der Vorbereitung begriffenen Betriebsmittelgemeinschaft in die Öffentlichkeit dringen, desto mehr verstärkt sich in den Kreisen erfahrener Fachmänner die Überzeugung, daß die Vorteile der Betriebsmittelgemeinschaft im allgemeinen überschätzt werden, im übrigen auch vorzugsweise auf der Voraussetzung beruhen, daß die Preußisch-Hessische Staatsbahnverwaltung zugunsten dieser Gemeinschaft Opfer bringt. Was zunächst das zu errichtende Eisenbahnwagen-Gemeinschaftsamt betrifft, in welchem Preußen wegen seiner überwiegenden Beteiligung für sich natürlich den Vorsitz in Anspruch nimmt, so soll diesem Amt das Verfügungsrecht über den gesamten Fuhrpark der deutschen Staatsbahnen zustehen; unbekümmert um die Landeszeichen, die sie tragen, sollen dann Lokomotiven und Wagen auf allen Bahnen verkehren; unnützes Umkehren und Leerfahren, Umladungen, Wagenmangel soll vermieden werden. Es bedarf wohl keiner näheren Erörterung, daß ein derartiger idealer Zustand, der bisher in der Preußisch-

Digitized by Google

Hessischen Eisenbahnverwaltung vergeblich angestrebt worden ist, um so weniger zu erreichen sein wird, wenn erst die süddeutschen Verwaltungen mit ihren durch die Natur der Verhältnisse abweichenden Betriebs- und Verkehrseinrichtungen hinzutreten.

In bezug auf den Wagenmangel scheint man es als selbstverständlich anzusehen, daß Preußen mit seinem mehr als doppelt so großen Bestande an bedeckten Wagen und seinem 4⅔ mal so großen Park offener Wagen stets Aushilfe leistet. Welche Schwierigkeiten in dieser Beziehung eintreten können, geht aus einer Äußerung des württembergischen Ministers von Soden hervor, welcher, obgleich ein Verfechter der Betriebsmittelgemeinschaft, doch auf die Möglichkeit hinwies, daß seitens des württembergischen Landtages die Mittel zur Beschaffung von Betriebsmitteln verweigert werden könnten.

Die zweite Hauptaufgabe des Gemeinschaftsamtes betrifft die Beschaffung der Betriebsmittel für alle deutschen Eisenbahnen; das zu beschaffende Material soll dabei einen einheitlichen Typus tragen und nur im Äußeren seine Landeszugehörigkeit zum Ausdruck bringen. Es darf wohl angenommen werden, daß diese Einheitsbestrebungen nur so weit gehen, als dies die sehr verschiedenen Anforderungen des Verkehrs zulassen, und daß bei dem geringeren Interesse, welches die nichtpreußischen deutschen Bahnen bisher für die Fortschritte im Eisenbahnwesen gezeigt haben, die Weiterentwicklung unseres Eisenbahnwesens nicht darunter leidet. Wenn nun auch die öffentliche Meinung sich bereits damit einverstanden erklärt hat, auf diese Betriebsmittelgemeinschaft einzugehen, so erscheint doch eine ernste Prüfung um so mehr geboten, als bei dem Festhalten der beteiligten Staatsbahnen an ihrer Selbständigkeit wenig Aussicht ist, für das Aufgeben finanzieller Vorteile seitens der Preußischen Staatsbahnverwaltung einen Ersatz in der Förderung der Reichsinteressen zu finden.

(Nach der „Verkehrs-Korrespondenz".)

Bücherschau.

Ramsay, Sir William: *Moderne Chemie.* 1. Teil Theoretische Chemie. Übersetzt von Dr. Max Huth. 150 S. Verlag W. Knapp. Halle 1905. Preis 2 ℳ.

Wenn ein bedeutender Forscher sich entschließt, ein Buch für Anfänger, oder besser gesagt, eine Einführung in sein Wissensgebiet zu schreiben, so ist das immer ein interessantes Experiment. Wir begegnen solchen mehr populären Darstellungen aus der Feder von Fachautoritäten namentlich häufig in England, aber auch bei uns finden sich jetzt Beispiele dafür. Das vorliegende kleine Büchlein ist die Übersetzung des 1. Teils von Ramsays „Modern Chemistry" und behandelt ausschließlich die theoretischen Grundlagen der chemischen Wissenschaft. Neben den modernen sind auch die älteren Anschauungen auseinandergesetzt. Die Darstellung ist sehr anziehend und auch der Anfänger dürfte in dieser Form an den theoretischen Darlegungen Geschmack finden.

B. Neumann.

Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre. Auf Grundlage der Erfahrung bearbeitet von Professor L. v. Tetmajer. Dritte umgearbeitete Auflage. Mit 294 Abbildungen im Text und 11 Tafeln. Verlag von Franz Deuticke, Leipzig und Wien 1905. Preis 16 ℳ.

Auf die bahnbrechende Tätigkeit des zu Anfang dieses Jahres verstorbenen Verfassers auf dem Gebiete des Materialprüfungswesens ist in Heft 4 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen" hingewiesen und auch unter seinen hervorragenden Werken dasjenige über „Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre" genannt worden. Die erste im Jahre 1888 erschienene Auflage dieses Buches, welche einen Bruchteil einer über „Baustatik" an der Architektenschule des schweizerischen Polytechnikums gehaltenen Vorlesung bildete und unvollendet geblieben war, wies bereits die Vorzüge der Tetmajerschen Darstellung auf, welche besonders darin bestehen, daß die Ergebnisse seiner wichtigen Untersuchungen der Elastizitäts- und Festigkeitsverhältnisse, der unterschiedlichen Baustoffe und der aus diesen hergestellten Konstruktionen durch Einführung passender Koeffizienten mit der Wirklichkeit in Übereinstimmung und in eine für die Anwendung bequeme Form gebracht werden.

Die zweite Auflage des Buches erschien im Jahre 1902, nachdem der Verfasser inzwischen nach Wien übergesiedelt war. Die Änderung der Lehrtätigkeit bedingte bei der Umarbeitung und Vollendung seines Werkes eine Änderung der Behandlungsart und der Gliederung des Stoffes, welchen der Verfasser auf theoretischer Grundlage aufzubauen sich bemühte. Auch die nun vorliegende dritte Auflage hat verschiedene Ergänzungen und Änderungen aufzuweisen. Leider konnten, wie der Verfasser hervorhebt, Ergänzungen der Versuchsresultate nur in spärlicher Weise vorgenommen werden, so daß verschiedene revisionsbedürftige Erfahrungskoeffizienten stehen bleiben mußten.

Wille, R., Generalmajor z. D.: *Waffenlehre.* Dritte Auflage. Mit 562 Bildern im Text und auf 12 Tafeln. 3 Bände. Berlin 1905, R. Eisenschmidt. 1. Band 7,50 ℳ; 2. Band 9 ℳ.; 3. Band 8,50 ℳ.

Das rastlose Streben der heutigen Kulturvölker, die Feuerwaffen zu vervollkommnen, bedingt, daß ein Werk über die Waffentechnik notwendigerweise schon nach wenigen Jahren nicht mehr dem Stande der Wissenschaft entspricht. Aus diesem Grunde wird jeder, der, sei er Soldat oder Techniker, eines sachverständigen Führers auf dem beregten Gebiete nicht entraten kann, eine neue Auflage des vortrefflichen Willeschen Buches* mit Freuden begrüßen. Zeitgemäß ergänzt und teilweise umgearbeitet, hat es doch in der Art der Darstellung keinen seiner Vorzüge verloren. Durch die Verteilung des Stoffes auf drei anstatt auf zwei Bände sowie durch die Beigabe eines ausführlichen Namen- und Sachregisters ist die Benutzung wesentlich erleichtert; dagegen beschränkt sich der wertvolle Literaturnachweis bei dieser vorliegenden neuen Ausgabe auf die Veröffentlichungen, die seit Erscheinen der zweiten Auflage des Werkes zu verzeichnen gewesen sind.

* Vergl. „Stahl und Eisen" Jahrgang 1901 S. 603.

Digitized by Google

Die Patentgesetze aller Völker. Herausgegeben von Josef Kohler, Professor an der Universität Berlin, und Maximilian Mintz, Patentanwalt in Berlin. Bd. I, Lieferung I. Berlin 1905, J. Guttentag, G. m. b. H. 5 ℳ.

Mit dieser Lieferung beginnt nach langen und sorgfältigen Vorbereitungen ein Werk zu erscheinen, das bestimmt ist, die zurzeit bestehenden Patentgesetze aller Kulturstaaten sowohl in der Ursprache als auch — abgesehen von den französischen und englischen Texten, deren Verständnis die Verfasser voraussetzen — in deutscher Übersetzung aufzunehmen. Der gesamte Stoff wird, wie der Prospekt der Verlagshandlung besagt, nach der Art des Verfahrens für die Patenterteilung derart gegliedert werden, daß 1. die Länder des englischen Rechtes, 2. die Länder des Vorprüfungsverfahrens und 3. die Länder des Anmeldesystems unterschieden werden. Dementsprechend wird als Hauptabschnitt A das „Englische Recht", und zwar auf den uns vorliegenden ersten 11 Bogen zunächst Großbritannien und Irland, Kolonien; Teil I: Großbritannien, Irland und die Insel Man, behandelt. Einer durch den Druck schon sehr übersichtlich gestalteten kurzen Inhaltsangabe der jetzt gültigen englischen Patentgesetze nebst einleitenden Bemerkungen über ihre Entwicklung und ihre charakteristischen Grundzüge folgt ein Rückblick auf die Gesetzgebung vor 1883. Was von dieser in das heutige Recht hinübergenommen wurde, ist durch größere Schrift hervorgehoben. Daran schließen sich an: der Text der noch geltenden Gesetze von 1883, 1885 bis 1902, die Ausführungsanweisungen von 1903 bis 1905 und die Bestimmungen über die Registrierung der Patente.

In ähnlicher Anordnung soll in den weiteren Lieferungen das Patentrecht der englischen Kolonien und der übrigen Länder bearbeitet werden, so daß das Ganze, nach dem vorgesehenen Plane streng durchgeführt, eine wertvolle Enzyklopädie für alle patentrechtlichen Fragen bilden wird.

Den verschiedenartigen praktischen Bedürfnissen des Erfinders tragen außerdem die dem Texte der „Rules" beigefügten Formulare für die Anmeldung von Patenten, den Einspruch gegen solche und dergleichen mehr in jeder Beziehung Rechnung. Der Umfang des vollständigen Werkes soll sich auf zwei Bände von insgesamt etwa 100 Bogen groß 4° zum Subskriptionspreise von 50 Pfg. für den Bogen (= ungefähr 50 ℳ) belaufen. Es wird beabsichtigt, späterhin von Zeit zu Zeit Nachträge herauszugeben, die, mit Verweisungen auf das Hauptwerk versehen, dieses auf der Höhe erhalten.

Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund. Herausgegeben von G. D. Baedeker. Sechster Jahrgang (1901 bis 1904). Essen 1905, G. D. Baedeker. Geb. 12 ℳ.

Die letzten vier Jahre seit Erscheinen der fünften Ausgabe des vorliegenden Jahrbuches sind reich an Vorgängen gewesen, die für die wirtschaftliche Entwicklung des rheinisch-westfälischen Industriebezirkes eine besondere Bedeutung beanspruchen dürfen. Vor allem gehören dahin die Erneuerung des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikates auf breiterer Grundlage und der Zusammenschluß von 31 Werken zum Stahlwerks-Verbande. Das erste Ereignis hat bekanntlich mannigfache Verschiebungen in den gegenseitigen Besitzverhältnissen der Zechen, die Stillegung unrentabel gewordener Betriebe, die Bildung von Interessengemeinschaften zwischen Bergwerksgesellschaften und Hüttenwerken, und endlich eine feste Organisation des süddeutschen Kohlenhandels durch die Errichtung des Mülheimer Kohlenkontors im Gefolge gehabt. Über sämtliche Änderungen berichtet der neue Band des „Jahrbuches", dessen Drucklegung darum auch absichtlich hinausgeschoben wurde, mit anerkennenswerter Genauigkeit und Pünktlichkeit, zum Teil sind die Angaben sogar bis in die allerletzten Monate hinein vervollständigt. Im Hauptabschnitte des Werkes haben allein 30 neue Firmen, die im Entstehen begriffen oder durch die schon erwähnten Verhältnisse in Beziehungen zu alten Betrieben im Oberbergamtsbezirk Dortmund getreten sind, Aufnahme gefunden. Eingeleitet wird das „Jahrbuch" diesmal durch einen Lebensabriß des Geh. Kommerzienrates Emil Kirdorf, des verdienstvollen Gründers und Leiters des Kohlensyndikates. Der knappen biographischen Skizze, die auf dem engen Raume von drei Seiten weder erschöpfend sein kann, noch sein will, ist ein wohlgetroffenes Bild des Genannten in Heliogravüre beigegeben.

Von dieser Neuerung abgesehen, ist die einmal bewährte Anlage des Jahrbuches, das neben umfangreichem Material zur Beurteilung der Verhältnisse der einzelnen Werke, der bergbaulichen Behörden, und Verbände der industriellen Vereine eine reiche Anzahl von Produktions- und Lohnstatistiken bietet, unverändert geblieben. Alles in allem darf das Werk auf dem Titel mit Recht „ein Führer durch die rheinisch-westfälischen Berg- und Hüttenwerke und Salinen in wirtschaftlicher und finanzieller Beziehung" genannt werden.

Der Redaktion sind folgende Werke zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Technische Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis. Herausgegeben von Siegfried Herzog, Ingenieur. Achtes Heft: *Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart.* Von Dr. F. Niethammer, Professor an der Technischen Hochschule zu Brünn. Mit 202 Abbildungen. Zürich 1905, Albert Ranstein, vorm. Meyer & Zellers Verlag. 6,20 ℳ.

— Dasselbe. Zwölftes Heft: *Wechselstrom-Kommutatormotoren.* Von Dr. F. Niethammer, Professor an der Technischen Hochschule zu Brünn. Mit 111 Abbild. Ebendaselbst. 3 ℳ.

— Dasselbe. Dreizehntes Heft: *Neuere Bestrebungen im Lokomotivbau.* Von A. Rühl, Ingenieur. Mit 33 Abbild. Ebend. 2,40 ℳ.

Haberlands Unterrichtsbriefe für das Selbststudium der englischen Sprache. Mit der Aussprachebezeichnung des Weltlautschriftvereins (Association phonétique internationale) von Professor Dr. Thiergen. Brief 1 (zugleich Probebrief). Leipzig-R. 1905, E. Haberland. 0,75 ℳ. (Das Werk wird vollständig in 2 Kursen zu je 20 Briefen; Preis des Kursus in Leinenmappe 15 ℳ.)

Haberlands Unterrichtsbriefe für das Selbststudium der französischen Sprache. Mit der Aussprachebezeichnung des Weltlautschriftvereins (Association phonétique internationale) von Rektor H. Michaelis und Prof. P. Passy. Brief 1 (zugleich Probebrief). Leipzig-R. 1905, E. Haberland. 0,75 ℳ. (Das Werk wird vollständig in 2 Kursen zu je 20 Briefen; Preis des Kursus in Leinenmappe 15 ℳ.)

Digitized by Google

Linnarz, Robert, Königlicher Musikdirektor: *Glück auf!* Bergmannslieder für vierstimmigen Männerchor bearbeitet (Opus 51). 2. Auflage. Essen 1905, G. D. Baedeker. 1,20 ℳ.

Klein, Dr. Jos.: *Chemie. Organischer Teil.* (Sammlung Göschen, 38. Bändchen.) Dritte Auflage. Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Jäger, Professor Dr. Gustav: *Theoretische Physik. II. Licht und Wärme.* (Sammlung Göschen, 77. Bändchen.) Dritte Auflage. Mit 47 Figuren. Ebendaselbst. Geb. 0,80 ℳ.

— Dasselbe. *III. Elektrizität und Magnetismus.* (Sammlung Göschen, 78. Bändchen.) Dritte Auflage. Mit 33 Figuren. Ebend. Geb. 0,80 ℳ.

Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Elektrochemie und Gewerbestatistik für das Jahr 1904. Bearbeitet von Professor Dr. Ferdinand Fischer. 2. Abteilung. Organischer Teil. Leipzig 1905, Otto Wigand.

Kadainka, Victor, Bergbau-Ingenieur: *Elemente der Elektrizität und Elektrotechnik für Bergleute.* (Hartlebens Elektrotechnische Bibliothek. 64. Band.) Mit 198 Abbildungen. Wien und Leipzig 1905, A. Hartlebens Verlag. 4 ℳ, geb. 5 ℳ.

Hans Metschke, Dr. der Staatswissenschaft: *Bergbau und Industrie* in Westfalen und im Ruhrgebiet der Rheinprovinz unter der Herrschaft der Caprivischen Handelsverträge. Berlin 1905, Franz Siemenroth. Preis 2 ℳ.

Dr. G. Stresemann: *Der Zusammenschluß der deutschen Arbeitgeber.* Veröffentlichungen des Verbands Sächsischer Industrieller. Schulze & Uhlig, Dresden 1905.

Invalidenversicherungsgesetz vom 19. Juli 1899 nebst Ausführungsbestimmungen. Erläutert von Dr. F. Hoffmann, Geheimem Ober-Regierungsrat und vortragendem Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe. Dritte Auflage. Berlin, Carl Heymanns Verlag, 1905. Preis 3 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im Monat April 1905 in Produkten A.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im April insgesamt 429 142 t, bleibt also hinter dem Märzversand (470 680 t) um 41 538 t zurück, wobei zu berücksichtigen ist, daß in den Monat April die Osterfeiertage fielen; er übersteigt den Aprilversand des Vorjahres um 19 741 t und die Beteiligungsziffer für einen Monat um 11,13 %. An Halbzeug wurden im April versandt 157 758 t gegen 175 482 t im März d. J. und 123 807 t im April v. J., an Eisenbahn-Oberbaumaterial 120 762 t gegen 147 308 t im März d. J. und 122 519 t im April v. J., und an Formeisen 150 622 t gegen 147 890 t im März d. J. und 163 075 t im April v. J. Der Aprilversand in Halbzeug weist also gegenüber dem Vormonat ein Weniger von 17 724 t auf, der von Eisenbahnmaterial ein Weniger von 26 546 t und der von Formeisen ein Mehr von 2732 t. Der Versand des Verbandes betrug bisher in den einzelnen Monaten:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
		t	t	t
1904	März	131 635	245 037	158 417
„	April . . .	123 807		163 075
„	Mai	137 275	124 217	162 538
„	Juni	143 348	139 557	164 146
„	Juli	117 652	90 788	140 743
„	August . . .	138 454	90 519	138 371
„	September .	144 953	85 504	121 892
„	Oktober . .	142 160	121 290	99 549
„	November .	133 566	131 425	82 736
„	Dezember . .	137 762	134 781	80 605
1905	Januar . . .	127 081	112 804	137 079
„	Februar . .	121 905	118 701	80 284
„	März	175 482	147 308	147 890
„	April . . .	157 758	120 762	150 622

„Nordstern", Versicherungsgesellschaft in Berlin.

In der am 29. April abgehaltenen Generalversammlung des „Nordstern", Lebens-Versicherungs-Aktien-Gesellschaft, wurde die vorgeschlagene Gewinnverteilung genehmigt, wonach an die Aktionäre 299 036,10 ℳ oder 180 ℳ für die Aktie und 1 369 022,59 ℳ an die am Gewinn beteiligten Versicherten zu überweisen sind. Von dem Anteil der Versicherten fallen 150 988,20 ℳ in die Gewinnsammelfonds der Schlesischen Gewinn-Verbände und 1 218 034,39 ℳ auf Policen mit Nordstern-Bedingungen und gestatten hier die Ausschüttung einer Dividende von 18 % an die Versicherungen ohne Vorbehalt und von 14 % an die Versicherungen mit Vorbehalt. Die Versicherten mit um 5 Jahre aufgeschobener Gewinnverteilung erhalten in 1905 eine Dividende von 25 % vom sechsten und von 35 % vom elften Versicherungsjahre ab.

In der Generalversammlung der Aktionäre des „Nordstern, Unfall- und Alters-Versicherungs-Aktien-Gesellschaft", wurde ebenfalls einstimmig die vorgeschlagene, nach dem Statut zulässige Maximal-Dividende von 10 % der Einzahlung gleich 90 ℳ für die Aktie an die Aktionäre, und die Überweisung von 41 570,12 ℳ zur Risiko-Reserve und von 41 570,13 ℳ an die am Gewinn beteiligten Versicherten genehmigt.

Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co. A.-G. in Breslau.

Nach dem Geschäftsbericht wurden 774 Wagen und andere Arbeiten für 3 643 548 ℳ abgeliefert. Nach Abzug der Abschreibungen und Rückstellungen ergibt sich ein Überschuß von 265 569,88 ℳ, welcher zur Verteilung einer 18 %igen Dividende mit 202 500 ℳ Verwendung findet.

Digitized by Google

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

C. Scharowsky †.

Durch das am 18. April 1905 erfolgte Hinscheiden des Regierungsbaumeisters und Zivilingenieurs C. Scharowsky hat die deutsche Technik einen herben Verlust erlitten, denn mit ihm ist ein Mann von bedeutendem Wissen und Können dahingeschieden.

Am 6. November 1846 in Braunsberg in Ostpreußen geboren, trat C. Scharowsky nach den Schuljahren und nach dreijähriger praktischer Arbeitszeit in Maschinenfabriken am 1. Januar 1865 in die erste Klasse der Königlichen Gewerbeschule in Königsberg in P. ein und bezog am 1. Oktober 1866 die Königliche Gewerbe-Akademie in Berlin zu dreijährigem Studium. Nachdem dieses beendet, nahm er für einige Monate Beschäftigung bei einem Königlichen Feldmesser und dann folgte die Ableistung seiner Dienstpflicht bei der Kriegsmarine vom 1. Jan. 1870 bis Mai 1871. Des Krieges wegen verlängerte sich seine Dienstzeit etwas, aber dies gab ihm die erwünschte Gelegenheit, Schiffe und Maschinen recht gründlich kennen zu lernen. Im Juli 1871 trat er als Ingenieur in die Fabrik für Brückenbau von Johann Kaspar Harkort in Harkorten bei Haspe ein. Wie sehr sich hier seine Tüchtigkeit und Zuverlässigkeit bewährte, zeigt sich darin, daß er schon im folgenden Jahre 1872 zur Montage der großen Rotunde und der übrigen Eisenbauten für die Weltausstellung nach Wien geschickt wurde, zu einer Arbeit, die zu den bedeutendsten jener Zeit gerechnet wird. Damals gab er auch mit seinem Freunde L. Seifert die Tabellen zur Gewichtsberechnung von Walzeisen und Eisenkonstruktionen heraus, ein Werk, das sich weitester Verbreitung erfreut und nun schon in fünfter Auflage vorliegt. Nach der glücklichen Vollendung der Bauten auf der Wiener Ausstellung folgte eine Reihe von Brückenbauten, deren Berechnung und Montage ihm übertragen wurden: Elbbrücke bei Riesa, Bauleitung der Taborbrücke in Wien und einige andere, und Anfang 1875 sehen wir ihn als Chefingenieur des ganzen Montagewesens der Harkortwerke. In diese Zeit fallen die Brückenbauten über den Oderarm bei Zeglin, über die Peene, in Bremerhaven, über die Ruhr bei Kettwig, in der Linie Gera—Greiz und zwei große Brücken in Rotterdam.

Am 1. April 1876 trat Scharowsky aus den Harkortwerken aus und gründete mit seinem Freunde Dr. C. Proell in Dresden unter der Firma C. Proell & Scharowsky ein Ingenieurbureau, in dem er, allerdings auf ganz anderem Gebiete, eine reiche Tätigkeit entfaltete. Aber er gedachte keineswegs seiner Neigung für die große Eisenkonstruktion zu entsagen, vielmehr wollte er seine Kenntnisse auf diesem großen Gebiete der Ingenieurkunst vertiefen und erweitern. Zu diesem Zweck hörte er auf dem Polytechnikum in Karlsruhe die Vorlesungen, die ihm dazu die dienlichsten schienen, absolvierte im Jahre 1877 in Dresden das Staatsexamen und wurde Regierungsbaumeister. Bei der Konkurrenz für den Palast der Hygiene-Ausstellung in Berlin im Jahre 1882 wurde sein Projekt als das beste gekrönt und ihm die Ausführung übertragen. Dies gab ihm die Veranlassung, seine geschäftliche Verbindung mit Dr. C. Proell in Dresden zu lösen und nun in Berlin ein eigenes Ingenieurbureau zu eröffnen, das er dann bis an sein Ende mit größtem Erfolge geführt hat. Es war seine neue und originelle Idee, das Hygiene-Ausstellungsgebäude in einzelne gleiche Teile zu zerlegen und auf diese Weise sowohl die Herstellung zu vereinfachen und zu verbilligen, als auch spätere Vergrößerung nach jeder Richtung hin leicht zu ermöglichen. In den nächsten Jahren waren es dann zumeist große Fabrikanlagen, denen seine ganze Tätigkeit galt, die im einzelnen anzuführen an dieser Stelle aber unmöglich ist.

Neben all diesen weitschichtigen Arbeiten, bei deren Ausführung seine große Erfahrung und sein unermüdlicher Eifer ihm stets vortreffliche Resultate und die Anerkennung seiner Auftraggeber eintrug, fand er noch Zeit, mehrere gediegene literarische Werke zu verfassen, die volle Anerkennung gefunden haben: „Das Musterbuch für Eisenkonstruktion", „Widerstandsmomente", „Säulen und Träger" und eine neue Herausgabe der „Gewichtstabellen".

Mitten aus dieser reichen und vielseitigen Tätigkeit wurde er abberufen, ein unersetzlicher Verlust für seine Familie und alle, die ihm nahestanden. Er war ein energischer Mann, der das, was er wollte auch ganz tat, er war ein unbestechlicher Charakter und ein treuer Freund. Wir werden ihn lange betrauern und nie vergessen.

R. I. P.

Digitized by Google

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Besuch der Lütticher Weltausstellung.

Unter Bezugnahme auf die früheren Benachrichtigungen, betreffend den Besuch der Lütticher Weltausstellung, sei hierdurch mitgeteilt, daß alle weiteren Mitteilungen nur denjenigen unserer Herren Mitglieder zugesandt werden, die sich zur Teilnahme angemeldet haben. *Die Geschäftsführung.*

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Bronn, J. (Berlin-Wilmersdorf): *Zur Schmelzpunktsbestimmung von keramischen Produkten.* (Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für angewandte Chemie").

Rupe, H.: *Notiz über die chemische Untersuchung prähistorischer Gräberfunde von Castaneda.* (Sonderabdruck aus den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel).

Société Belge des Ingénieurs et des Industriels: *La Réforme de l'Enseignement Technique Supérieur.* Rapport sur les discussions du Comité d'Études par Georges de Leener.

Dr. ing. Otto A. Böhler, Kapfenberg: *Wolfram- und Rapidstahl.* Siderologische Untersuchungen.

Ministère de l'Industrie et du Travail de Belgique: *Nouvelles Expériences sur les Lampes de Sureté* par V. Watteyne et S. Stassart. (Extrait des Annales des Mines de Belgique, tome X.)

d'Audrimont, René: *1. Note préliminaire sur une nouvelle méthode pour étudier expérimentalement l'allure des Nappes Aquifères dans les terrains perméables en petit. 2. L'Allure des Nappes Aquifères contenues dans des terrains perméables en petit, au voisinage de la mer. 3. Note sur les Conditions Hydrauliques de la Campine.* (Sonderdrucke.)

Wedding, Hermann, Professor Dr.: *The defects in ingot-iron castings.* (Sonderdruck).

Nowicki, R.: *Beiträge zur Untersuchung der Grubenwetter.* (Sonderdruck.)

Martens, A., Professor, Geh. Regierungsrat: *Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen, aufgestellt vom Verein deutscher Eisengießereien.* (Sonderdruck.)

Jahresbericht und Lehrpläne der Königlichen Fachschule für die Stahlwaren- und Kleineisenindustrie des Bergischen Landes zu Remscheid, 1904.

Humann und Abshoff, Ingenieure: *Die Talsperren und ihre Einwirkung auf die allgemeine Wasserwirtschaft in Deutschland, insbesondere im Wesergebiete.*

Siebentes Programm der Königlichen höheren Maschinenbauschule in Breslau.

Die Programme für das Studienjahr 1904/05 von folgenden technischen Hochschulen:

Aachen, Berlin, Braunschweig, Danzig, Darmstadt, Dresden, Hannover, Karlsruhe, München und Stuttgart;

sowie ferner von den Bergakademien:

Berlin, Clausthal und Freiberg.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Brandes, H., Ingenieur der Cie. Minera de Peñoles, Mapimi (Est Durango) Mexiko.

Brauns, Hugo, Hütteningenieur, Dortmund, Göbenstr. 32.

Brückner, M., Kaufm. Vorstand des Install.-Bureau der Allgem. Elektr.-Ges., Erfurt, Neuwerkstr. 45/46.

Hartmann, Karl, Direktor, M. v. Weiß, Csepel bei Budapest.

Jacobs, Otto, Chef de service des aciéries Thomas et Martin, Taganrog (Süd-Rußl.).

Kausermann, A., Oberingenieur und Prokurist der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Realschulstr. 42.

Koerfer, A., Hochofenchef des Hasper Eisen & Stahlwerks, Haspe i. W.

Kuntze, Joh., Ingenieur, Karlsruhe-Mühlburg, Rheinstraße 27.

Müller, P., Generaldirektor a. D., Köln, Richard Wagnerstraße 35 II.

Nonnast, Ernst, Direktor der Oberschlesischen Zinkhütten-Aktien-Ges., Kattowitz O.-S.

Pieler, Karl, Ingenieur, Kattowitz O.-S., Schloßstraße.

Reißig, Heinr., Direktor, Leipzig-Reudnitz, Kohlgartenstraße 71.

Roemer, Alfr., Ingenieur, Siderurgica Savona, Savona, Italien.

Schanzer, R., Zivilingenieur, Genua, Via Luccoli 17.

Schemmann, Fritz, Ingenieur, Dortmund.

Wiskott, Königl. Bergwerksdirektor, Waltrop, Kreis Recklinghausen.

Neue Mitglieder.

Baackes, Frank, Vizepräsident der American Steel and Wire Co., The Rookery Building, Chicago, Jll., U. S. A.

Brüninghaus, Wilhelm, Werdohl i. W.

Dörrenberg, Rich., in Fa. Rohde & Schmachtenberg, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel, Düsseldorf, Freiligrathstr. 26.

Dujardin, Pierre Felix, Ingenieur, Technisches Bureau für Elektro-Metallurgie, Stahl- und Eisenfabrikation, Düsseldorf, Breitestraße 71.

Elshorst, Richard, Direktor, in Fa. Stellawerk Akt.-Ges. Wilisch & Co., Fabriken feuerfester Produkte, Homberg a. Rhein.

Fabricius, Herm., Duisburg.

Fölzer, Paul, Ingenieur in Fa. Siegen-Lothringer Werke vormals H. Fölzer Söhne, Abt. Hagendingen i. Lothr.

van Hasselt, F., Dr. jur., in Fa. Ruys & Co., Rotterdam.

Lehmann, M., Geh. Marine-Baurat a. D., Abnahme-Ingenieur für die Kaiserliche Marine, Düsseldorf, Worringerstr. 63 II.

Mayer-Etscheit, Jos., Geschäftsführer des Stahlformguß-Verbandes, Düsseldorf, Reichsstr. 24.

von Nottbeck, Berend, Betriebsassistent am Stahlwerk der Société métallurgique Dniéprovienne, Zaporoje-Kamenskoje, Gouv. Jekaterinoslaw, Rußl.

Richter, H., Direktor, Thyssen & Co., Mülheim a. Ruhr.

Schumann, Kaufm. Direktor und Vorstandsmitglied der Westfälischen Stahlwerke, Bochum.

Schweier, C., Betriebschef des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund, Oesterholzstr. 124.

Steinmüller, Lebr., Ingenieur, Gummersbach.

Stolle, Paul, Betriebsingenieur der Stahl- und Preßwerke C. Dengg & Co., Wien III, Erdbergerlände.

Verstorben.

Lueg, Wilhelm, Prokurist, Sterkrade.

Schütte, Aug., Hüttendirektor, Hilden.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 12. 15. Juni 1905. 25. Jahrgang.

Stenographisches Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 14. Mai 1905, nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

(Schluß von Seite 637.)

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung und Entlastung für 1904.
3. Der gegenwärtige Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung. Vortrag von Geh. Regierungsrat Professor Dr. W. Borchers-Aachen.
4. Die elektrischen Schweißverfahren, ihre Praxis und ihre neuesten Apparate. Vortrag von Zivil-Ingenieur Dr. H. Zerener-Pankow (Berlin).
5. Bericht über die Weltausstellung in Lüttich.

Erster stellvertretender Vorsitzender Kommerzienrat **Brauns**-Dortmund: Ich eröffne die Diskussion über den Vortrag des Hrn. Geh. Regierungsrat Prof. Dr. W. Borchers-Aachen:

Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung,

und erteile das Wort Hrn. Ingenieur Gin.

Hr. Ingenieur **Gustave Gin**-Paris. M. H.! Bevor ich auf die wohlwollende Einladung, vor deutschen Eisenhüttenleuten zu sprechen, antworte, bitte ich um die Erlaubnis, einige Daten klarzustellen, die für die Geschichte der elektrischen Stahlgewinnung von Bedeutung sind. Mein Kanalofen, von dem Ihnen Hr. Professor Borchers eine Zeichnung vor Augen geführt hat, datiert vom Jahre 1904. Zum erstenmal versucht wurde er im Jahre 1902 und patentiert zu Anfang 1903.

Meine ersten Untersuchungen in bezug auf die elektrische Stahlerzeugung fallen zusammen mit denjenigen des bedeutenden schwedischen Erfinders, Professor Gustav de Laval. Ich habe dann zu Anfang des Jahres 1897 ein Patent, betreffend die Wirkung eines Oxydbades von

Digitized by Google

Erdalkalien auf flüssiges Roheisen, welches die Rolle der Kathode vertritt, genommen. Ferner habe ich kürzlich zwei neue Patente angemeldet, von denen das eine auf dem Prinzip der Erwärmung in den Kanälen mittels des Jouleschen Wärmeeffekts beruht, und das letzte auf einem neuen Prinzip. Im Jahre 1903 habe ich das Monopol zur Ausbeutung meiner elektrischen Stahlverfahren für Deutschland Hrn. Wilhelm Brüninghaus übertragen, der die Gesellschaft Deutsche Elektrische Stahlwerke unter Mitwirkung der Firma Siemens & Halske und zweier anderer deutscher Firmen gegründet hat. Diese Gesellschaft hat in Plettenberg eine Versuchsanlage gebaut, welche den elektrischen Strom von den Lenne-Elektrizitäts- und Industrie-Werken bezieht. Mein Kanalofen ist dort installiert und hat bereits funktioniert. Ich gedenke, die erhaltenen Resultate in aller Kürze veröffentlichen zu können und den nach meinem Verfahren hergestellten Stahl den deutschen Metallurgen zur Beurteilung zu unterbreiten. Ich werde gleichfalls in nächster Zeit die Selbstkosten auf das genaueste feststellen können, die selbstredend nach dem Preise des elektrischen Stromes sehr verschieden sind. Ehe ich endgültig an diese Frage herantrete, die berechtigterweise alle diejenigen, die an den Fortschritten der Eisenindustrie Anteil nehmen, beschäftigt, möchte ich, wenn Sie gestatten, einige Betrachtungen anstellen, die wert zu sein scheinen, Ihre Aufmerksamkeit auf die Anwendungsbedingungen der elektrischen Energie bei der Stahlfabrikation hinzulenken.

Die Elektrizität ist die geschmeidigste, lenk- und folgsamste aller Kräfte und muß im allgemeinen als eine Luxuskraft betrachtet werden, deren Verwendung vornehmlich auf diejenigen Operationen zu beschränken ist, bei welchen sie sich allen anderen unbedingt überlegen zeigt und wo sie nicht ersetzt werden kann. Man kann nun in denjenigen bevorzugten Gegenden verschwenderisch mit ihr umgehen, wo sich große Wasserkräfte in hinreichender Zahl befinden, um die elektrische Energie zu einem sehr niedrigen Preise zu erzeugen. Von dem Gesichtspunkte der Stahlfabrikation zeigt sich die Überlegenheit der elektrischen Energie hauptsächlich durch den hohen Nutzeffekt und die Genauigkeit der Operationen. Es ist leicht, sich den großen Wärmeeffekt der elektrischen Öfen zu erklären, wenn man bedenkt, daß, wie es wenigstens in meinem Ofen der Fall ist, die Wärmeabgabe in dem Metallbade selbst vonstatten geht, d. h. in einem Raume, der 7 kg für das Kubikdezimeter wiegt und von 0 bis 1800° ungefähr 2700 Kalorien in sich aufnehmen kann, während die Gase des Martinofens unter demselben Volumen nur zwei Dezigramm wiegen und von 0 bis 1800° nur ein Viertel der Kalorien aufspeichern können. Das Verhältnis der Wärmekonzentration der beiden Räume (milieus) beträgt also 1 zu 10000. Hieraus folgt, daß die mit Hilfe der elektrischen Energie bewirkten Operationen sich in Räumen von geringeren Dimensionen ausführen lassen, und sind die Emissions- und Ausstrahlungsverluste bedeutend geringer als diejenigen, die man beispielsweise beim Martinofen hat. Anderseits sind die Operationen im Martinofen durch Gasreaktionen auf das Metallbad sehr erschwert und es ist sehr schwierig, eine nach Wunsch neutrale oder reduktionsfähige Atmosphäre zu erhalten. Im elektrischen Ofen hingegen ist die Atmosphäre, wie man sie wünscht, und man könnte sogar hinzufügen, daß ihre Wirkung als null anzusehen ist. Nachdem die störenden Reaktionen auf ein Minimum beschränkt sind und die Einführung von Stahlzusätzen nach Wunsch regulierbar ist, darf man annehmen, daß man mittels des elektrischen Ofens Stahle mit fast mathematisch genau begrenzten Unterschieden herstellen kann. Hieraus kann man zunächst schließen, daß der elektrische Ofen sich in allernächster Zeit das Monopol für die Fabrikation von Qualitäts- und Spezialstahlen erobern wird und daß dieser Erfolg wahrscheinlich sich sehr schnell vollziehen wird, wie beim hochprozentigen Silizium und Ferrochrom mit niedrigen Kohlenstoffgehalten der elektrische Ofen heute den Hochofen verdrängt hat. Als weitere Schlußfolgerung ergibt sich, daß der elektrische Ofen in der genauesten Weise halbfeine Stahle herzustellen erlaubt, d. h. diejenigen, die augenblicklich im Martinofen nur mit ausgewähltem Material erhalten werden.

Wenn aber das Gesagte technisch möglich ist, steht dann zu befürchten, daß die elektrische Stahlfabrikation die Eisenindustrie umzuwälzen droht? Dieses ist die Frage, welche man mir oft vorgelegt hat. Und ich trage kein Bedenken, darauf mit „Nein“ zu antworten. Es wird keine Umwälzung, sondern nur eine weitere Fortentwicklung sein, die niemand zu erschrecken braucht und soll. Die äußerst elastische Rolle der elektrischen Energie kann bei der einfachen Kohlung des Stahles und auf dem Wege der Verfeinerung begrenzt bleiben oder aber sie kann weitergehen bis zur gänzlichen Fabrikation, die ihren Anfang nimmt beim Erz. Die ökonomischen Verhältnisse können entweder das Feld des elektrischen Ofens beschränken oder erweitern. Ganz naturgemäß haben die ersten Erfinder die Fabrikation zuerst vom Rohstoff ab versucht, aber da sie für den Anfang sich die schwierigste Aufgabe gewählt hatten, so mußte der Erfolg auf sich warten lassen. Später haben die Erfahrungen zur Fabrikation aus Schrotten hingeführt, indem man die eigentliche Reinigung auf ein Minimum beschränkte und der elektrischen Energie nur die Rolle eines Schmelzprozesses überließ. Später ist man übergegangen zur Reinigung des Roheisens, das vorher

in einem Kupolofen flüssig gemacht wurde, wobei der Kohle der Schmelzprozeß als solcher, und der elektrischen Energie nur die Reinigung zufiel. Von diesem Gedanken ausgehend, habe ich meine Versuche in Plettenberg vorgenommen und stehe schon seit zwei Jahren in Unterhandlungen mit bedeutenden Stahlwerken behufs Anwendung dieses Prinzips, sei es bei direkter Verwendung von Roheisen aus Hochöfen, sei es auf dem Wege der einfachen Stahlverfeinerung, den man durch ein unvollständiges Überblasen im Bessemerkonverter oder durch eine vorbereitende Reinigung im Martinofen erhalten würde. Als ich vor zwei Jahren dem Direktor eines französischen Stahlwerkes gegenüber äußerte: „Der elektrische Ofen muß in Ihrem Werke der Verfeinerung des Martinstahls dienen," antwortete er mir: „Unser Martinstahl bedarf keiner Verfeinerung." Ich habe ihm erwidert und ich sage noch heute: „Das Problem ist gestellt und die Zukunft wird entscheiden."

Um einige Worte über den Selbstkostenpreis zu sagen, so nenne ich die Verschiedenheit des Hauptfaktors, das heißt den Verbrauch der elektrischen Energie. Bei der integralen und von reichen Erzen ausgehenden Fabrikation berechnet sich der Stromverbrauch für die Tonne fertigen Stahles auf 3400 KW.-Stunden. Wahrscheinlich wird man dahin gelangen, ihn ebenso wie den Verbrauch des Koks durch die Verwendung von Kohlenoxyd als Reduktionsmittel ein wenig zu verringern. Wenn man von Schrotten oder Roheisen in festem Zustand ausgeht, berechnet sich der Stromverbrauch auf 900 bis 1200 KW.-Stunden. Der durch Raffinierung von flüssigem Roheisen gewonnene Stahl wird 500 bis 600 KW.-Stunden erfordern. Endlich kann man den Stromverbrauch auf 250 bis 300 KW. ermäßigen, wenn man den Stahl aus dem Bessemer- oder Martinofen nimmt und von dem elektrischen Ofen nur auf die gewünschte Qualität bringt. Da die übrigen Verfeinerungsbedingungen wenig verschieden sind von denjenigen, welche man bei der Fabrikation im allgemeinen beobachtet, so erlauben die Zahlen, welche ich eben angegeben habe, annähernd den Selbstkostenpreis des Stahles zu bestimmen, das heißt für einen bestimmten Ort und bei gegebenen Verhältnissen.

In der Tat ist es wahrscheinlich, daß der elektrische Ofen berufen ist, nicht der Konkurrent oder der Feind, sondern der Helfer und Verbündete der gegenwärtig bestehenden Öfen zu werden; er wird seinen Einzug halten in der Eisenindustrie mit Hilfe der neuen Mittel der Verwendung der Hochofengase. Und sobald diese Vereinigung sich vollzogen haben wird, wird die Metallurgie mit einem vollendeteren Organismus ausgerüstet sein, sie wird ihr Tätigkeitsfeld erweitert haben und wir sind einen Schritt weiter gekommen auf dem Wege der menschlichen Zivilisation. (Beifall.)

Geheimer Bergrat Professor Dr. **H. Wedding** - Berlin: M. H.! Interessant war der Ausspruch des letzten Herrn Redners, daß die elektrische Verfeinerung des Stahls, die vorzunehmen am häufigsten in der Absicht läge, Luxus wäre. Indessen ist es nicht ausgeschlossen, darin doch einen Fortschritt zu suchen. Bedenklich aber ist es, die Versuche fortzusetzen, Eisenerze zu reduzieren. Man muß zur Reduktion der Eisenoxyde, die man nicht durch Dissoziation erreichen kann, wenn irgend möglich, Kohlenoxyd, nicht Kohlenstoff verwenden. Man reduziert durch Kohlenoxyd mit geringeren Temperaturen (bis zu 700°) ohne nennenswerten Wärmeverlust. Da aber im elektrischen Lichtbogen die Temperatur sehr hoch ist, muß die Reduktion durch Kohlenstoff erfolgen, und das ist wegen des erheblichen Wärmeverlustes aus ökonomischen Rücksichten zu vermeiden. Danach ist nicht abzusehen, wie auf Grund unserer Kenntnisse ein praktisch ökonomischer Erfolg bei der Reduktion der Eisenerze durch Elektrizität erzielt werden kann. Auch unter günstigen Verhältnissen (Wasserkraft, Kohlenmangel) wird die elektrische Reduktion nie den Hochofenprozeß verdrängen können. Ich will mich einer Äußerung darüber enthalten, ob man etwa mit Aufwendung höherer Kosten eine Besserung des fertigen Stahls durch Umschmelzen erreichen kann. Darüber kann nur die Untersuchung des Kleingefüges und der physikalischen Eigenschaften Aufschluß geben; aber man muß entschieden abraten, weitere Versuche, Eisenerze durch Elektrizität zu reduzieren, vorzunehmen.

Hr. **Eichhoff:** M. H.! Gestatten Sie mir, daß ich Ihre Aufmerksamkeit eine kurze Zeit in Anspruch nehme. Der elektrische Betrieb für die Herstellung von Stahl ist, soweit wie die Sache sich heute entwickelt hat, nur für die Erzeugung besserer Qualitäten Stahl zur Anwendung gelangt. Ich weiß, daß die Herstellung des Stahls im Héroult-Ofen so weit vorgeschritten ist, wie das nach unserer heutigen Kenntnis der metallurgischen Eigenschaften des Stahls möglich ist, und daß sehr gute Qualitäten nach diesem Prozeß hergestellt werden. Anderseits werden aber auch immer höhere Anforderungen an das zu erzeugende Material gestellt. Ich brauche nur an die Waffentechnik und an die Verwendung des Materials für den Automobilbau zu erinnern, um Ihnen klarzumachen, daß jeder Fortschritt in der Erreichung einer besseren Qualität von großer Bedeutung für die Entwicklung der Industrie werden kann. Ich glaube, daß die Martin- und Thomas-Prozesse, wenn auch täglich noch Fortschritte gemacht werden, doch mehr oder weniger an die Grenze gelangt sind, wo eine Steigerung der Qualitäten in nennenswertem Maße nicht mehr ein-

treten wird. Die elektrische Stahlerzeugung gestattet eine Steigerung der Qualität, und es wird daher ihre Aufgabe sein, alle möglichen Versuche, die Qualität zu verbessern, anzustellen und uns ein Material zu verschaffen, welches höheren Anforderungen genügt. Die Fabrikation des Elektrostahls muß sich daher auch in erster Linie mit der Erzeugung hochwertiger Qualitätsmaterialien befassen. Ich kann Ihnen mitteilen, daß im Héroultschen Ofen etwa 4000 t Stahl erzeugt und zum Absatz gekommen sind, und zwar mit dem besten Erfolge in bezug auf die Qualität; die Qualität ist derjenigen des Tiegelstahls gleichwertig gewesen und hat diese in gewisser Beziehung übertroffen. Was die verschiedenen Prozesse angeht, so weiß jeder Hüttenmann, daß die Qualität des erzeugten Materials in enger Beziehung zu der Schlacke steht, unter welcher das Material geschmolzen ist. Jeder Thomas- oder Martinprozeß wäre undenkbar, wenn nicht zuerst gewisse Zusammensetzungen der Schlacke geschaffen würden. Die Einwirkung der Schlacke auf die Bestandteile des Stahls ist von der größten Bedeutung. Je energischer nun eine Schlacke auf das Stahlbad einwirken kann, je schneller die Bestandteile des Roheisens oder des sonstigen Schmelzgutes, welche wir als schädlich betrachten, aus dem Stahl entfernt werden, desto günstiger ist dies für den Verlauf des Erzeugungsprozesses und die Güte des Erzeugnisses. Sie wissen alle, daß man in dem Thomaskonverter oder Martinofen nicht in der Lage ist, über gewisse Temperaturen hinauszugehen, und daß dadurch die Einwirkung der einzelnen Elemente aufeinander begrenzt wird. Wenn man nun in einem elektrischen Ofen in der Lage ist, die Temperaturen sehr viel höher zu gestalten, als es bisher möglich war, so erhellt daraus, daß wir eine ganz andere Einwirkung der Schlacken auf den Stahl und das Roheisen bekommen, und daß wir eine viel energischere Einwirkung bekommen, als es bisher möglich gewesen ist. Aber wir bekommen auch eine viel energischere Legierung der einzelnen Stoffe, welche sich im Stahl befinden. Nach altem Gebrauch und altem Glauben nehmen wir heute gewisse Erze, um gewisse Qualitäten Stahl oder Roheisen herzustellen. Aus anderen Erzen können wir sie nicht machen. Der Grund z. B. dafür, daß heute noch viel steirische und schwedische Erze verarbeitet werden, liegt darin, daß in dem Roheisen, das aus den Erzen hergestellt wird, aus irgendwelchen Gründen Legierungen von Stoffen vorhanden sind, welche sich in unseren bisherigen Stahlerzeugungsprozessen nicht genau herstellen lassen, mit anderen Worten: ein Werkzeug aus deutschen oder luxemburgischen Erzen nach bekannten Verfahren herzustellen, wird nie so gelingen, als wenn es aus steirischem Erz hergestellt wird. Die Legierungsverhältnisse sind verschieden. Je höher nun die Temperatur in einem Stahlbade ist, desto energischer werden der Kohlenstoff und die sonstigen Bestandteile, wie z. B. Silizium, sich mit dem Eisen legieren, und die Eigenschaften werden dadurch wesentlich beeinflußt.

M. H.! Von den Verfahren, welche uns heute vorgeführt worden sind, müssen wir, von diesem Gesichtspunkt ausgehend, das Héroultsche wohl in erster Linie in Betracht ziehen: erstens weil es durch Erhitzung der Schlacke energischer auf das Bad wirkt, zweitens weil die einzelnen Teile des Bades abwechselnd immer den hohen Temperaturen des Lichtbogens ausgesetzt werden, ohne daß die im Ofen herrschende Temperatur ungewöhnlich hoch ist. Es wird infolgedessen erreicht, daß die einzelnen Bestandteile des Bades in dieser hohen Temperatur zu der innigeren Legierung und Vermengung gezwungen werden, welche gerade die Eigenschaften des Stahls bedingen. Dadurch ist auch zu erklären, daß in diesem Prozeß ein Stahl erzeugt wird, der Eigenschaften besitzt, die von denjenigen abweichen, welche man heute kennt. Die fabrikmäßige Erzeugung hat ergeben, daß diese neuen Eigenschaften in der guten Richtung liegen, daß die Eigenschaften des Stahls sich verbessern, denn der Stahl hat bei dem gleichen Kohlenstoffgehalt eine höhere Zähigkeit. Beispielsweise hat Stahl, der 0,75 % Kohlenstoff enthält, die gleiche Zähigkeit wie der Stahl, der nach dem bisherigen Verfahren hergestellt ist und der 0,5 % enthält. Ferner ist eine auffallende Eigenschaft des Elektrostahls, daß er eine hohe Streckgrenze hat. Es sind Zugversuche gemacht worden, die bei Kohlenstoffstahl eine Elastizitätsgrenze von 80 % der Festigkeit ergeben haben. Das sind Ergebnisse, die gerade auf dem Gebiete der Steigerung der guten Eigenschaften des Stahls von Wichtigkeit sind, die gerade für die Verbesserung des Materials zum Automobilbau, zu Brücken- und Gebäudekonstruktionen Erfolge erwarten lassen. Leider sind bezüglich dieser neuen Eigenschaften noch so viele neue Erfahrungen zu machen, daß man noch nicht in der Lage ist, ein abschließendes Urteil über das Erreichbare zu fällen. Es sind noch viele Schwierigkeiten zu überwinden, und dasjenige, was in Patentschriften enthalten ist, ist der geringste Teil dessen, was in dem Prozeß geleistet werden kann.

Ich kann Ihnen mitteilen, daß ein Werk in Deutschland im Bau begriffen ist, in welchem das Héroultsche Verfahren ausgeübt werden soll, und welches im Laufe dieses Jahres in Betrieb kommen wird. Es ist bestimmt, das Verfahren in bezug auf die besseren Eigenschaften des Erzeugnisses auszubilden. Die Tatsache aber, daß schon über 4000 t hergestellt sind, gestattet die Behauptung, daß es sich nicht mehr um Versuche, sondern um ein Verfahren handelt, welches

vollständig als industriell gelten kann. Ich kann auch sagen, daß die finanziellen Ergebnisse der Fabrikation der 4000 t sehr schöne gewesen sind, und daß dadurch der Beweis erbracht ist, daß das elektrische Schmelzverfahren tatsächlich in der Lage ist, mit den andern bisher bekannten Verfahren zu konkurrieren zur Erzielung gewisser Eigenschaften und besserer Qualitäten. Die Hoffnung von Héroult, das Verfahren so auszubilden, daß es mit minimalen Preisunterschieden dem Bessemer- und Martinstahl bezüglich der Gestehungskosten gleichkommt, muß hingenommen, aber durch die Praxis noch bewiesen werden. (Lebhafter Beifall.)

Hr. **Engelhardt**-Berlin. M. H.! Ich möchte bezüglich der Ausführungen des Herrn Vorredners einige Punkte hervorheben und insbesondere bei den Herren nicht den Eindruck aufkommen lassen, als wenn das Héroultsche Verfahren das einzige Verfahren wäre, welches Erfolge in der Praxis erzielt hat. Wenn auch Héroult bereits 4000 t Stahl nach seinem Verfahren erzeugt hat, so hat Kjellin in seinem Induktionsofen auch bereits ein ganz ansehnliches nicht viel geringeres Quantum erzeugt. Ich glaube den Worten des Herrn Vorredners entnommen zu haben, daß er einer Konzentrierung der Wärme in der Schlackenschicht des Héroult-Ofens gegenüber dem Kjellinschen Verfahren einen Vorteil zumißt. Ich habe die Stahlerzeugung in dem Kjellinschen Ofen genau verfolgt und kann Sie aus eigener Anschauung versichern, daß es auch bei dieser Ofenkonstruktion gelingt, beliebig hohe Temperaturen zu erzeugen und daher auch die Schlacke so hoch zu erhitzen, als man will. Aber wenn man schon auf einen Vergleich dieser beiden Öfen eingeht und aus der verschiedenen Art der Erhitzung der Schlacke einen kleinen Vorteil für den Héroult-Ofen herausfinden will, so hat dieser Ofen auch mit einer jedenfalls viel mehr ins Gewicht fallenden Schwierigkeit zu kämpfen, auf die ich hier hinweisen möchte. Sie haben beim Héroult-Ofen Kohlenelektroden, und ich glaube nicht, daß man dafür garantieren kann, daß die Kohlenelektrode mechanisch so hält, daß niemals Teile derselben abfallen, in das Stahlbad fallen und den Kohlungsgrad in unerwünschter Weise beeinflussen. Diese Störungen kommen auch heute noch, soweit ich informiert bin, beim Héroult-Ofen vor. Wenn also die lokale Erhitzung der Schlacke vielleicht ein kleiner Vorteil ist, so ist der von mir erwähnte Umstand ein Nachteil, den ich doch nicht unterlassen möchte, bei einem Vergleiche der beiden Öfen in die Wagschale zu werfen.

Vorsitzender: Wird das Wort weiter gewünscht? — Das ist nicht der Fall. — Dann darf ich wohl die Diskussion schließen. M. H.! Ich glaube in Ihrem Sinne zu handeln, wenn ich vor allen Dingen Seiner Magnifizenz Hrn. Geheimen Regierungsrat Professor Dr. W. Borchers den Dank der Versammlung für seinen hochinteressanten Vortrag ausspreche, der uns in das wichtige Gebiet der Ausnutzung der Elektrometallurgie im Eisenhüttengewerbe eingeführt hat. (Beifall). Ebenso glaube ich auf Ihre Zustimmung rechnen zu können, wenn ich Hrn. Gin den Dank dafür ausspreche, daß er uns die Erfahrungen über sein Verfahren hier mitgeteilt hat. (Bravo!) Wir schließen damit den dritten Gegenstand der Tagesordnung ab und gehen über zu Punkt 4, dem Vortrag des Hrn. Ingenieur Dr. **H. Zerener**:

Die elektrischen Schweissverfahren, ihre Praxis und ihre neuesten Apparate.

Der Vortrag wird später in „Stahl und Eisen“ im Wortlaut erscheinen; im nachstehenden sei inzwischen ein kurzer Auszug gebracht. Redner führte etwa folgendes aus:

Die Elektrizität könne zum Schweißen auf zweierlei Weise als Wärmequelle benutzt werden; einmal durch direkte Umwandlung in Wärme im Schweißobjekt, sofern dieses ein Elektrizitätsleiter sei, und das andere Mal durch Benutzung des Davyschen Lichtbogens. Diese zwei prinzipiell voneinander so verschiedenen Anwendungen seien durch vier grundlegende Verfahren repräsentiert: es seien die elektrischen Schweißverfahren von Thomson und Lagrange-Hohe sowie von Benardos und Zerener (dasjenige des Vortragenden). Alle sonstigen Versuche auf diesem Gebiete schlössen sich diesen Verfahren an, welche Vortragender nun ihrem Wesen nach schildert und ihre Anwendung, sowie die in Betracht kommenden Apparate durch eine Reihe von Lichtbildern erläutert. — Hier flocht Redner auch die Erfahrungen ein, die er in der Praxis gesammelt, und beschrieb die neuesten Maschinen der Widerstands- und Lichtbogen-Schweißung. Besonders betonte er neben den Lichtbogenverfahren und dem Lagrange-Hoheschen Verfahren, das nur noch historische Bedeutung habe, das Widerstandsschweißverfahren von dem Amerikaner Elihu Thomson, auf den eigenartigen Fall hinweisend, daß es kurz nach der freiwilligen Aufgabe der deutschen Patente in Deutschland zur Einführung gekommen und ihm möglich gewesen sei, große Werke dafür zu interessieren. Das Fallen des Schutzes für das Verfahren schlösse aber natürlich den Schutz für Maschinen und Apparate nicht aus. Dadurch, daß jetzt die Schweißmaschinen der Thomson Electric-

Welding Co. von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft der Industrie und den Gewerben zugeführt und den verschiedenen Zwecken, der deutschen Arbeit entsprechend, angepaßt würden, gewönne das Widerstandsschweißverfahren eine Bedeutung, welche die Lichtbogenverfahren nie besessen hätten. Das Widerstandsschweißverfahren sei ein produktives, ein Fabrikationsverfahren, während die Lichtbogenverfahren in der Hauptsache Hilfsverfahren hätten sein wollen und wären. Ihre Anwendung sei von selbst gegeben, sowohl beim Schweißen wie beim Löten, so daß niemand über deren Nutzen bei bestimmten Arbeiten im Zweifel gewesen sei. Bei der elektrischen Widerstandsschweißung wäre dies anders. Da würden zuweilen Zweifel geäußert über die Ausdehnungsmöglichkeit ihrer Anwendung, und man fragte, in welchen Industrien und in welchen Gewerben, bei welcher Fabrikation sie vorteilhaft in Anwendung gebracht werden könne, obwohl sie schon für die Rohr- und Rohrschlangenfabrikation, die Röhrenkessel-, Fassoneisen-, Räder-, Fahrrad- und Ketten-Fabrikation usw. benutzt würde. Das seien müßige Fragen, denn es gäbe keinen Ingenieur, der die Einzelheiten aller Fabrikationen kenne oder sich vermessen würde, kommende Konstruktionen in einer ihm bekannten Fabrikation vorauszusehen. Man hätte bisher bei Konstruktionen aller Art noch nicht an den Ersatz von Schrauben, Laschen und wie die tausend Verbindungsmittel alle heißen, durch direkte Verbindung der Metalle, sogar verschiedener Metalle nicht denken und daher für die einzelne Fabrikation, wie sie auch heißen möge, die Widerstandssteigerung nicht vorsehen können; sie sei eben bisher ebenso wie die anderen elektrischen Schweißverfahren unter Ausschluß der Öffentlichkeit gebraucht worden und hätte deswegen noch nicht als selbstverständliches Verbindungsmittel bei der Konstruktion berücksichtigt werden können. Man müsse vor allem das Verfahren an sich recht bekannt werden lassen, den verschiedenen Fabrikationen näher führen, dann aber müßte auch jede derselben die elektrische Widerstandsschweißung als ein wertvolles Fabrikationsmittel scharf ins Auge fassen und ihre Konstrukteure müßten mit den Elektrikern zusammenarbeiten, um zweckentsprechende Schweißmaschinen zu schaffen. Die Anregung könne keine wirksamere sein, als durch den Verein deutscher Eisenhüttenleute, welche das Material für alle Metallindustrien schafften und deren Verbindungen die weitestgehenden und mächtigsten seien. — Auch an diesen Vortrag schloß sich eine Besprechung an.

Punkt 5 der Tagesordnung: „Bericht über die Weltausstellung in Lüttich“ mußte aus den vom Vorsitzenden in der einleitenden Ansprache angegebenen Gründen ausfallen.

(Schluß gegen 4 Uhr nachmittags.)

* * *

Das wie üblich sich anschließende Festmahl verlief wegen der vorangegangenen Trauerfeier ohne die sonst gewohnte Fröhlichkeit, und Reden wurden nicht gehalten. Dem verstorbenen Ersten Vorsitzenden weihte Dr. Beumer ein stilles Glas. Indem er an das von Dr. Schrödter angeführte Goethesche Wort „Sich wehren bringt Ehren“ erinnerte, gedachte er ferner des Kampfes um die akademische Freiheit und brachte die Absendung eines Telegramms an den Vorsitzenden des ehemaligen Studentenausschusses, cand. techn. Seck-Charlottenburg, in Anregung. Der Vorschlag wurde mit lebhaftem Beifall aufgenommen. Auf das Telegramm lief am andern Tage ebenfalls auf telegraphischem Wege eine Antwort ein, die bekundete, daß der Gruß der deutschen Eisenhüttenleute freudigen Widerhall gefunden hatte.

Das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen.

Von **F. Wüst** und **P. Wolff** in Aachen.

(Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule in Aachen.)

(Schluß von Seite 590.)

(Nachdruck verboten.)

Schwefelbilanz des Hochofens. Um einen tatsächlichen Beleg für den Schwefelgehalt der Gichtgase bei einem neuen Hochofen zu haben, wurden die Hochofengase eines rheinisch-westfälischen Hochofens auf ihren Schwefelgehalt durch eingehende Untersuchungen geprüft. Dieselben fanden bei dem Betriebe des Ofens auf Puddeleisen und Thomaseisen statt. Die Temperatur an der Gicht des Ofens war immer sehr niedrig, im Durchschnitt 115 bis 120° C. Der Gasdruck in der Leitung betrug 35 bis 40 mm Wassersäule. Zum Auffangen von H_2S wurde Kadmiumazetat verwendet, zum Auffangen von SO_2 Bromsalzsäure mit Brom im Überschuß. Zur Bestimmung sämtlicher vorhandener Schwefelverbindungen wurde schließlich teils Kalilauge, teils bromhaltige Kalilauge benutzt. Die Gase wurden vom Hochofenstaub durch Glaswolle und Watte gereinigt. Auch wurde Sorge getragen, daß der Wasserdampf der Gase sich nicht schon in der Watte kondensierte. Zur Bestimmung von H_2S wurden zweimal 49 l Gas durch die Absorptionsgefäße (3 Stück) gesaugt; die Dauer des Durchleitens betrug das erste Mal 4 Stunden 20 Min., der Ofen ging auf Puddeleisen. Der zweite Versuch beim Betriebe des Ofens auf Thomaseisen dauerte 3 Stunden 50 Minuten; in beiden Fällen war weder eine Fällung, noch eine Trübung des Kadmiumazetats durch H_2S wahrzunehmen. Mit Bromsalzsäure als Absorptionsflüssigkeit wurden insgesamt drei Versuche gemacht, die beiden ersten bei dem Betriebe auf Puddeleisen, der dritte bei dem Betriebe auf Thomaseisen.

I. Bei dem ersten Versuch wurden 48,5 l Gas in 4 Std. 15 Min. durchgeleitet: 48,5 l enthielten 0,001375, oder 100 l 0,00279, f. d. Tonne Roheisen also 117 g Schwefel.

II. 48 l Gas wurden in 3 Std. 40 Min. durchgeleitet: 48 l enthielten 0,00119, also 100 l 0,0024, f. d. Tonne Roheisen also 103 g Schwefel.

III. 49 l Gas wurden in 4 Stunden 20 Min. durchgeleitet: 49 l Gas enthielten 0,0014025, also 100 l 0,00286, mithin f. d. Tonne Roheisen 122 g Schwefel.

Mit Kalilauge und bromhaltiger Kalilauge wurden vier Versuche gemacht. Der erste bei dem Betriebe auf Puddeleisen, die drei anderen bei dem Betriebe auf Thomaseisen.

I. 49 l Gas wurden in 4 Std. durchgeleitet: 49 l Gas enthielten 0,001526, also 100 l 0,0031, f. d. Tonne Roheisen also 135 g Schwefel.

II. 49 l Gas wurden in 5 Std. 30 Min. durchgeleitet: 49 l Gas enthielten 0,001375, also 100 l 0,0028, f. d. Tonne Roheisen also 123 g Schwefel.

III. 49 l Gas wurden in 5 Std. 45 Min. durchgeleitet: 49 l Gas enthielten 0,00165, also 100 l 0,0034, f. d Tonne Roheisen also 148 g Schwefel.

IV. 49 l Gas wurden in 5 Std. 20 Min. durchgeleitet: 49 l Gas enthielten 0,00176, also 100 l 0,00358, f. d. Tonne Roheisen also 153 g Schwefel.

Wedding* veröffentlicht eine Hochofenbilanz, bei welcher die in den Erzeugnissen (Roheisen, Gichtstaub, Schlacke) fehlenden 0,79 g Schwefel pro 100 kg Roheisen sich in den Gichtgasen fanden. Auf die Tonne Roheisen entfällt also in den Gasen die außerordentlich hohe Menge von 7,9 kg Schwefel. Höchst auffallend bei der Analyse ist, daß in dem Gichtstaub überhaupt kein Schwefel vorhanden gewesen sein soll. Es ist dies um so auffallender, als der Flugstaub alle jene Bestandteile enthält, aus welchen der Möller zusammengesetzt ist, jedoch in ganz anderen Mengenverhältnissen, und, wenn flüchtige Substanzen vorhanden waren, am meisten von diesen. Aus einem Hochofen von Pont-l'Evêque (Frankreich)** wurden die Gase zur Bestimmung ihres Schwefelgehalts 3,65 m unterhalb der Gicht abgezogen. Man konnte jedoch nur unbestimmbare Mengen davon nachweisen. Ebelmen spricht die unbegründete Vermutung aus, daß der Schwefel nur in der Nähe der Formen durch Zersetzung als H_2S, in höheren Regionen aber nur als CS_2 auftritt. Um nun eine Kontrolle über den Verbleib des Schwefels bei einem neueren Hochofen zu erhalten, wurde eine genaue Schwefelbilanz aufgestellt. Die für die Bilanz nötigen Materialien wurden bei dem an vorletzter Stelle angeführten Versuche gesammelt. Sofort beim Beginn des Versuches wurde mit dem Probenehmen der Schlacke begonnen. Im ganzen wurden acht Proben in ungranuliertem Zustande genommen, die ersten stündlich, die letzten jedesmal nach zwei Stunden. Von vier Roheisenabstichen wurde von Beginn des Versuches an eine genaue Durchschnittsprobe hergestellt; dann wurden von Koks, Erzen, Schlacken und Kalkstein, wie sie zur Versuchszeit verhüttet wurden, genaue Durchschnittsproben genommen. Fernerhin wurde die im Liter enthaltene Staubmenge bestimmt, und schließlich eine größere Probe Hoch-

* Wedding: „Handbuch der Eisenhüttenkunde" Bd. III 1904 S. 310 ff.

** Wedding: „Handbuch der Eisenhüttenkunde" Bd. III 1904 S. 237.

Digitized by Google

ofenstaub gesammelt. Die Durchschnittswerte von 15 Gasanalysen sind folgende:

	Vol.-Proz.	Gew.-Proz.
CO_2 . . .	10,49	15,93
O	0,06	0,07
CO . . .	28,16	27,23
H	2,58	0,18
CH_4 . . .	0,48	0,27
N	58,23	56,32

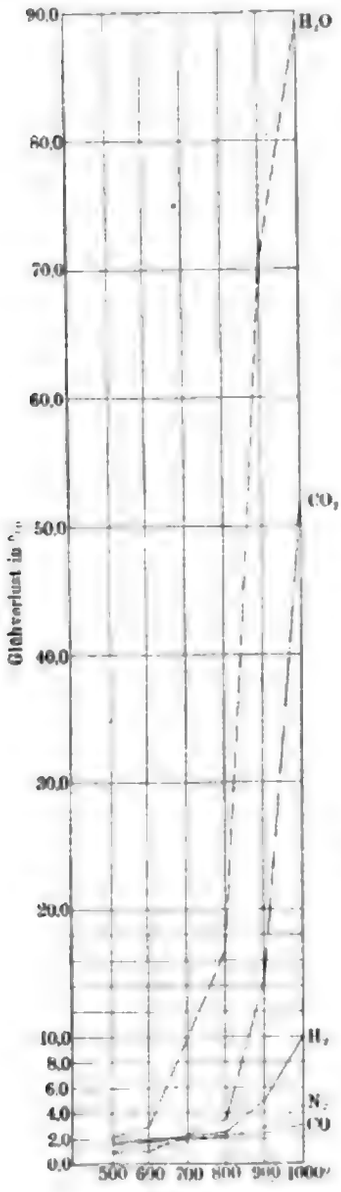


Abbildung 1.

Graphische Darstellung der Glühverluste des Koks beim Hinüberleiten der verschiedenen Gase.

Der Koks enthielt:

Schwefel .	0,6899 %
Asche . .	10,204 „
Kohlenstoff	88,160 „

Außerdem noch ungefähr 1 % Stickstoff und geringe Mengen von Kohlenwasserstoffen. Von den 0,6899 % Schwefel im Koks sind 80,76 % in organischer Form gebunden. Der Kalkstein hatte: 42,97 % CO_2, 0,042 % S. Die Hochofenschlacke enthielt: 0,908 % S. Das Roheisen enthielt: C = 3,600 %, S = 0,033 %. Der Gichtstaub enthielt: C = 5,60 %, S = 0,166 %. Die Erze enthielten: CO_2 = 12,23 %, S = 0,123 %. Die verschiedenen Hüttenprozessen entstammenden Schlacken des Möllers enthielten:

a) 0,121 % S,
b) 0,113 „ S,
c) 0,078 „ S.

Berechnung der Gasmenge. Auf 1000 kg Roheisen war der Gehalt an Kohlenstoff:

	kg
1. In 1000 kg Koks	881,600
2. In der Beschickung:	
a) in 143 kg Kalkstein m. 61,45 kg CO_2	16,590
b) in 2140 kg Erz mit 262,0 kg CO_2 .	71,450
3. In etwa 3000 cbm eingeblasener Luft mit 0,04 Vol.-Proz. CO_2	0,633
	970,273 C
Das Roheisen mit 3,602 % C entführt an Kohlenstoff	36,02
Der Gichtstaub entführt an Kohlenstoff (Annahme 4000 cbm Gas für 1000 kg Roheisen) 72 g Staub f. d. Kubikmeter, mithin 288 kg Staub mit 5,60 % Kohlenstoff . .	16,12
	52,14 C

Für das Gas verbleibt also eine Kohlenstoffmenge von 970,273 − 52,140 = 918,133 kg C.

Berechnung der in einem Kubikmeter Gas enthaltenen Kohlenstoffmenge. Das Gewicht eines Kubikmeters Gas in Kilogramm beträgt bei 760 mm Q.-S. und t = 0 Grad für: CO_2 = 1,966 kg/cbm, CO = 1,2509 kg/cbm, CH_4 = 0,7146 kg/cbm. Es ist also:

0,2816 × 1,2509 = 0,3522 kg CO
0,1049 × 1,966 = 0,2062 „ CO_2
0,0048 × 0,7146 = 0,0034 „ CH_4

Ein Teil CO enthält 0,428 Teile C
„ „ CO_2 „ 0,2727 „ „
„ „ CH_4 „ 0,7481 „ „

Es enthält also an Kohlenstoff in kg/cbm:

CO . . . 0,3522 × 0,428 = 0,1507 kg C
CO_2 . . . 0,2062 × 0,2727 = 0,0562 „ „
CH_4 . . . 0,0034 × 0,7481 = 0,0026 „ „
1 cbm Gichtgas enthält also 0,2095 kg C

Mithin kommen auf eine Tonne Roheisen:

$$\frac{918,133}{0,2095} = 4382 \text{ cbm Gas.}$$

Für die Tonne Roheisen benötigte der Ofen: 1000 kg Koks (trocken), 2765 kg Eisenstein und Schlacken, 143 kg Kalkstein.

Der Möller ist folgendermaßen zusammengestellt:

1. Brauneisenstein: a) 7,5 %, b) 5,0 %.
2. Minette: a) graue Minette 52,5 %, b) rote Minette 12,5 %.
3. Schlacken, verschiedenen Hüttenprozessen entstammend: a) 7,5 %, b) 12,5 %, c) 2,5 %.

Auf die Tonne Roheisen fielen 1017 kg Schlacke.

Wenn sämtliche Einnahmen sowohl wie Ausgaben auf die Tonne Roheisen bezogen werden, stellt sich die Rechnung für die Bilanz wie folgt:

Schwefelbilanz.

Einnahmen.

	kg Schwefel
2142,0 kg Eisenstein m. 0,123 % S	2,6350
207,3 kg d. Schlacke unt. a) m. 0,121 % S	0,2508
345,6 kg d. Schlacke unt. b) m. 0,113 % S	0,3905
69,1 kg d. Schlacke unt. c) m. 0,078 % S	0,0538
143 kg Kalkstein mit 0,042 % S .	0,0600
1000 kg Koks mit 0,6899 % S . . .	6,8990
	10,2891

Ausgaben.

Es enthielten:	kg Schwefel
1000 kg Roheisen mit 0,033 % S .	0,3300
1017 kg Schlacke mit 0,908 % S .	9,2350
315,5 kg Flugstaub in 4382 cbm Gas und 0,166 % S .	0,5238
4382 cbm Gas mit 0,0034 % S . . .	0,1489
	10,2377

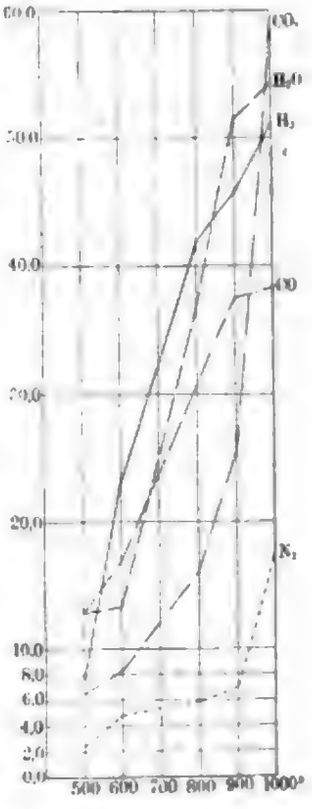


Abbildung 2.

Graphische Darstellung des durch Hinüberleiten der verschiedenen Gase verflüchtigten Schwefels in Prozent des Gesamtschwefelgehalts des Koks.

Digitized by Google

Es lag nun nahe, näher auf die Bedingungen einzugehen, unter welchen der durch die Hochofengase aus dem Koks vergaste Schwefel von der Beschickung, also den Erzen und dem Kalkstein, absorbiert würde. Bei der Ausführung der Versuche lag die Vorstellung zugrunde, daß der aus dem Koks im Hochofen bei etwa 1000° vergaste Schwefel sofort mit der Beschickung bei 1000° zusammentrifft, dann aufsteigend nacheinander mit den immer kühler werdenden Chargen in Berührung kommt. Die Anordnung der Versuche ersieht man aus Abbildung 3.

Über die Zusammensetzung des durch Darstellung und Mischung der einzelnen Gase hergestellten Hochofengases wurde durch Gasanalysen mittels des Orsat-Apparates eine stetige Kontrolle ausgeübt. Das Gas hatte folgende Zusammensetzung:

N	56,0	Vol.-Proz.
CO	28,0	„
CO_2	13,5	„
H	2,5	„

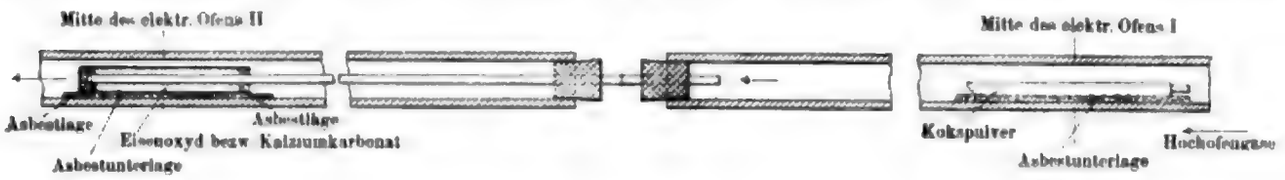


Abbildung 3.

Bevor die Gase in den Gasometer eingeleitet wurden, waren sie sorgfältig gereinigt worden. Die Reinigung derselben geschah auf dieselbe Art und Weise, wie sie in den früheren Versuchen beschrieben worden ist. Das Kohlenoxydgas wurde dargestellt durch Erhitzen eines aus gleichen Teilen bestehenden Gemenges von Zinkstaub mit pulverisierter Kreide in einem innen und außen glasierten Porzellanrohr. Die Erhitzung wurde zuerst an der Seite bewerkstelligt, wo das Gas austreten sollte, um dann langsam bis zum andern Ende der Röhre fortzuschreiten, bis die Gasentwicklung aufhörte. Bevor das Gas in den elektrischen Ofen eingeleitet wurde, ging dasselbe noch durch eine Waschflasche mit Wasser; letztere wurde vorgelegt, damit das Gas immer einen geringen Grad von Feuchtigkeit hatte.

Der erste Ofen wurde angeheizt unter Durchleiten von ganz reiner getrockneter Kohlensäure bis zu einer Temperatur von 500 bis 600° C.; dann erst wurde das Porzellanschiffchen mit Koks in den Ofen hineingebracht, und sofort auch der Porzellanzylinder mit den feinen Porzellanröhrchen in den zweiten elektrischen Ofen geschoben, der so angeheizt worden war, daß seine Temperatur nicht mehr weit von der erforderlichen Höhe entfernt war. Nachdem alles dicht geschlossen war, wurde das Durchleiten der Kohlensäure eingestellt und dafür das Hochofengas eingeleitet in der Weise, daß stündlich etwa 1 bis 1,2 l durch die beiden Öfen hindurchgingen. Die Dauer eines Versuches betrug für die verlangte Temperatur 5 Stunden. Beim Abkühlen der Öfen wurde, wenn die Temperatur des ersten Ofens auf ungefähr 400° C. gefallen war, wiederum reine getrocknete Kohlensäure durchgeleitet. Der Koks in dem Porzellanschiffchen zeigte nie eine Spur von Verbrennung, schien sogar immer eine etwas dunklere Farbe angenommen zu haben. Das Eisenoxyd war aus Eisenoxalat durch Kalzinieren hergestellt; als Kalziumkarbonat wurde ein aus reinem kristallinischem Marmor hergestelltes Pulver verwendet. Beide Substanzen enthielten noch ganz geringe Schwefelmengen. Die Bestimmung des Schwefelgehalts geschah für Eisenoxyd und Kalziumkarbonat in gleicher Weise. Die Versuche ergaben die in nachstehender Tabelle angeführten Resultate:

Tabelle I. Fe_2O_3.

Temperatur des geglühten Koks ° C.	Glührerlust des Koks %	Aus dem Koks verflüchtigter Schwefel %	Verflücht. Schwefel in % des Gesamtschwefelgehalts %	Temperatur des geglühten Fe_2O_3 ° C.	Von Fe_2O_3 aufgefangener Schwefel in bezug auf die Kokseinwage %	Der von Fe_2O_3 aufgefangene Schwefel in % des insgesamt vergasten Schwefels %
1000 bis 1050	23,52	0,6232	44,32	250	0,8307	53,06
	23,78	0,6933	49,31	500	0,4439	64,02
	24,66	0,6632	47,17	600	0,4539	68,33
	24,51	0,8250	58,67	800	0,5741	69,58
	25,16	0,8211	58,39	900	0,5585	68,02
	30,43	0,7543	53,64	1000	0,4564	62,66

Das Eisenoxyd war bei 250° in Farbe und Aussehen ganz dasselbe geblieben, wie in ungeglühtem Zustande. Von einer Umwandlung in eine andere Oxydationsstufe des Eisens war nichts wahrzunehmen; trotzdem war schon über die Hälfte des Schwefelgehalts der Gase absorbiert worden. Bei 500° hatte das Eisenoxyd eine dunkle, blaue Farbe angenommen. Es hatte sich also Eisenoxyduloxyd und dann auch wohl Eisenoxydul gebildet. Metallisches Eisen hatte sich noch nicht gebildet. Bei einem der bei 500° unternommenen Versuche zeigte es sich, daß die geglühte Masse äußerst pyrophor war. Die Farbe des bei den höheren Temperaturen geglühten Eisenoxyds spielte ins Graue hinüber.

Digitized by Google

Die Bindung des Schwefels durch die verschiedenen Oxydationsstufen des Eisens kann nach einer Reihe von Reaktionen vor sich gehen. Bei Temperaturen von 700° C. ab findet die Absorption des Schwefels auch noch durch reduziertes metallisches Eisen statt. Die Tabelle zeigt uns nun, wie schon bei niedrigen Temperaturen eine starke Absorption des Schwefelgehalts der Gase stattfindet. Auffallend erscheint die geringe Schwefelaufnahme bei 1000°. Jedoch ist die Erklärung sehr einfach, wenn man sich die oben angeführte Art der Versuche vor Augen hält. Das Eisenoxyd kam, wie oben erwähnt, bei einer Temperatur in den elektrischen Ofen, die der verlangten relativ nahe kam. Waren nun 1000° gewünscht, so kam dasselbe bei einer Temperatur von etwa 800° in den Ofen, und dann erst langsam mit den reduzierenden Gasen in Berührung, welche durch die im ersten Ofen schon vorhandene Kohlensäure dazu im Anfang noch verdünnt, aber wohl schon schwefelhaltig waren. Die schwefelhaltigen Gase kommen zuerst also hauptsächlich mit der höchsten Oxydationsstufe des Eisens, dem Fe_2O_3, zusammen; hierdurch werden Sulfate gebildet, aber bei der sich rasch auf 1000° steigernden Temperatur sind diese nicht beständig und zersetzen sich, und der Schwefel entweicht so lange, bis metallisches Eisen entstanden ist, welches denselben als Schwefeleisen bindet.

Tabelle II. $CaCO_3$.

Temperatur des geglühten Koks	Glühverlust des Koks	Aus dem Koks verflüchtigt Schwefel	Verflücht. Schwefel in % des Gesamtschwefelgehalts	Temperatur des geglühten $CaCO_3$	Von $CaCO_3$ aufgefangener Schwefel in Bezug auf die Kohlenwage	Der von $CaCO_3$ aufgefangene Schwefel in % des insgesamt vergasten Schwefels
° C.	%	%	%	° C.	%	%
1000 bis 1050	29,76	0,8681	61,74	250	0,0890	10,26
	28,99	0,8428	59,94	500	0,1406	16,68
	30,56	0,7519	53,47	600	0,3538	47,05
	22,36	0,5998	42,66	800	0,3888	68,08
	25,71	0,5753	40,91	900	0,4933	85,74
	25,77	0,5705	40,57	1000	0,5239	91,83

Kalziumkarbonat bindet den Schwefel unter Bildung von CaS und $CaSO_4$. Bei den mit Kalziumkarbonat unternommenen Versuchen zeigt uns die Tabelle ein ganz anderes Bild der Absorption des Schwefels. Bei 250 und 500° ist die Schwefelaufnahme äußerst gering, steigt aber von 600° an sehr rasch, um bei 1000° fast sämtlichen Schwefel aufgenommen zu haben. Die Dissoziation von Kalziumkarbonat beginnt, wenn auch äußerst langsam, bei 600°.* Auch aus obigen Versuchen kann man dies ebenfalls auf Grund der stärkeren Aufnahme des Schwefels bei 600° schließen. Die Entwicklung von CO_2 konnte erst deutlich bei 800° festgestellt werden. Zwischen 800 und 900° macht sich die Zersetzung des Kalksteins schon sehr stark geltend, um bei 920° einen geradezu stürmischen Charakter anzunehmen. War der Ofen einige Zeit bei 1000° in Betrieb, so ließ die Entwicklung ziemlich nach, um bald ganz aufzuhören. Bei 800° backte die Masse zusammen, bei 900 und 1000° konnte die Substanz als feste Röhre aus dem Zylinder herausgezogen werden. Durch die Kohlendioxydentwicklung wurde das Einströmen der Hochofengase in die Apparate etwas verlangsamt, um beim Nachlassen der Entwicklung wieder in gewohnter Weise vor sich zu gehen. Mit Wasser entwickelte das geglühte Kalziumkarbonat H_2S, woraus auf die Anwesenheit von CaS geschlossen werden kann.

Versuche mit einem Gemenge von Fe_2O_3 und $CaCO_3$. Es wurde noch eine Reihe von Versuchen angestellt, um das Verhalten von Eisenoxyd und Kalziumkarbonat nebeneinander den schwefelhaltigen Hochofengasen gegenüber festzustellen. Zu diesem Zwecke wurden die schon zu den vorhergehenden Versuchen benutzten Substanzen im Verhältnis 1 : 1 vermischt. Im Prinzip war die Ausführung der Versuche dieselbe; es traten jedoch kleine Modifikationen ein, um eine größere Schwefelmenge dem Eisenoxyd und Kalkstein zuführen zu können. Zu diesem Zwecke erhielt der erste elektrische Ofen eine Porzellanröhre von 28 mm lichter Weite, um an Stelle des Porzellanschiffchens zwei Platinschalen mit Koks einführen zu können. Die beiden Platinschalen hatten zusammen die doppelte Oberfläche, wie das Porzellanschiffchen. In jeder derselben befand sich etwa 1,15 g Koks. Die Dauer eines Versuches betrug jedesmal für die betreffende Temperatur 6 Stunden. Die Resultate sind aus Tabelle III ersichtlich.

Die Trennung der Massen geschah auf Grund der magnetischen Eigenschaften des Eisens und seiner Sauerstoffverbindungen mit Hilfe eines großen Ankermagneten und eines Elektromagneten. Es sei übrigens bemerkt, daß diese Scheidung quantitativ nicht genau wurde; die Kalkmasse hatte eine mehr oder weniger starke Färbung durch die Eisenoxyde, und umgekehrt das Eisenoxyd durch den Kalk. Eisenoxyd dringt leicht in die Poren des Marmors ein und ist sehr schwer aus demselben zu entfernen. Bei dem ersten Versuche war das Aussehen der geglühten Masse dasselbe, wie in ungeglühtem Zustande, und fiel dieselbe als Pulver aus dem Zylinder heraus. Das Pulver war nicht viel magnetischer, wie das ungeglühte Eisenoxyd. Die bei 500° geglühte blaugraue Masse hatte dieselben magnetischen Eigenschaften, wie die bei 250° geglühte Substanz. Das bei 600 und 800° C.

* Richter: „Anorganische Chemie" 1899 S. 363.

Digitized by Google

Tabelle III. Fe_2O_3 und $CaCO_3$.

Temperatur des Koks	Glühverlust des Koks	Aus dem Koks verflüchtigter Schwefel	Vergaster Schwefel in % des Gesamtschwefels	Von Fe_2O_3 aufgefangen. Schwefel	Von Fe_2O_3 aufgefang. Schwefel in % des vergasten Schwefels	Von $CaCO_3$ aufgefang. Schwefel	Von $CaCO_3$ aufgefang. Schwefel in % des vergasten Schwefels	Von Fe_2O_3 und $CaCO_3$ aufgefang. Schwefel	Von Fe_2O_3 und $CaCO_3$ aufgefang. S in % des vergasten Schwefels	Temperatur, bei welcher Fe_2O_3 und $CaCO_3$ geglüht wurden
° C.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	° C.
	23,09	0,5837	41,51	0,3313	56,81	0,000	0,00	0,3313	56,81	250
1000	20,97	0,4683	33,31	0,2783	59,44	0,000	0,00	0,2783	59,44	500
bis	21,67	0,4382	31,17	0,2599	59,32	0,011	2,34	0,2709	61,66	600
	24,98	0,5694	40,49	0,1041	18,28	0,2954	45,78	0,2995	64,06	800
1050	22,30	0,4396	31,27	0,1804	41,03	0,1890	43,00	0,3694	84,03	900
	22,87	0,4847	34,47	—	—	—	—	0,4878	100,64	1000

geglühte Gemenge konnte nach dem Zerkleinern im Achatmörser leicht getrennt werden, dagegen gelang dies schwieriger, sobald die Temperatur von 800° beim Glühen überschritten wurde. Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß bis zu 500° C. der Schwefel aus den Gasen ausschließlich von dem Eisenoxyd aufgenommen wird. Auch bei 600° bleibt der Kalkstein noch fast ohne Einfluß auf die Absorption des Schwefels. Bei 800° jedoch ändert sich das Bild plötzlich; hier tritt der Kalkstein bezw. die Kalkerde mit starker Zurücksetzung der Eisenoxyde in den Vordergrund bei der Aufnahme des Schwefels aus den Hochofengasen. 800° ist diejenige Temperatur, bei welcher die Dissoziation des Kalksteins nach den vorherigen Versuchen in stärkerer Weise beginnt; die Bindung des Schwefels ist also auf die Bildung von Kalkerde zurückzuführen. Leider geben die beiden folgenden Versuche nur für den insgesamt aufgenommenen Schwefel richtige Werte an. Die Angaben für die von den einzelnen Bestandteilen aufgenommenen Schwefelmengen können wegen der unvollkommenen Trennung der Bestandteile nicht auch nur annähernd auf Genauigkeit Anspruch machen, jedoch läßt sich so viel schließen, daß der Kalk neben den Eisenoxyden seine Rolle als Hauptfaktor bei der Schwefelabsorption nicht einbüßte. Mit steigender Temperatur steigt diese Fähigkeit des Kalkes, den Schwefel aus den Gasen aufzunehmen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen über das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen berechtigen zu folgenden Schlußfolgerungen: Der Koksschwefel gelangt im Hochofen, entgegen der allgemein üblichen Anschauung, nicht unversehrt bis vor die Formen des Hochofens, sondern er wird zu einem großen Teil schon vorher durch die aufsteigenden Hochofengase verflüchtigt, dann aus den Gasen zum größten Teil von dem Möller aufgenommen, und gelangt erst so vor die Formen des Hochofens. Bei 800° C. wird der Schwefel aus den schwefelhaltigen Hochofengasen hauptsächlich durch die Oxyde des Eisens aufgenommen, während von 800° an der Kalk diese Rolle übernimmt.

Die Herdofenstahlerzeugung aus flüssigem Roheisen.*

Von **Oskar Simmersbach.**

Als in den sechziger Jahren Henry Bessemers Verfahren zur Stahlerzeugung eine vollständige Umwälzung im Eisenhüttenbetriebe hervorrief, war Deutschland zum größten Teil auf den Bezug phosphorreiner Erze aus dem Auslande angewiesen, eine Abhängigkeit, welche die Entwicklung der deutschen Stahlindustrie erschwerte und in bestimmten Grenzen halten mußte. Erst die Umänderung des Bessemerverfahrens durch die Engländer Thomas und Gilchrist (1878), welche durch feuerfeste basische Ausfütterung der Birne und durch Ar-

* Wenngleich in dem vorstehenden, wegen Mangels an Raum verspätet veröffentlichten Aufsatz vielfach Bezug auf frühere Veröffentlichungen in „Stahl und Eisen“ genommen ist, und somit Wiederholungen unvermeidlich geworden sind, so haben wir doch geglaubt, die Abhandlung ungekürzt aufnehmen zu sollen, da die Frage der Einführung des Martinprozesses vielerorts eine Tagesfrage bildet und der durch den Verfasser geführte Vergleich der verschiedenen Modifikationen des Herdbetriebes somit willkommen sein dürfte.

Bei dem bei uns in Deutschland verbreiteten Thomasbetrieb fällt auf, daß durch den Abbrand ein erheblicher Verlust entsteht, der vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus zu bedauern ist; auch kommt dabei in Betracht, daß ein entsprechender Prozentsatz des Leistungsvermögens der Hochöfen von der Stahlproduktion in Abzug gebracht werden muß.

Die Redaktion.

Digitized by Google

wendung basischer Zuschläge eine Entphosphorung des Roheisens ermöglichten, brachte Deutschland in die glückliche Lage, seine phosphorreichen Erzlager ausnutzen und seine Stahlerzeugung damit dermaßen entwickeln zu können, daß selbst Großbritannien, die früher unumstrittene Vormacht des europäischen Eisenhüttengewerbes, überflügelt wurde, wie die nachstehende Statistik ergibt.

Stahlerzeugung.

Jahr	Deutschland t	Großbritannien t
1879	478 344	1 029 522
1880	624 418	1 320 561
1885	893 742	2 020 450
1890	1 613 783	3 637 381
1895	2 830 468	3 312 115
1900	6 645 869	5 130 800
1901	6 394 222	4 982 508
1902	7 780 682	4 987 611
1903	8 801 515	5 114 646

Der Anteil des Thomasverfahrens an der deutschen Stahlerzeugung stellte sich im letzten Jahre auf 62 %, während 5 % auf den Bessemerprozeß und 33 % auf das Siemens-Martinverfahren entfielen. Diese Ausbreitung des Thomasverfahrens wurde nicht zum wenigsten durch die niedrigen Gestehungskosten des Thomasstahls beeinflußt.

Trotz des großen Reichtums Deutschlands an phosphorreichen Eisenerzen, insbesondere in Lothringen, beginnt doch infolge ungünstiger Tarifverhältnisse in einzelnen Distrikten die Beschaffung des zum Thomasprozeß nötigen Phosphorgehalts von 2 % im Roheisen schwierig zu werden, so daß Bestrebungen zur Entdeckung eines neuen Verfahrens, das mit weniger Phosphor auskommt, schon seit Jahren in die Erscheinung traten. Die Erkenntnis, daß ein niedriger Phosphorgehalt des Thomasroheisens im Konverter keinen Überschuß an Wärme erbringt, somit der im Stahl- und Walzwerksbetrieb entstehende Abfall von 15 %, auf Rohblöcke gerechnet, nicht einmal mehr zum Drittel, wie wenigstens bei normalem Thomasbetrieb, in der Birne selbst eingeschmolzen werden kann, führte dazu, die Verwendung des flüssigen Roheisens im Herdofen, wodurch die Frage des Phosphorgehalts im Roheisen nebensächlich wurde, näher zu studieren; zugleich deckten sich diese Bestrebungen mit denen der neueren Siemens-Martinanlagen, welche sich auf diese Weise vom Alteisenmarkte unabhängig machen wollten. Auf zwei Wegen suchte man das gesteckte Ziel zu erreichen: durch Vorfrischen des flüssigen Roheisens mittels direkter Oxydation durch den Sauerstoff des Windes und mittels indirekter Oxydation durch den Sauerstoff der Eisenerze. Zu den direkten Oxydationsverfahren gehören 1. das Duplexverfahren, 2. der Daelen-Pscholkaprozeß, 3. der Kernohanprozeß; zu den indirekten Oxydationsverfahren 4. das sogenannte Erzverfahren, 5. das Monellverfahren, 6. der Bertrand-Thielprozeß, 7. der Talbotprozeß und 8. das Surcyckiverfahren. Zur übersichtlicheren Charakterisierung und Wertschätzung der einzelnen Verfahren mögen die nachstehenden Ausführungen dienen, welche zugleich die wichtigeren Verfahren in Vergleich mit dem Thomasprozeß bringen.

1. Duplexverfahren oder kombinierter Bessemer-Martinprozeß. Wie schon der Name andeutet, arbeitet bei diesem Prozeß der basische Martinofen mit der Bessemerbirne gemeinsam. Die Benutzung der Bessemerbirne erfordert die Verwendung eines silizium- und manganreichen Roheisens, dessen Schwefel also schon im Hochofen in die Schlacke übergeführt werden kann. In der Bessemerbirne erfolgt neben einer Manganentfernung die Entsilizierung des Roheisens, so daß im Martinofen, wo das Silizium den meisten Kalk benötigt, der Bildung einer zu großen und lästigen Schlackenmenge vorgebeugt wird, ferner geht eine teilweise Entkohlung vor sich, deren Höhe von dem Phosphorgehalt des Roheisens beeinflußt wird, indem zur Bildung und Wirkung einer guten Schlacke hinsichtlich der Entphosphorung im Martinofen eine entsprechende Zeit erforderlich ist; daher beansprucht ein mittlerer Phosphorgehalt im Roheisen noch einen Kohlenstoffgehalt von etwa 1 %, während bei einem niedrigen Phosphorgehalt der Kohlenstoff weiter herabgebracht werden kann. In Witkowitz, wo 1878 das Verfahren eingeführt wurde, dauerte das Vorblasen in der Bessemerbirne bei einem Roheisen mit 1,2 % Si, 2,7 % Mn, 0,2 % P, 3,7 % C und 0,02 % S und bei einer Chargengröße von 10 t etwa 8 Minuten bis zur Entkohlung;* das vorgeblasene Material enthielt nur noch 0,1 % Kohlenstoff und 0,4 % Mangan, Gehalte, welche nicht weiter ermäßigt werden dürfen, da sonst ein Steifwerden des Metallbades zu befürchten bleibt. Zudem benötigt das Umgießen der Charge eine hinreichend hohe Temperatur, indem die Charge, um die saure Bessemerkonverterschlacke von dem basischen Herde des Martinofens fernzuhalten, nicht gekippt werden darf, sondern durch eine am Boden der Umgießpfanne angebrachte Öffnung abgelassen werden muß, welch letztere bei nicht genügender Temperatur leicht durch Pfannenansätze versetzt werden kann. Im Martinofen wird dann das vorgeblasene Metall in der gewöhnlichen Weise entphosphort und in kurzer Zeit endgültig in Stahl verwandelt; ohne Zusatz von festem Roheisen (Abfallabstichen oder Schrott) sind hierzu vom Beginn des Eingießens der Charge bis zur Aufnahme einer neuen drei Stunden erforderlich.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 2 (Holz).

Digitized by Google

Wenngleich nach dem Duplexprozeß aus einem Roheisen, das zu viel Phosphor für den Bessemer- und zu wenig für den Thomasprozeß enthält, in vorzüglicher Qualität Stahl und Flußeisen für Schienen, Träger, Fassoneisen, Bleche, Knüppel usw. erzeugt worden sind, so stellen sich anderseits die Anlage- und Betriebskosten einer solchen kombinierten Bessemer- und Martinanlage sehr hoch, zumal die Anordnung eines Mischers und eines zweiten Konverters sehr wünschenswert und kaum zu umgehen ist. Fehlt der Mischer, so muß, wenn beim Hochofen ein schwefelhaltiger Abstich fällt, und man nicht den teuren Kupolofenbetrieb mit Roheisenauswahl vorzieht, das ganze Stahlwerk stillgesetzt werden; je weniger aber ein Konverter ununterbrochen arbeitet, desto unökonomischer gestalten sich die Betriebskosten. Fehlt ein zweiter Konverter, und sind für eine Martinofencharge mehrere Bessemerchargen nötig, so muß der Martinofen jeweilig auf vorgeblasenes Material warten, da der Konverter zum Vorblasen des Eisens, zum Gießen und Neueinfüllen zu viel Zeit verbraucht; außerdem entstehen durch Bodenwechsel des Konverters während der Vorbereitung einer Martincharge zeitraubende Störungen. Der Abbrand erreicht beim Duplexverfahren eine große Höhe, da der Verlust im Konverter im Vergleich zum gewöhnlichen Bessemerprozeß mit vollständiger Entkohlung sich höchstens um den im Bad zurückbleibenden Kohlenstoff verringert, indem gerade während des ersten Teils der Kohlenstoffverbrennung am meisten aus der Birne herausgeschleudert wird und ferner im Anfang die Schlacke zäher ist, d. h. mehr Metallkügelchen einschließt. Der Abbrand kann im Herdofen nicht durch einen Zugang an Eisen mittels Erzzuschlag ersetzt werden, weil der geringe Gehalt an Kohlenstoff und Silizium im Bade eine Erzreduktion nicht zuläßt.

2. Daelen-Pscholkaprozeß. Dieses Verfahren erstrebt, unter Verbilligung der Anlagekosten das Umgießen des Duplexprozesses zu vermeiden durch Anwendung eines zwischen Hochofen und Martinofen verkehrenden Konverters in Gestalt einer kastenförmigen Pfanne, in der das Vorfrischen unmittelbar am Hochofen mit heißem Gebläsewind vorgenommen wird, und zwar in der Weise, daß der heiße Wind mit geringer Pressung seitlich eingeführt wird und auf die Oberfläche des Metallbades bläst. Das vorgefrischte Metall wird dann dem Martinofen zugeführt, der die Charge in derselben Weise wie beim Duplexverfahren fertig macht. Vergleicht man die beiden Frischprozesse miteinander, so erhöht zwar der heiße Wind im Gegensatz zum kalten in der Bessemerbirne die Oxydationsfähigkeit und nicht minder die Temperatur an der Oberfläche in erheblichem Maße, aber doch wird beim Überblasen die Wirkung nicht so vollständig ausfallen, wenn man bedenkt, daß beim Durchblasen im Bessemerkonverter zum Vorfrischen einer 10 t-Charge eine Gebläsemaschine von 500 cbm Leistung in der Minute acht Minuten Zeit nötig hat. Eine besondere Schwierigkeit beim Überblasen besteht in der zerstörenden Wirkung der zahlreichen sich durch Kohlenoxyd und die heiße Gebläseluft bildenden Stichflammen auf die den Düsen gegenüberliegende Wand, zumal in Verbindung mit den Schlacken, welche dagegen geschleudert werden. Zur Verhütung dieser üblen Erscheinung, die einen regelmäßigen Betrieb in Frage stellt, ist neuerdings für die Pfanne eine kreisrunde Form mit radialer oder tangentialer Düsenstellung von Daelen vorgeschlagen, so daß die Stichflammen sich im Mittelpunkt treffen und nicht mehr ihren zerfressenden Einfluß auf das Steinmaterial ausüben können. Entsprechend der Vereinfachung der Anlage vermindern sich die Unterhaltungs- und Betriebskosten gegenüber einem kombinierten Bessemer-Martinwerk; insbesondere stellen sich infolge des geringeren Winddrucks die Ausgaben für die Dampferzeugung niedriger. Ferner entsteht beim Vorfrischen nach dem Daelen - Pscholkaverfahren weniger Verlust durch Abbrand, als nach dem Duplexprozeß; er betrug bei Anwendung eines Roheisens mit 2,2 % Mn, 1 % Si, 3,5 % C und bei einem Herabbringen des Kohlenstoffs auf etwa 1 % nur 7¼ %,* ein Verlust, der sich bei einem Roheisen mit 1% Mangan, zum Vorfrischen genügend, entsprechend noch verringern läßt. Zudem kann man auch in der Daelenschen Pfanne bei siliziumreichem Roheisen den durch Verbrennung des Siliziums erzielten Überschuß an Wärme durch Zuschlag von Eisenerz ausnutzen, wobei dann neben einer Beschleunigung des Vorfrischens eine teilweise Reduktion des Eisenoxyds durch den Kohlenstoff des Einsatzes zu Eisenoxydul, und des Eisenoxyduls durch das Silizium zu Eisen eintritt und das Ausbringen sich somit erhöht; gleichzeitig wird durch Verbrennung des bei der Reduktion entstehenden Kohlenoxyds das Bad erhitzt, so daß die Schlacke vor einem Steifwerden geschützt bleibt.

3. Kernohanprozeß. Das Vorfrischverfahren von Kernohan, dessen Grundgedanke von Alexander Sattmann stammt („Transactions of the American Inst. of Eng." 1894 Band 23), kennzeichnet sich dadurch, daß das flüssige Roheisen langsam in einen länglichen Frischherd eingegossen wird, dort in flachem Strome durch eine geneigte Rinne, welche die Ofensohle bildet, herunterläuft und hierbei durch

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 509 (Daelen).

Digitized by Google

schräge Düsen in der Ofensohle mittels durchgepreßter Luft wie in einem Konverter gefrischt wird; die zur Durchführung des Vorfrischens mit Luft nötige Wärmeentwicklung erfolgt durch Verbrennung von Silizium bezw. Mangan, das in entsprechender Höhe im Roheisen vorhanden sein muß. Da für die Rinne nur eine Badtiefe von 76 mm vorgesehen ist, so gestaltet sich das Verhältnis zwischen der großen Oberfläche und der geringen Masse des seichten Bades für ein Vorfrischen äußerst günstig. Die Wirkung der frischenden Luftströme wird vollkommener als beim Überblasen und kommt anderseits noch rascher als in der Bessemerbirne beim Duplexprozeß zur Geltung, ohne daß zugleich die hohe Pressung des Konverterbetriebs nötig ist. In Middlesborough bei Bolkow Vaughan & Co. betrug die Zeit, welche das Eisen zum Durchlaufen des Frischherdes beansprucht, bei einer Pressung von 10 Pfund für 1 Quadratzoll (0,703 kg/qcm) nur fünf bis sechs Minuten.* Angenehm bleibt ferner, daß nicht so genau geblasen zu werden braucht, indem man vor dem Einlassen in den Martinofen genügend Proben nehmen kann. Das vorgefrischte Material läuft aus dem Frischherd in eine Rinne, in der es mittels eines Dammes zurückgehalten und angesammelt wird, bis eine leere Pfanne untergesetzt ist. Der Betrieb geht infolgedessen ununterbrochen vor sich, und die Wartezeit der Martinöfen auf vorgeblasenes Material wird ermäßigt. Die Weiterverarbeitung des gefrischten Eisens im basischen Martinofen zwecks völliger Entkohlung und Entphosphorung erfolgt in der gewöhnlichen Weise und nimmt denselben beschleunigten Verlauf, wie beim Duplexprozeß. Die Abbrandziffer stellt sich beim Kernohanverfahren auf 9 %; eine Ermäßigung dieses Gewichtsverlustes etwa durch einen Zusatz von Erz, d. h. durch Reduktion, läßt sich bei dem seichten Bade und der heftigen Oxydation des Eisens durch den durchgeblasenen Luftstrom nicht erreichen. An die Güte der feuerfesten Auskleidung des Frischherdes werden beim Durchblasen hohe Ansprüche gestellt. Die Bodenreparaturen kosten nicht viel weniger, als bei der Bessemerbirne; das Auswechseln der Feren ist umständlich und zeitraubend, so daß Betriebsstörungen von längerer Dauer eintreten können, die die Anlage eines zweiten Frischherdes wünschenswert erscheinen lassen, zumal man zu berücksichtigen hat, daß bei einem plötzlichen Stillstand des Gebläses der Windkasten mit sämtlichen Feren verloren geht. Im allgemeinen aber erfordert der Betrieb geringere Unterhaltungskosten infolge der kleineren maschinellen Einrichtung, die auch die Anlagekosten gegenüber dem kombinierten Bessemer-Martinwerk günstiger erscheinen lassen.

4. Erzprozeß. Während bei den vorstehend besprochenen Vorfrischverfahren verunreinigter Sauerstoff Anwendung findet, indem die Luft 77 % fremde Bestandteile aufweist, wird bei dem indirekten Oxydationsverfahren zum Frischen und Entkohlen des Eisens der reine Sauerstoff der Eisenoxyde benutzt, welcher aber erst mit großem Wärmeaufwande aus den Erzen abgeschieden werden muß. Dieser Wärmeverbrauch zum Zerlegen der Eisenoxyde bildet das grundlegende Moment in der Beurteilung der indirekten Oxydationsverfahren; seine Wichtigkeit ergibt sich durch folgende Betrachtung: Die Reduktion des Eisenoxyds durch ein Roheisenbad erfolgt zunächst durch Kohlenstoff bis zur niedrigeren Oxydationsstufe Eisenoxydul, mit einem Wärmeverbrauch von 450 W.-E. für 1 kg Eisen; nach der Gleichung:

	W.-E.
$C + Fe_2O_3 = CO + 2FeO$ werden auf je 1 kg C 13,3 kg Fe_2O_3 mit 9,3 kg Fe in FeO umgewandelt; hierbei entwickelt 1 kg C bei der Verbrennung	2470
und die Reduktion des Fe_2O_3 zu FeO verbraucht 9,3 . 4,50 = ...	4185
Wärmeverbrauch . . .	— 1715

Das so gebildete Eisenoxydul wird dann bei niederer Temperatur hauptsächlich durch Silizium, Mangan und Phosphor reduziert, bei höherer Temperatur aber wächst das Verbrennungsbestreben des Kohlenstoffs. Für Silizium gilt die Gleichung $Si + 2FeO = SiO_2 \times 2Fe$, und zwar reduziert, da das Atomgewicht des Fe 56 und das des Si 28 beträgt, 1 kg Si 2 . 2 = 4 kg Fe, wobei

	W.-E.
1 kg Si bei der Verbrennung entwickelt . . .	7830
4 kg Fe brauchen zur Reduktion aus FeO 4 . 1350 = ...	5400
Wärmegewinn .	+ 2430*

Mangan reduziert nach der Formel $Mn + FeO = MnO + Fe$, wobei

	W.-E.
1 kg Mn bei der Verbrennung entwickelt . .	1730
1 kg Fe verbraucht	1350
Wärmegewinn . . .	+ 380

Bei der Oxydation von Phosphor nach der Formel $2P + 5FeO = P_2O_5 + 5Fe$ werden für Verbrennung von 1 kg P 4,5 kg Fe reduziert, wobei

	W.-E.
1 kg P bei der Verbrennung entwickelt . . .	5900
4,5 kg Fe verbrauchen 4,5 . 1350 = ...	6075
Wärmeverbrauch . .	— 175

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1901 S. 328 (Lürmann jr.).

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 38 (Ledebur).

Digitized by Google

Kohlenstoff verbrennt nach der Gleichung $C + FeO = CO + Fe$, und zwar werden für 1 kg C 4,7 kg Fe reduziert, wobei

	W.-E.
1 kg C bei der Verbrennung entwickelt . . .	2470
4,7 kg Fe verbrauchen 4,7 . 1350 = ...	6345
Wärmeverbrauch . . .	— 3875

Man ersieht aus vorstehender Rechnung, daß die indirekten Oxydationsverfahren nur im wärmespendenden Martinofen möglich sind, da die durch die Oxydation der Elemente des Roheisens erzeugte Wärme zur Zerlegung der Erze verbraucht wird, eine Erscheinung, die insbesondere beim Phosphorgehalt Beachtung verdient. Des weiteren zeigt die Betrachtung den Einfluß der Oxydationsstufe der Erze und der Temperatur des Metallbades auf den Wärmeverbrauch.

Günstig für die Entwicklung des Erzschmelzverfahrens mit flüssigem Roheisen war der Umstand, daß im Herdofen um so mehr Erz reduziert wird, je mehr reduzierende Körper (Si, Mn, P, C) im Metallbade vorhanden sind, d. h. je mehr Roheisen die Charge aufweist, und zwar steigt das Ausbringen an Eisen im Martinofen bei Erzeugung eines nicht sehr kohlenstoffarmen Materials bis 60 %. Man konnte also hoffen, auf diese Weise den Abbrand an Mangan und Metalloiden durch aus den Erzen reduziertes Eisen zu ersetzen, wie denn auch bei dem Erzprozeß in Wishaw (Glasgow Iron and Steel Co.) bei einem Zuschlag von 30,6 % Erz 99,2 % vom Roheisenausbringen erzielt wurden. Mit der Menge der zugesetzten Eisenerze wächst aber auch die Menge der Schlacke, welche verschiedene Mißstände verursacht; vor allem wird das Ofenfutter angegriffen, so daß die Ofendauer beschränkt wird, sodann erleidet die Erzeugungsfähigkeit des Ofens Einbuße, zumal die Reduktion der Erze eine längere Zeit beansprucht, — Chargendauer in Wishaw 8 Stunden, in Witkowitz bei 20 bis 22 % Erzzuschlag und 10 % Schrottzusatz 10 Stunden —, und gleichzeitig steigen Löhne und Brennstoffverbrauch. Angesichts solcher Begleiterscheinungen konnte natürlich der Erzprozeß in seinem ursprünglichen Gewande für Roheisen mit mittlerem Phosphorgehalt nicht besonders Anhänger finden. Bei Roheisen mit einem Phosphorgehalt von wenig mehr als 0,1 % und einem Schwefelgehalt von nur 0,2 % stellen sich die Aussichten des Erzschmelzverfahrens anders; unter günstigen Bedingungen lassen sich dann aus gut reduzierbaren, reinen Erzen mit 68 % Eisen und wenig Rückstand bei guten Wärmeverhältnissen des Martinofens bis 85 % des Eisens aus dem Erz gewinnen, so daß ein Ausbringen von 105 % entstehen kann.

5. Monellverfahren. A. Monell in Pittsburg bildete den sogenannten Erzprozeß in der Weise aus, daß er im basischen Martinofen zunächst am Boden Kalk ausbreitete, darauf reichhaltige Eisenerze zusetzte, beide Materialien erhitzte und dann erst flüssiges Roheisen zuführte. Das Roheisen enthielt 3,9 bis 4,1 % C, 0,5 bis 0,8 % P, 0,5 bis 0,9 % Si, 0,8 bis 0,9 % Mn und 0,04 bis 0,07 % S. Eine Stunde nach dem Roheiseneinsatz ist das Bad frei von Phosphor, Silizium und Mangan; der Kohlenstoffgehalt beträgt noch 2 bis 2,5 %. Nach Abzug der phosphorreichen Schlacke wird weiterhin die Badtemperatur erhöht und das Bad bis zum gewünschten Grade in bekannter Weise entkohlt. Das vorherige Erhitzen von Kalk und Erz vor dem Eingießen des Roheisens bildet einen Fortschritt; die Herdzustellung hält länger, der Phosphor wird leicht und rasch abgeschieden und die Chargendauer verhältnismäßig abgekürzt. Anderseits wird bei dem Vorwärmen ein Teil der in Schmelzung geratenen Erz-Kalkmasse stets am Herd des Ofens anwachsen, so daß mit der Zeit Inhalt und Leistungsfähigkeit des Ofens dadurch abnehmen. Die Reaktion beim Aufgießen des flüssigen Roheisens auf die vorgewärmten Erz- und Kalkmaterialien ist nicht so stürmisch, als wenn die Erze ganz geschmolzen wären, aber im Verlauf des Aufkochens entsteht eine sich wölbende, an Volumen wachsende, schaumige Masse, und die Schlacke fließt bis zu 80 % der Gesamtmenge von selbst ab und zwar mit nicht geringem Eisengehalt. Dieser durch die niedrige Temperatur des vom Hochofen kommenden flüssigen Roheisens hervorgerufene Zustand des Schmorens im Ofen bewirkt nur eine langsame Entkohlung, und da auch zum Einsetzen und Vorwärmen von Erz und Kalk der Ofen eine nicht geringe Zeitlang stehen gelassen werden muß, so läßt die Erzeugungsfähigkeit des Ofens zu wünschen übrig. Das Stahlausbringen bei einem Ofen von 40 t stellte sich in sechs Tagen auf 662 bis 718 t.* Der Abbrand wird durch die eingesetzten Eisenoxyde ausgeglichen, es ergibt sich sogar ein Gewichtsgewinn von 2 bis 3 %, aber die relative Erzreduktion bleibt doch noch niedrig.

(Schluß folgt.)

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 Seite 654 (Schmidhammer).

Digitized by Google

Elektrisch betriebener Gichtaufzug.

Von **F. Collischonn**, Frankfurt a. Main.

Wie für alle Hebezeuge, hat der elektromotorische Antrieb auch für Gichtaufzüge seine Vorteile längst erwiesen. Die Leichtigkeit, mit der sich hier eine automatische Steuerung durchführen läßt, bildet zusammen mit der Zuverlässigkeit elektrischer Steuerungen überhaupt die Gewähr für unbedingte Betriebssicherheit, die, wenn irgendwo, gerade bei den für den Betrieb von Hochöfen dienenden Hilfsvorrichtungen von ausschlaggebender Bedeutung ist. Im folgenden möge ein elektrisch betriebener Gichtaufzug erläutert werden, der für einen nach den Plänen von Lürmann erbauten Hochofen seitens der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. als Lieferantin des elektrischen, und der Firma E. Wolff in Essen als derjenigen des mechanischen Teils ausgeführt worden ist.

Der in Abbildung 1 dargestellte Aufzug ist als doppeltrümiger Schrägaufzug ausgeführt, wobei also, während der eine Gichtwagen seine Ladung in die Gicht entleert, der andere unten in der Grube geladen wird. Zu dem Zweck sind an die Ladegrube zwei Geleise herangeführt, ein Erzgeleise sowie ein Koksgeleise, so daß abwechselnd Erz und Zuschläge gefördert werden können. Bei zweitrümiger Förderung ist der Gichtaufzug imstande, in 24 Stunden etwa 2500 t Ladung zu fördern, wobei das Gewicht eines Gichtwagens zu etwa 2 t, das einer Erzladung zu etwa 4 t und dasjenige einer Koks- und Kalkladung zu etwa 2 t vorausgesetzt ist. Die Fahrzeit eines Wagens beträgt bei einer vertikalen Hubhöhe von 40 m etwa 75 Sekunden, so daß die Dauer einer Ladefahrt etwa 100 Sekunden beträgt, wenn man für die Beschickung der Wagen 25 Sekunden rechnet. Das Triebwerk ist jedoch so bemessen, daß der Aufzug die angegebene Fördermenge auch bei eintrümiger Förderung zu bewältigen vermag, falls die Gichtwagen groß genug sind, 6 t Ladung zu fassen.

Der Entwurf und die Ausführung des mechanischen sowie des elektrischen Teils des Aufzuges wurden von dem Bestreben geleitet, die denkbar größte Zuverlässigkeit zu erreichen. Die Hauptteile des Haspels, welche einer stärkeren Abnutzung unterworfen sind oder voraussichtlich leichter unbrauchbar werden können, sind sämtlich doppelt ausgeführt, so die Elektromotoren mit dem ersten Vorgelege, die Bremsen auf den Motorwellen, die Notbremse auf den Seiltrommeln usw.

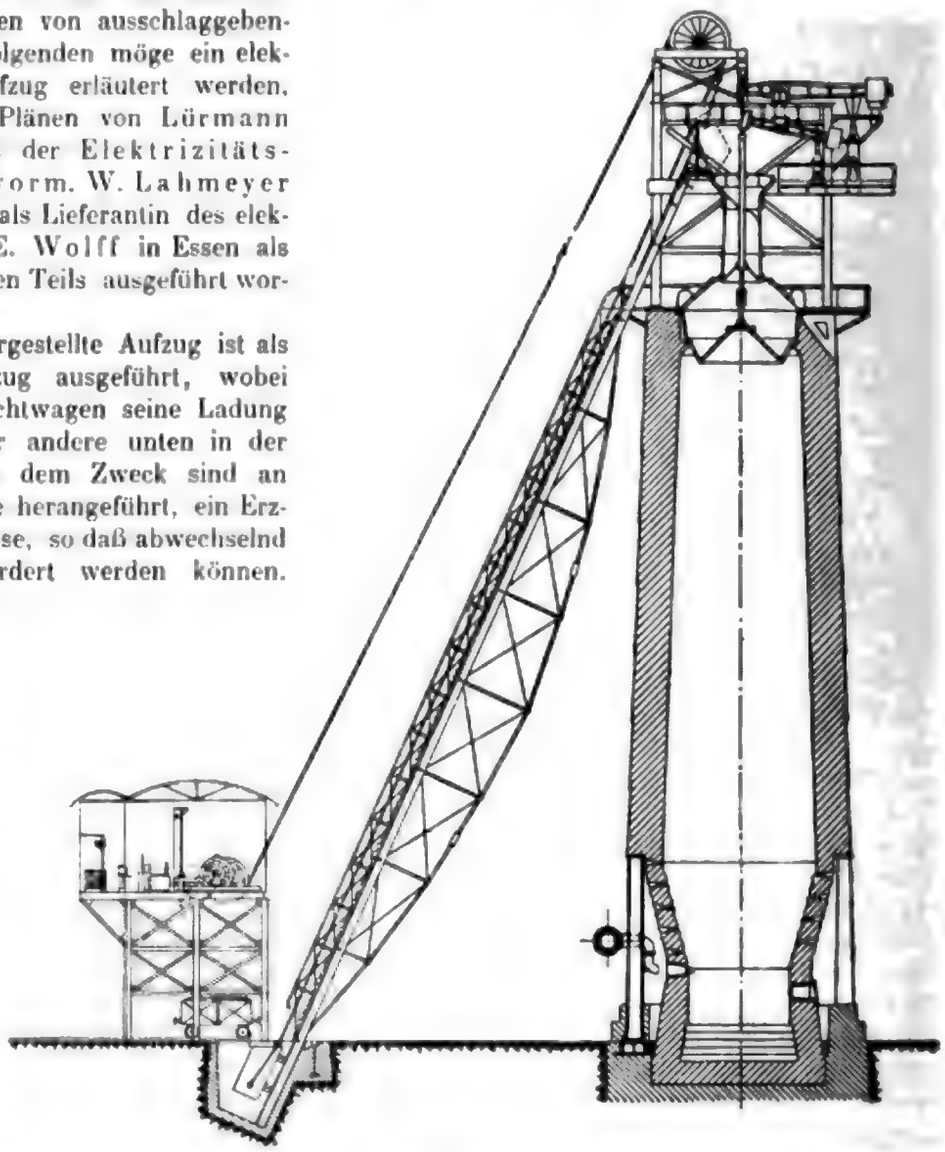


Abbildung 1.

Die Steuerung ist vollständig automatisch, derart, daß dem Maschinisten lediglich die Aufgabe zufällt, die Hub- und Senkbewegung einzuleiten, während der eigentliche Steuervorgang, sowie Abstellen und Bremsen von dem Aufzug selbsttätig und zwangläufig durchgeführt wird. Die Steuerapparate sind gleichfalls doppelt ausgeführt und die

Digitized by Google

Schaltung der gesamten Anlage ist so eingerichtet, daß die beiden Motoren nicht nur mit ihren zugehörigen Anlassern abwechselnd benutzt werden können, sondern daß auch ein wechselseitiger Betrieb von Motoren und Anlassern, sowie ein gleichzeitiges Arbeiten der Motoren möglich ist. Die gegenseitige Austauschbarkeit der Motoren und ihrer Steuerung gestattet eine Fortsetzung des Betriebes auch bei Defekt einer der beiden Teile. Die Möglichkeit, die Motoren gleichzeitig auf ein Vorgelege arbeiten zu lassen, wird dann von Nutzen, wenn wegen eines Seilbruches oder Schadens im zweiten Vorgelege das dann nicht ausgeglichene Gewicht des Gichtwagens und die etwas größere Ladung desselben eine höhere Leistung der Antriebsmaschine verlangt. Selbstverständlich sind auch alle Vorkehrungen gegen Übertreiben, Hängeseil, Störungen beim Ausbleiben des Stromes oder Leitungsbruch getroffen.

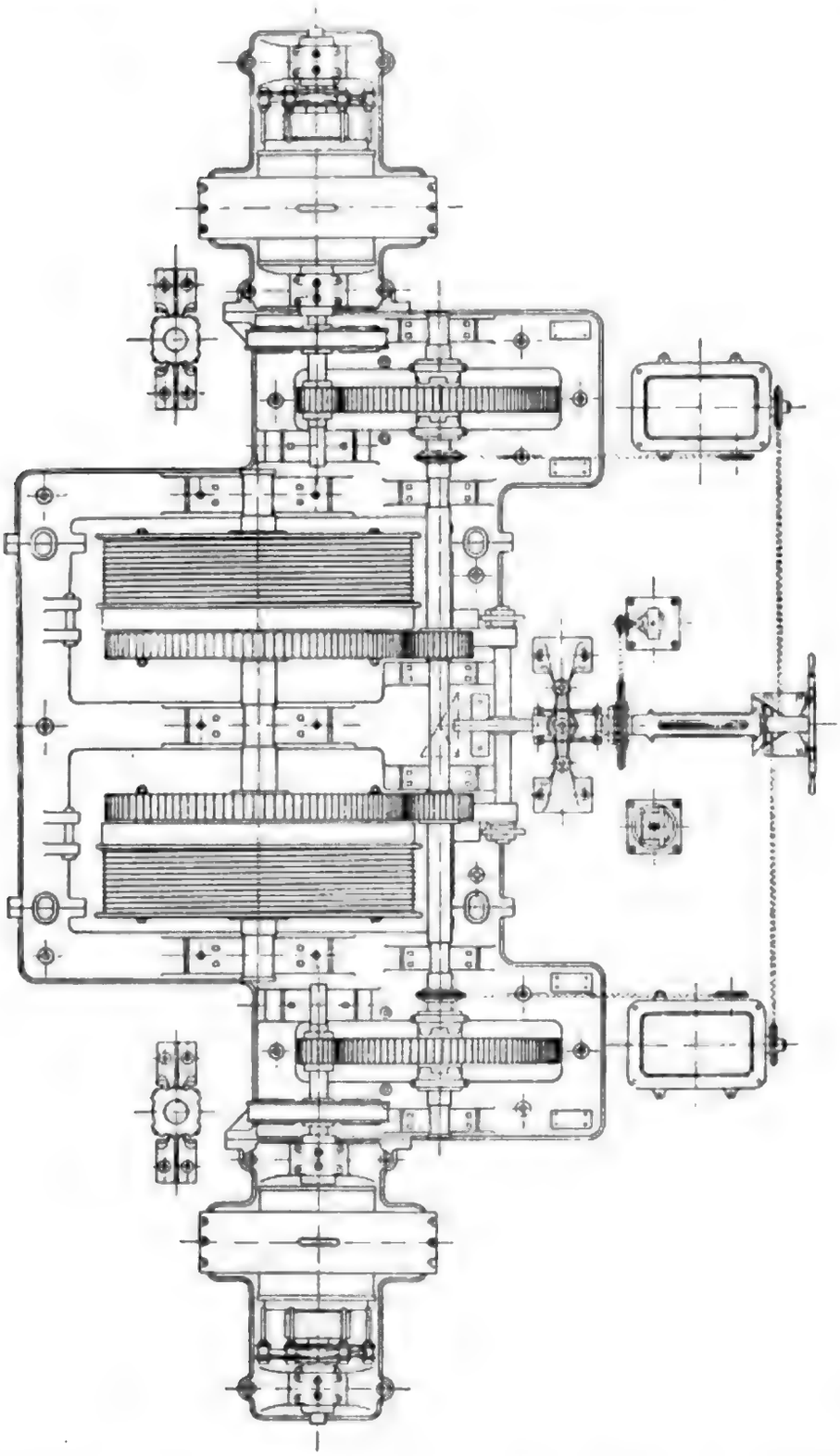


Abbildung 2.

Wie Abbildung 2 zeigt, sind die beiden Elektromotoren links und rechts von den Seiltrommeln angeordnet und mit ihren Grundplatten an dem Fundamentrahmen des Haspels angeschraubt. Der dreiteilige Rahmen ist in kräftiger Hohlgußkonstruktion ausgeführt und durch Flanschenverschraubung und Schrumpfringe zusammengehalten. Jeder Motor leistet 100 P. S. bei 290 Minutenumdrehungen und 550 Volt Spannung. Um einen möglichst gleichmäßigen Betrieb auch bei variabler Belastung zu erreichen und eine scharfe und exakte Bremswirkung zu erzielen, wenn der Motor als Dynamo Rückstrom liefert, sind die Motoren gegencompoundiert. Beim Anlassen wird die Compoundwicklung abgeschaltet. Wegen der wechselnden Drehrichtung arbeiten die Motoren natürlich mit Kohlebürsten. Von den Motoren aus erfolgt der Antrieb durch doppeltes Vorgelege auf die beiden mit den Trommeln verschraubten großen Zahnräder. Diese sowie die großen Zahnräder des Vorgeleges bestehen aus Stahlguß, sind zwei-

Digitized by Google

teilig ausgeführt und auf Spezialmaschinen geschnitten; die kleinen Räder bestehen aus geschmiedetem Siemens-Martinstahl. Aus dem gleichen Material sind die Wellen gearbeitet, die in Lagern mit Rotgußfutter laufen. Nur die verlängerten Motorwellen laufen in Weißmetallagern, die ebenso wie die Motorlager mit Ringschmierung ausgestattet sind. In die Vorgelegewelle eingesetzte Klauenkuppelungen ermöglichen das Abkuppeln je einer Vorgelegehälfte mit zugehörigem Motor. Manövrierbremse und Notbremse sind, um beide Hälften des Triebwerkes vollständig unabhängig voneinander zu machen, wie bemerkt, je in doppelter Ausführung vorhanden. Die Bremsscheiben der ersteren sitzen auf den Motorachsen, während diejenigen der Notbremsen unmittelbar an die Seilscheiben angegossen sind. Das Bremszeug für die Arbeitsbremsen ist mit den Bremsbacken an dem Fundamentrahmen des Haspels befestigt und wird in Abhängigkeit von dem Steuerapparat durch Magnete betätigt, die auf besonderen gußeisernen Böcken hinter den Motoren aufgestellt und für eine Zugkraft von 100 kg bei einem Hub von 100 mm bemessen sind. Die Bremsmagnete sind mit Luftdämpfung versehen, um harte Stöße beim Ein- und Ausschalten zu verhindern. Sobald der Motor Strom erhält, wird die Bremse gelüftet und fällt von selbst wieder ein, wenn der Motor ausgeschaltet wird oder der Strom aus irgend einem andern Grunde ausbleibt. Die Notbremse besteht aus zwei Stahlbändern mit Holzfütterung, die durch einen gemeinsamen kräftigen Bremshebel mit Gewicht angezogen werden. Sie tritt in Tätigkeit, sobald der Förderwagen aus irgend einem Grunde zu hoch fahren sollte. Dann heben die Zeigermuttern des Teufenzeigers ein Gestänge, welches eine Stütze unter dem Bremshebel wegzieht, so daß dieser fällt und die Notbremse anzieht. Außerdem kann die Notbremse noch von Hand von dem Führer mittels eines Bremshebels ausgelöst werden, der sich unmittelbar neben dem Steuerrad befindet. Das herabgefallene Bremsgewicht kann mit einer Handwinde, deren Kurbel gewöhnlich abgenommen ist, wieder aufgezogen werden, wobei der Auslösemechanismus selbsttätig wieder einschnappt (Abbildung 3).

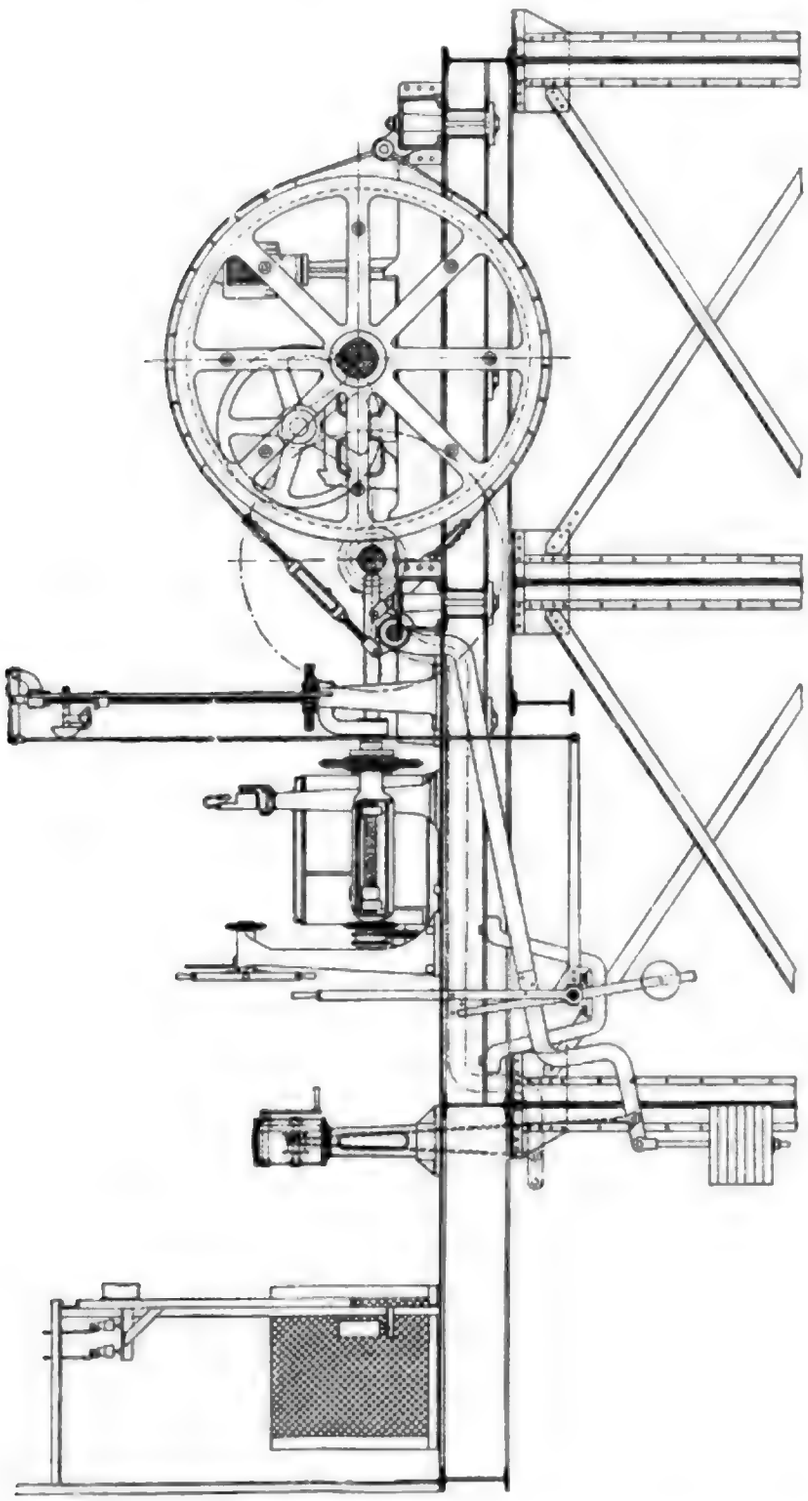


Abbildung 8.

Der schon erwähnte Teufenzeiger ist unmittelbar vor dem Führerstand angeordnet und besitzt entsprechend den zwei Förderwagen zwei Schrauben-

Digitized by Google

spindeln mit Zeigermuttern, die die Stellung der auf und ab gehenden Wagen jederzeit genau erkennen lassen. Sein Antrieb erfolgt mittels konischer Räder von der Vorgelegewelle aus. Zwei durch die Wandermuttern angeschlagene Glocken dienen als Warnsignale bei Annäherung der Wagen an die Endstellung. In der Mittelachse des Triebwerkes und einen bequemen Überblick über den gesamten Mechanismus gewährend, ist der Führerstand mit dem Steuerhandrad angeordnet. Die in doppelter Ausführung links und rechts vom Führerstand aufgestellten selbsttätigen Anlasser sind mit dem Steuerrad sowie mit dem Triebwerk durch Kettenantrieb verbunden. Wie bereits oben erwähnt, ist die Einrichtung derart getroffen, daß durch den Maschinisten lediglich die einleitenden Steuerbewegungen ausgeführt werden, während die weiteren Steuerstellungen vom Aufzug selbst automatisch hergestellt werden. Das gesamte Triebwerk ist in Abbildung 4, einer der Selbstanlasser in Abbildung 5 und 6 in zwei Ansichten dargestellt. Er besitzt zwei Kontakt-

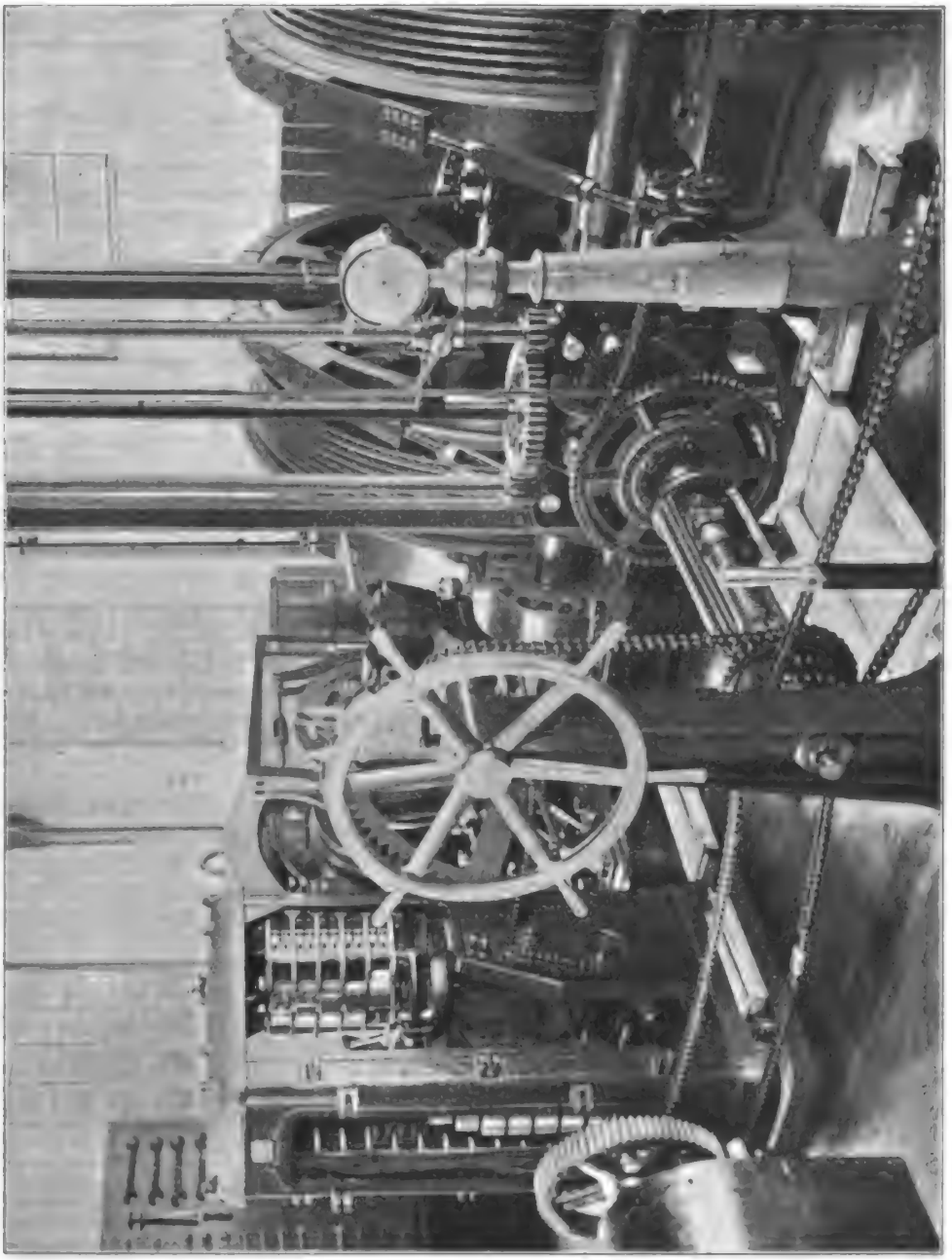


Abbildung 4.

Digitized by Google

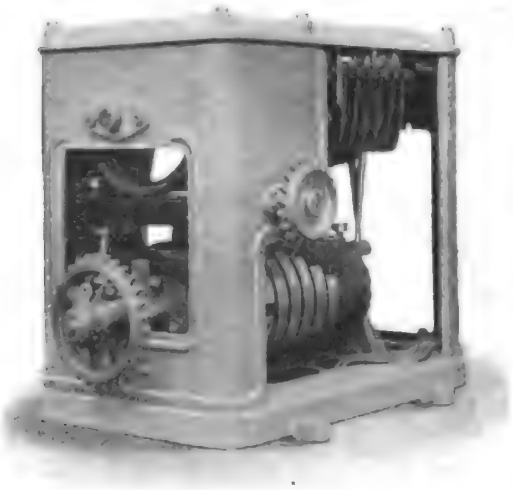


Abbildung 5.

walzen, deren eine von dem Steuerrad bewegt wird und als Einschaltwalze dient, während die zweite von der Vorgelegewelle aus durch Kettenantrieb gedreht wird. Die erstgenannte schaltet mit ihren Einschaltkontakten dem Motoranker so viel Widerstände des Anlaßwiderstandes vor, daß der Motor gerade anläuft. Sodann tritt die zweite, vom Triebwerk selbst gesteuerte Anlaßwalze in Tätigkeit und schließt ihrerseits nunmehr selbsttätig die einzelnen Widerstandsstufen nacheinander kurz. Die Schnelligkeit, mit welcher der Maschinist einschaltet, ist daher für den Anlaßvorgang ohne jeden Einfluß. Dasselbe gilt für das Abstellen des Aufzuges. Hierfür dient eine von der Vorgelegewelle mittels konischer Räder angetriebene Retardiervorrichtung, die aus einer kräftigen Schraubenspindel mit in einem Führungsrahmen geführter Mutter besteht. Die geringe Reibung der Mutter genügt nicht, den Führungsrahmen zu drehen, so daß die Mutter auf der Spindel wandert und ihre Stellung in jedem Augenblick der Stellung eines der beiden Gichtwagen entspricht (bezw., da beide stets gleichen Abstand halten, beider). Sobald jedoch der Aufzug seine Endstellungen erreicht, wird die Mutter jeweils mit einem mit dem Rahmen fest verbundenen (einstellbaren) Anschlag gekuppelt, so daß nunmehr der Rahmen und das mit ihm verbundene Steuerrad und somit die Einschaltwalze zurückgedreht werden. Auf dieser angeordnete Bremskontakte bewirken die Bremsung des Motors als Dynamo, wodurch ein sanftes, aber doch unbedingt genaues Anhalten des Triebwerkes und der Förderwagen erreicht ist. Gleichzeitig mit dem Zurückdrehen der Einschaltwalze wird auch durch ein mit dieser verbundenes Gestänge die Anlaßwalze wieder in ihre Nullstellung gebracht. Die Schaltung des Anlassers ist natürlich für Vor- und Rückwärtslauf der Motoren eingerichtet, wobei der Mechanismus jedoch so angeordnet ist, daß der Führer das Steuerrad nur in der durch die Stellung der Gichtwagen bedingten Richtung drehen kann. Eine kräftige magnetische Funkenlöschung schützt die Kontaktschienen und -Finger vor dem Anbrennen durch Lichtbogen.

Gleichzeitig mit der erwähnten elektrischen Bremsung des Motors wird durch den Bremsmagneten, der beim Ausschalten stromlos wird, die mechanische Bremse (Manövrierbremse) auf der Motorwelle eingeworfen. Durch die Verwendung beider Bremsarten ist eine doppelte Sicherheit gegeben. Außerdem ist, wie schon oben bemerkt, noch als dritte Bremse die auf die Seiltrommeln wirkende Notbremse vorhanden, die rein mechanisch durch die Muttern des Teufenzeigers ausgelöst wird, jedoch auch vom Führerstand aus betätigt werden kann.

Das gesamte Schaltungsschema des Aufzuges ist in Abbildung 7 wiedergegeben, zu der noch kurz folgendes bemerkt werden möge: In die Stromzuführung zu den Sammelschienen ist ein Minimalausschalter eingeschaltet, der bei eventuellem Rückgang oder Ausbleiben der von der Zentrale gelieferten Spannung den Strom unterbricht und so den Aufzug durch Stromloswerden des Manövrierbremsmagneten zum Stillstand bringt. Mit der Wicklung des Minimalunterbrechers sind die an den Enden der Fahrbahn vorgesehenen Endausschalter sowie die Schalter gegen Hängeseil in Serie geschaltet, so daß das System also auch stromlos wird und Stillstand eintritt, falls wider Erwarten die Retardiervorrichtung versagen und das Abstellen der Motoren versäumen sollte, oder Hängeseil auftritt. Je ein zweiter Minimalschalter ist unmittelbar vor dem Motor angeordnet und mit seiner Wicklung in den Nebenschlußerregerstromkreis der Motoren gelegt. Diese Schalter führen also selbsttätig den Stillstand des Trieb-

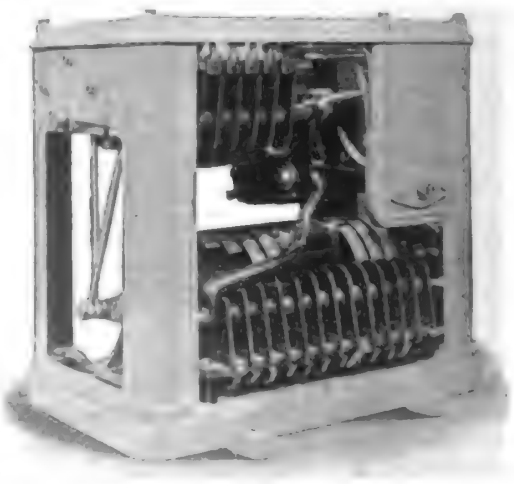


Abbildung 6.

Digitized by Google

werkes herbei, falls durch irgend einen Zufall die Erregung der Motoren unterbrochen werden sollte. Als weitere Sicherheitsapparate ist in den Stromkreis eines jeden Motors je ein Maximalausschalter eingebaut, der den Motor gegen Überlastung schützt und gleichzeitig als Notausschalter für den Fall dient, daß die vorgesehene Endsammen. Durch Umlegen der linksseitigen Kontaktstücke kann Motor I mit Kontroller II, durch Umlegen der rechtsseitigen Stücke Motor II mit Kontroller I verbunden werden. Bleibt dabei jeweils eine der gezeichneten Stellungen beibehalten, so können auch beide Motoren gleichzeitig mit einem der beiden Kontroller arbeiten. Damit der

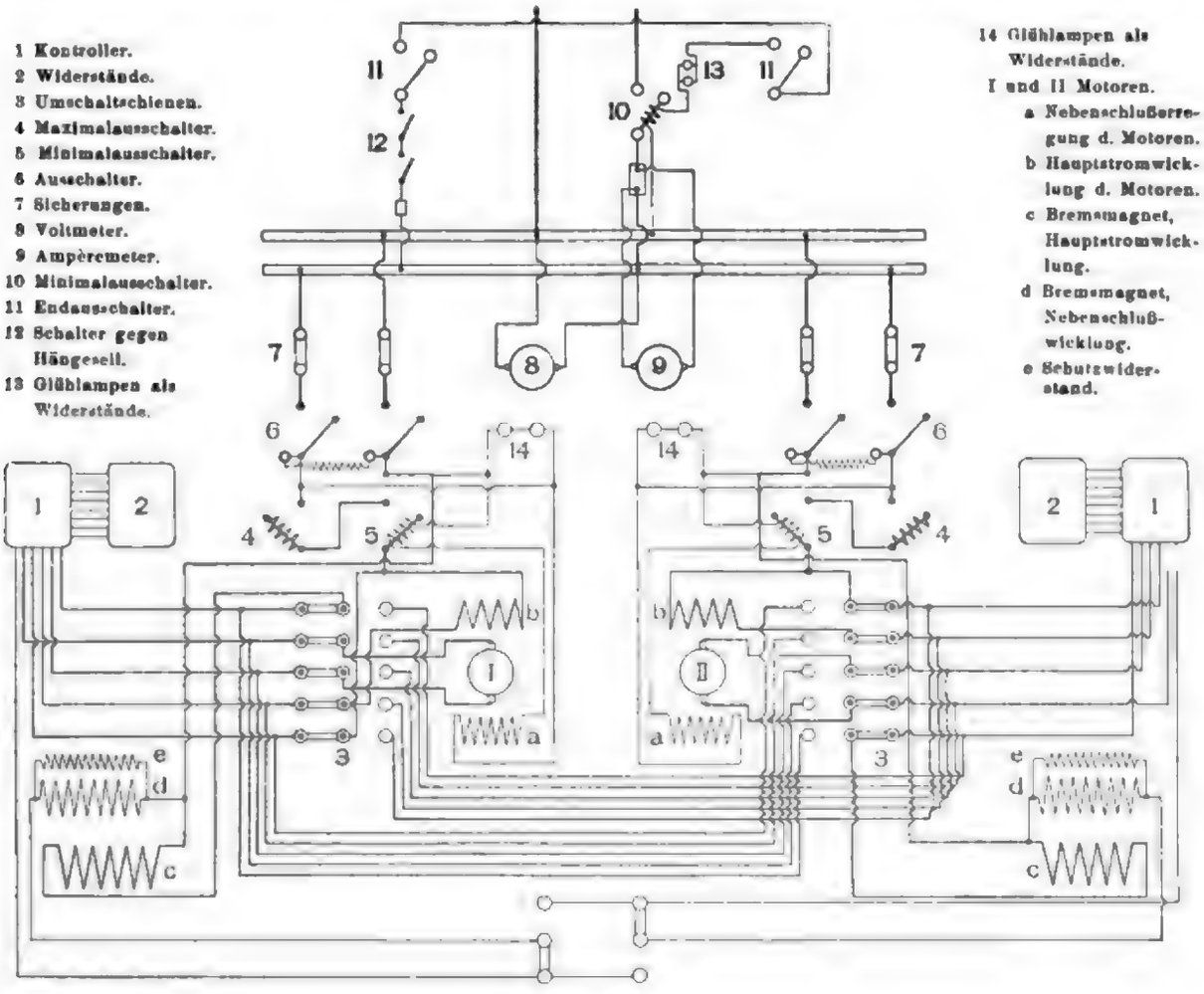


Abbildung 7.

abstellung versagt und die Notbremse selbsttätig (durch den Teufenzeiger) oder von Hand ausgelöst wird. Hierdurch würde eine momentane Überlastung des Motors eintreten, so daß der Maximalausschalter zur Wirkung kommt. Aus dem Schaltungsschema sind weiterhin die Kontaktstücke zu erkennen, die einen wechselseitigen Betrieb von Anlassern und Motoren gestatten. In der gezeichneten Stellung arbeitet Kontroller I mit Motor I, und Kontroller II mit Motor II zu-

Führer am Steuerrad stets über den Zustand seines Aufzuges unterrichtet ist, ist links und rechts neben dem Teufenzeiger ein Tachometer und ein Strommesser auf einer Säule aufgestellt.

Elektrische Gichtaufzüge der vorbeschriebenen Art sind von der E. A. G. vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. mehrfach ausgeführt worden und haben sich in jeder Hinsicht, insbesondere durch ihre unbedingte Zuverlässigkeit, bewährt.

Digitized by Google

Verbesserungen an Hochöfen.

Die in neuester Zeit mit großem Erfolg in Deutschland eingeführten Morgan-Generatoren für Gaserzeugung sind bekanntlich mit einer mechanischen Beschickungsvorrichtung versehen, auf

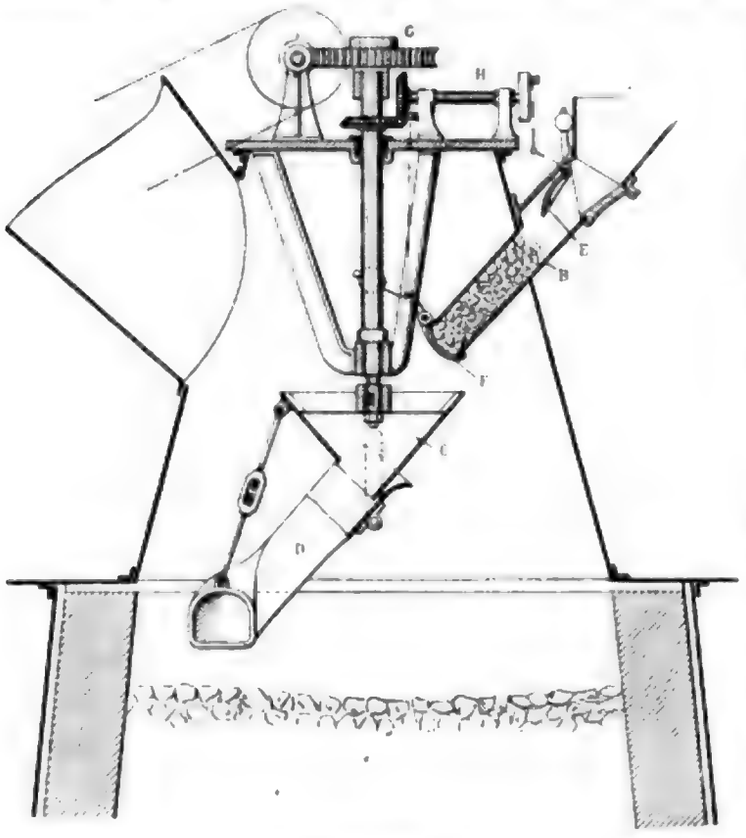


Abbildung 1.

A = Fülltrichter. B = Zuführungsrinne. C und D = Verteiler. E = Gas. F = Materialabschlußklappe. G und H = Triebwerk.

deren Einfluß die guten Ergebnisse dieser Generatoren im wesentlichen zurückgeführt werden können. Es gibt mir dieser Umstand Veranlassung, die Aufmerksamkeit der Hüttenleute wiederholt auf die großen Vorteile zu lenken, welche mit ähnlichen Einrichtungen auch bei Hochöfen zu erzielen sein werden, weil bei denselben die in Betracht kommenden Verhältnisse ganz gleichartige sind: Durch eine, den aufzugebenden Materialien gut angepaßte mechanische Aufgebevorrichtung läßt sich die Beschickung, unabhängig von der Bedienungsmannschaft, in vollkommen gleichmäßiger Schicht über die ganze Oberfläche des Ofenprofils und in richtiger Anordnung der Stückgröße verteilen. Es wird hierdurch dem Durchströmen des Windes beziehungsweise der Gase ein gleichmäßigerer Querschnitt geschaffen, als dies bei der jetzt üblichen Beschickungsweise möglich ist, die so überaus störenden Versetzungen und das Hängen der Gichten werden verhindert und die beim Hochofenbetrieb stets mit allen sonstigen Mitteln erstrebte größte Regelmäßigkeit im Niedergang der Beschickung wesentlich gefördert. Von welch vorteilhaftem Einfluß dies auf Ausbringen, Koksverbrauch und Produktionsvermehrung, also auf die Ergebnisse des Hochofenbetriebes sein wird, braucht hier nicht hervorgehoben zu werden; es wird indes auch zweifellos eine wesentliche Erleichterung in der Betriebsführung und Bedienung der Hochöfen geschaffen, wie sich dies bei den Morgan-Generatoren gezeigt hat.

Eine solche mechanische Beschickungsvorrichtung für Hochöfen ist in Abbild. 1 dargestellt und wurde mir bereits unterm 25. Juli 1890 in Deutschland patentiert; ihre Konstruktion und Handhabung ist ohne weiteres erkennbar. Es wird nicht schwierig sein, sowohl neue Hochöfen, als auch bereits in Betrieb befindliche mit geeigneten Vorrichtungen zu versehen, deren Anschaffungs- und Betriebskosten gegenüber dem zu erwartenden Nutzen nicht in Betracht kommen können.

Ferner halte ich es für zweckmäßig, den Querschnitt der Winddüsenöffnungen leicht veränderlich zu machen, um ihn dem jeweiligen Druck im Hochofen und der Windmenge jederzeit anpassen zu können. Eine einfache Lösung dieser Aufgabe ist in Abbild. 2 angegeben. Die Öffnung der Windform sowohl als auch des Düsenrohres sind nicht kreisrund, sondern oval gestaltet und geben

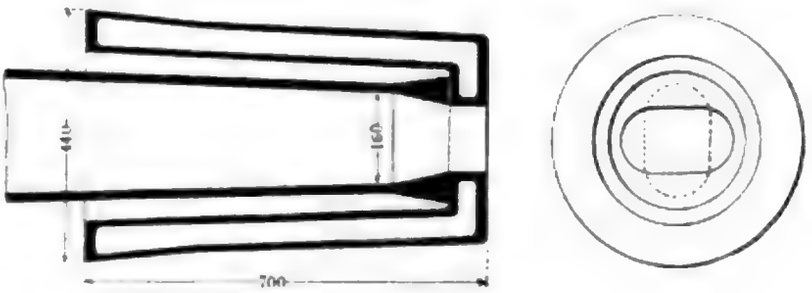


Abbildung 2.

den vollen Querschnitt frei, wenn sie einander decken, den reduzierten Querschnitt aber, wenn sie gegeneinander um Winkel bis 90° verstellt werden.

Fr. W. Lührmann,
Zivilingenieur, Düsseldorf.

Digitized by Google

Hochofenschlacke und Portlandzement.

Mitteilungen aus dem Chemischen Laboratorium für Tonindustrie von Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer in Berlin.

Nicht jedes Hochofenwerk ist in der glücklichen Lage, seine Schlacke durch Errichtung einer Zementfabrik zu verwerten. Dagegen dürfte wohl jedes in der Lage sein, feingemahlenen Schlackensand zu liefern und auch für diesen guten Absatz finden, wenn er geeignet ist, als Zusatz zu Portlandzement zu dienen. Wie weit dies bei den einzelnen Schlackenarten zutrifft, müßten dahingehende Versuche lehren. Die nachstehenden Versuchsergebnisse dürften hierzu ermutigen.

Es wurde Schlackensand aus Dortmund bezogen, der dort als Sandzuschlag für Mörtelherstellung Verwendung findet. Vor der Verwendung wurde die Schlacke zementfein gemahlen und in einer Menge von 25 v. H. einem Handels-Portlandzement beigemischt. Um die Güte des Mörtels zu erproben, wurde die Festigkeit nach 7, 30 und 90 Tagen ermittelt. Zur Verwendung kam Berliner Mauersand. Es wurde sowohl die Zug- als auch die Druckfestigkeit bestimmt bei Mischungen von 1 Gewichtsteil Zement bezw. 0,75 Gewichtsteilen Zement und 0,25 Gewichtsteilen Schlackensand mit 3 Gewichtsteilen Mauersand. Die Erhärtung der Probekörper erfolgte an der Luft und unter Wasser. Zum Vergleich wurden dieselben Proben mit unvermischtem Portlandzement gemacht. Das Ergebnis war folgendes:

Zug- und Druckfestigkeit in kg/qcm.

Alter	Lufterhärtung				Wassererhärtung			
	Zug		Druck		Zug		Druck	
	Zement rein	0,75 Zement 0,25 Schlacke	Zement rein	0,75 Zement 0,25 Schlacke	Zement rein	0,75 Zement 0,25 Schlacke	Zement rein	0,75 Zement 0,25 Schlacke
7 Tage . . .	16,48	20,57	93,0	98,6	15,44	14,42	85,0	82,4
30 „ . . .	26,44	28,86	147,0	190,4	18,46	19,06	109,4	144,0
90 „ . . .	36,44	43,34	204,4	289,0	23,62	27,46	211,6	217,6

Die Versuche zeigen, daß die Zumischung von gemahlenem Schlackensand nicht nur einen nennenswerten Teil des Portlandzements ersetzen kann, sondern daß auch die Festigkeitsergebnisse günstiger sind, nicht nur bei der Erhärtung an der Luft, sondern auch unter Wasser.*

* Die vorstehend mitgeteilte Tatsache ist bekanntlich nicht neu, sondern schon durch die Arbeiten von Tetmajer, Dr. Michaelis, Prof. Zulkowski und andere nachgewiesen. Die Mischung von Portlandzement und Hochofenschlacke kann auf Grund der Erfahrungen, welche die Fabrikanten von Portlandzement dieser Art in jahrzehntelanger Praxis gesammelt haben, aber nur dann sichere und gute Erfolge zeitigen, wenn sie in den Portlandzementwerken selbst und nicht erst auf der Baustelle erfolgt. Fein gemahlener Schlackensand ist übrigens bis heute noch kein Handelsartikel und wird es auch wahrscheinlich wegen der verhältnismäßig großen Kosten seiner Herstellung und den zwischen Hochofen- und Portlandzementwerken bisher bestehenden Transportwegen auch nicht so leicht werden. *Die Redaktion.*

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Luftgas oder Mischgas?

In seinem Vortrag „Generatoren im Hüttenbetrieb“* gibt Hr. Dipl.-Ingenieur Wolff vorbehaltlos der Erzeugung von Mischgas den Vorzug vor derjenigen von Luftgas und empfiehlt besonders die Verwendung von Dampfstrahlgebläsen für diesen Zweck. Er hat damit unzweifelhaft recht, soweit der Generatorbetrieb in Betracht kommt, da man bei der Mischgaserzeugung einen besseren Wirkungsgrad des Generators als bei der Luftgaserzeugung erreichen kann. Außerdem kann man den Betrieb der Generatoren durch die Möglichkeit der Vermeidung der Schlacken-

* „Stahl und Eisen“ 1905 S. 387.

Digitized by Google

bildung vereinfachen und damit gleichzeitig den Koksverlust in der Asche verringern und erhält schließlich auch in der Regel ein kalorisch wertvolleres Gas, als es bei der Luftgaserzeugung der Fall ist.* Soweit das Gas in Explosionsmotoren Verwendung finden soll, wird man auch stets dem Mischgas den Vorzug vor dem Luftgas geben, schon deshalb, weil infolge seines Wasserstoffgehalts seine Entzündungstemperatur niedriger und die Grenzen seiner Explosionsfähigkeit bei seiner Mischung mit Luft tiefer liegen, als es beim Luftgas der Fall ist.**

Bei Verwendung des Gases in Öfen für metallurgische Zwecke jedoch, speziell in sehr heißgehenden Regenerativöfen, ist das Mischgas nicht immer dem Luftgas vorzuziehen, da sein pyrometrischer Effekt, auf den es hierbei allein ankommt, trotz seines größeren Heizwerts geringer sein kann als derjenige des aus derselben Kohle hergestellten Luftgases. Gelegentlich des Umbaues von Luftgasgeneratoren für Mischgaserzeugung machte ich die Erfahrung, daß die Regenerativöfen bei Verwendung des Mischgases kälter gingen, trotzdem dieses einen um etwa 12 % höheren Heizwert hatte, als das früher verwendete Luftgas. Ähnliche Erfahrungen fand ich von anderen Fachgenossen bestätigt. Der Grund hierfür ist in folgenden Umständen zu suchen:

1. Das Mischgas enthält bei gleichem Feuchtigkeitsgehalt der Kohle wesentlich mehr Wasserdampf als das Luftgas, da ein großer Teil des eingeblasenen Wasserdampfes unzersetzt durch den Generator geht. Diese Menge unzersetzten Dampfes ist um so größer, je kälter der Generatorgang ist, d. h. je mehr Dampf eingeblasen wird.† Der im Gase enthaltene Dampf muß bei der Verbrennung des Gases auf die Herdtemperatur des Ofens überhitzt werden; hierzu wird ein Teil des Wärmewerts des Gases verbraucht und infolgedessen seine Verbrennungstemperatur erniedrigt. Ich fand bei einer von mir untersuchten Mischgasanlage, daß zur Überhitzung des Dampfgehalts des Gases — 120 g für 1 cbm — von der Temperatur, mit der das Gas den Generator verläßt, auf die Herdtemperatur des Regenerativofens 9 % des ganzen Wärmewerts des Gases verbraucht wurden. In der Regel wird das Gas mit einer geringeren Temperatur in den Ofen eintreten, so daß dann dieser Wärmeverlust noch beträchtlicher sein wird. Man kann nun allerdings den Dampfgehalt des Gases durch Abkühlung zum großen Teil ausscheiden, verliert aber damit gleichzeitig die Eigenwärme des Gases und den Wärmewert des im Gase enthaltenen Teers, der bei dieser Abkühlung zum großen Teil ebenfalls ausgeschieden würde, so daß dadurch der Wärmeverlust mitunter noch größer werden kann.

2. Bei der Verbrennung des Wasserstoffs mit Luft erreicht man trotz seines höheren Wärmewerts eine niedrigere Verbrennungstemperatur als bei derjenigen des Kohlenoxyds, weil die Menge der erzeugten Verbrennungsprodukte viel größer und die spezifische Wärme des erhaltenen Wasserdampfes — 0,421 + 0,000 364 t — beträchtlicher ist, als die irgend eines anderen gasförmigen Verbrennungsproduktes. Verbrennt man Wasserstoff mit der theoretisch nötigen Luftmenge, so erhält man als Verbrennungsprodukte von 1 kg Wasserstoff 9 kg H_2O + 26,79 kg N; die Verbrennungstemperatur ist etwa 2650°; verbrennt man aber Kohlenoxyd unter derselben Bedingung, so erhält man für 1 kg CO als Verbrennungsprodukte nur 1,57 kg CO_2 + 1,91 kg N und eine Verbrennungstemperatur von etwa 2920°.* Noch größer wird der Unterschied, wenn man diese Daten für eine Verbrennung mit der doppelten Luftmenge, wie sie den wirklichen Verhältnissen mehr entspricht, berechnet. Man erhält dann als Verbrennungsprodukte von 1 kg Wasserstoff 9 kg H_2O + 8 kg O + 53,57 kg N und eine Temperaturentwicklung von etwa 1500°, während die Verbrennungsprodukte von 1 kg Kohlenoxyd nur 1,57 kg CO_2 + 0,57 kg O + 8,83 kg N ausmachen und die Verbrennungstemperatur etwa 1700° beträgt. Die Wichtigkeit dieser Tatsache wird durch folgendes Beispiel bewiesen:

Die Zusammensetzung des früher verwendeten Luftgases war durchschnittlich:

CO_2	0,67	Vol.-Proz.
O	0	„
CO	31,13	„
CH_4	2,40	„
H	6,57	„
N	59,23	„
	100,00	Vol.-Proz.

1 cbm Gas bestand also aus:

CO_2	13,25	g
CO	389,44	„
CH_4	17,17	„
H	5,88	„
N	744,05	„
Zusammen	1169,79	g

* Bei diesen Rechnungen ist die spezifische Wärme von CO_2 mit 0,23, die von H_2O (Dampf) mit 0,48 eingesetzt worden, da es sich nur um Vergleichswerte handelt und die von den einzelnen Forschern angegebenen Werte für die Veränderlichkeit der spezifischen Wärmen dieser Gase ohnehin stark voneinander abweichen.

* Vergleiche meine Abhandlung »Untersuchungen an Gaserzeugern«. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1904 Heft 48.

** Bunte: »Über explosible Gasgemenge«. „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung", 9. November 1901.

† Eugen Meyer: »Versuche an einer 160 P. S. Kraftgasanlage« usw. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1896.

Digitized by Google

Der hieraus berechnete untere Heizwert von 1 cbm beträgt 1319 Kal.; der mittels des Hempelschen Kalorimeters ermittelte untere Heizwert war 1298 Kal.

Nach dem Umbau der Generatoren für Mischgaserzeugung war die Zusammensetzung des Gases:

CO_2	5,40	Vol.-Proz.
O	0	„
CO	27,01	„
CH_4	2,93	„
H	14,55	„
N	50,11	„
	100,00	Vol.-Proz.

1 cbm Gas bestand also aus:

CO_2	106,78	g
CO	337,90	„
CH_4	20,96	„
H	13,03	„
N	629,48	„
Zusammen	1108,15	g

Der hieraus berechnete untere Heizwert von 1 cbm beträgt 1445 Kal.; der mittels des Hempelschen Kalorimeters ermittelte untere Heizwert war 1451 Kal.

Das Mischgas hat also einen um etwa 12 % höheren unteren Heizwert als das Luftgas. Berechnet man nun die bei der Verbrennung mit den doppelten Luftmengen entwickelten Temperaturen, so erhält man bei Einsetzung der rechnerisch ermittelten Heizwerte für Luftgas 1311°, für Mischgas nur 1311°, bei Einsetzung der kalorimetrisch ermittelten Werte für Luftgas 1290°, für Mischgas 1321°. Schon aus dieser Rechnung folgt also, daß die Temperatur in den Öfen bei Verwendung des um 12 % kalorisch wertvolleren Mischgases nicht höher zu werden brauchte als bei Verwendung des ärmeren Luftgases.

3. Es ist zum mindesten zweifelhaft, ob das Gas nach seiner hohen Vorwärmung im Regenerativofen noch denselben Wärmewert besitzt, den es bei der Verbrennung unter der Außentemperatur hat. Der Heizwert der Gase wird im Kalorimeter oder durch Rechnung stets unter Zugrundelegung einer Gastemperatur bestimmt, die gleich der Außentemperatur ist. Nun beginnt aber H_2O sich früher als CO_2 in seine Bestandteile zu zerlegen, besonders da die Zerlegung von H_2O in H und O durch Berührung mit flüssigem Stahl befördert wird. Es erscheint daher die Annahme berechtigt, daß auch umgekehrt bei den in Regenerativöfen herrschenden hohen Temperaturen Wasserstoff sich schwerer als Kohlenoxyd mit Sauerstoff vereinigt und daß ein Teil des Wasserstoffgehalts des Gases unverbrannt über den Herd des Ofens hinweggehen kann, so daß der höhere Wärmewert des Mischgases überhaupt nur zum Teil ausgenutzt wird und infolgedessen die Verbrennungstemperatur des Mischgases noch geringer wird. Meines Wissens ist diese Frage noch nicht durch praktische Erprobungen untersucht worden. Dabei ist noch ein Umstand zu berücksichtigen, der allerdings mit der Wärmeentwicklung des Mischgases nichts zu tun hat. Geht Wasserstoff unverbrannt über das Stahlbad, so liegt besonders bei dünner Schlackendecke die Gefahr der Wasserstoffabsorption durch den flüssigen Stahl nahe. Der Wasserstoff wird besonders leicht bei seiner Entstehung durch die Zerlegung von H_2O in H und O vom flüssigen Stahl in Lösung genommen;* es wird aber um so leichter H_2O zerlegt werden, je mehr vorhanden ist, das heißt die Gelegenheit zur Wasserstoffabsorption durch den flüssigen Stahl ist größer bei der Verwendung von Mischgas als bei der von Luftgas.

Aus allen diesen Gründen geht hervor, daß Mischgas für die Verwendung in Regenerativöfen häufig nicht die Vorteile vor Luftgas besitzt, die ihm vielfach zugeschrieben werden. Man wird bei der Verwendung von Brennstoffen mit nur geringen Mengen flüchtiger Bestandteile eher die Erzeugung von Mischgas empfehlen können, als bei der von anderen Brennstoffen, da erstere sich zur Entwicklung höherer Temperaturen im Gaserzeuger besser eignen als letztere, was zur möglichst vollständigen Zerlegung des eingeblasenen Wasserdampfes, abgesehen von der sonstigen günstigen Beeinflussung der Gaszusammensetzung, nötig ist. Man kann aus ihnen unter günstigen Verhältnissen ein Mischgas erhalten, das eine höhere Verbrennungstemperatur als das entsprechende Luftgas ergibt. Wird anderseits infolge lokaler Verhältnisse das Gas vor der Verwendung in langen Leitungen oder dergl. abgekühlt, so kann die Mischgaserzeugung mitunter auch bei gasreicheren Brennstoffen angezeigt sein, da man bei der ohnehin stattfindenden Abkühlung den Wasserdampf niederschlagen kann. Hat man stark schlackenbildende Kohle zu vergasen und will man zur Erleichterung des Betriebs Wasserdampf in den Generator einleiten, so empfiehlt es sich jedenfalls, nicht mehr Dampf einzuführen, als unbedingt notwendig ist, um die Temperatur im Generator dennoch so hoch als möglich zu erhalten. Bei neueren Generatorkonstruktionen hat man die hierzu nötige Dampfmenge durch Kühlung der Generatorwände, mechanische Bewegung der Kohlensäule und dergl. schon wesentlich vermindert.

Georgs-Marienhütte.

Dr.-Ing. *Karl Wendt.*

* Wedding und Fischer: »Eisen und Wasserstoff«. „Stahl und Eisen" 1903 S. 1268.

Digitized by Google

Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flufseisendarstellung.

In diesem von Hrn. Dr.-Ing. Geilenkirchen in Heft 6 bis 8, 1905 veröffentlichten Aufsatze findet sich unter Punkt 4 „Die Vorfrischverfahren" auch ein von mir in „Stahl und Eisen" 1899, Seite 956 beschriebener Vorschlag besprochen, was mich veranlaßt, dagegen Stellung zu nehmen. Dieser Vorschlag bezweckte, für ein bei schwerem Erzsatz* erblasenes Roheisen, welches für den Konverterprozeß mit zu geringer Temperatur aus dem Hochofen kommt und hierfür einen zu geringen Gehalt an Phosphor oder Silizium besitzt, eine Einrichtung zu schaffen, die ermöglicht, solches Roheisen vorzufrischen, damit eine angeschlossene Martinanlage derart entlastet wird, daß dieselbe auch bei reinem Roheisensatz viel leistet. Diese Vorbereitung geschieht im Frischherd, dessen Ausführung gestattet, mit mehr oder weniger erhitzter Luft oder mit oxydierenden Flammen den Frischprozeß durchzuführen, je nachdem die Beschaffenheit des Roheisens dies bedingt.** Die Regelung, wie die gänzliche Abstellung der Gaszuströmung erfolgt hierbei mit einem Handgriff.

Wie bekannt, ist jenes Stadium eines Frischprozesses, bei dem eine lebhafte Eisenverbrennung stattfindet, mit dem Auge wahrnehmbar und es kann daher sofort Abhilfe geschaffen werden. Zunächst dem Roheiseneinfluß in den Frischherd wird man wohl zumeist mit oxydierender Flamme arbeiten, da einerseits mit Rücksicht auf die Temperatur des Bades keine Gefahr einer wesentlichen Eisenverbrennung vorhanden sein kann, anderseits das Roheisen noch genügend fremde Elemente enthält, welche das Eisen vor Verbrennung schützen. Da die Mittel gegeben sind, sowohl die Hitze als die Beschaffenheit des Gas- und Luftstromes jeden Augenblick innerhalb jener Grenzen zu halten, die zweckmäßig erscheinen (leichter wie bei jedem der bekannten Frischprozesse), so könnte die von Hrn. Dr.-Ing. Geilenkirchen befürchtete Eisenverbrennung nur infolge ungeschickter Führung des Prozesses eintreten.

Was die Schwefelgefahr anbelangt, so ist bei Vorhandensein eines entsprechenden Gehaltes an Mangan auch im Schlackenscheider Gelegenheit den Schwefel teilweise abzuscheiden. Sollte die Einschaltung eines Sammlers zwischen Hochofen und Frischherd vorgezogen werden, so kann der letztere, wie dies Kernohan ausführte, auch vom Sammler bedient werden, zudem bei der von mir vorgeschlagenen Einrichtung Mittel zu Gebote stehen, das Roheisen sofort wieder in größere Hitze zu bringen.***

* Ich gebrauche den Ausdruck „kalt erblasenes Roheisen" nicht, da derselbe mißverstanden werden kann.

** „Stahl und Eisen" 1899 Seite 959.

*** „Stahl und Eisen" 1901 Seite 573.

Ferner muß ich der Behauptung entgegentreten, daß meine Idee des kontinuierlichen Roheisenabflusses aus dem Hochofen durch das Stapfsche Patent verwirklicht wurde. Schon in meiner Abhandlung, welche ich für das Chicagoer Meeting des American Institute of Mining Engineers geschrieben habe,* und die in den Annalen dieses Institutes vom Jahre 1893 aufgenommen wurde, ist in Wort und Bild der syphonartige Ausfluß des kontinuierlich abfließenden Roheisens zwecks Abscheidung der Schlacke vorgeschlagen. Da ich einige Jahre beim Hochofenbetriebe praktisch tätig war, so konnte ich mich der Einsicht nicht verschließen, daß jeder Einbau in das Hochofengestelle sehr bedenklich sei, und das veranlaßte mich, die Scheidung der Schlacke und des Roheisens erst nach deren Ausfluß aus dem Stiche, also außer dem Hochofen, im transportabeln Schlackenscheider vorzunehmen. Als das Stapfsche Patent 4 Jahre später erworben und bekannt wurde, habe ich diesbezüglich meine Ansichten geäußert.**

Die im Anschluß an die Besprechung meines Verfahrens gegebene Mitteilung über den durch Kernohan bei Bolkon, Vaughan & Cie. in Philadelphia eingeführten Prozeß beweist, daß meine, im Meeting 1893 gemachten Vorschläge in Amerika zu Versuchen anregten, die, wie auch Campbell im „Iron Age" 1901 schreibt, glänzende Resultate ergaben. Kernohan frischt entsprechend meinem Vorschlage mit Luft und heizt den Frischherd, wie ich damals empfahl, mit Gas. Der Unterschied besteht darin, daß ich vorschlug, die Luftströme mittels in dem Frischherd seitlich, also über dem Bade angebrachter Düsen auf die Oberfläche des Bades zur richten, während Kernohan durch das abfließende Bad bläst, wobei die Düsen an der Sohle des Frischherdes, also unter dem Bade einmünden. Die Kernohansche Ausführung bedingt, stets eine derartige Windpressung einzuhalten, daß ein Vollaufen der Düsen verhütet wird. Die Leitung des Vorfrischprozesses innerhalb gewisser Grenzen ist daher gegenüber meinem Vorschlag wesentlich erschwert; die Zustellung des Frischherdes muß durch das dabei bedingte Nachblasen, um nach Vollendung der Charge die Düsen rein zu machen, und die hierdurch verursachte Abkühlung des Mauerwerks sehr leiden. Da trotzdem die Kernohansche Ausführung, wie geschildert, außerordentlich befriedigende Resultate ergibt, so sind die Aussichten bei Durchführung meines Vorschlages gewiß sehr versprechend.

Cainsdorf. *A. Saltmann.*

* „Stahl und Eisen" 1893, Seite 935.

** „Stahl und Eisen" 1903 S. 1224, 1904 S. 300.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Über die Mittel zur Erzielung dichter und spannungsfreier Stahlformgufsstücke.

Von L. Treuheit, Betriebschef in Elberfeld.

(Nachdruck verboten.)

Infolge der sich stets steigernden Ansprüche, welche seitens der Abnehmer an die Beschaffenheit der Stahlformgußstücke gestellt werden, wird es für den Stahlgießer immer schwieriger, dieselben zufrieden zu stellen und allen gestellten Anforderungen gerecht zu werden. Die Schwierigkeiten treten hauptsächlich bei der Herstellung komplizierter Formgußstücke auf, da sich hier keine allgemein gültigen Regeln befolgen lassen, sondern jeder Abguß entsprechend seiner Form, seiner Wandstärkenverteilung usw. eine besondere Behandlung nicht nur beim Einformen, sondern auch beim Trocknen der Form, beim Gießen und Ausglühen verlangt. Die Zusammensetzung der Formmasse und die verschiedene Behandlung derselben* beim Modell- oder Schablonenformen ist von ebenso großer Wichtigkeit, wie die Art des Stampfens derselben und die Anbringung von Luftkanälen. Zu beachten ist ferner, ob der Guß stehend, in geneigter oder liegender Stellung der Gußform erfolgt und ob der Einguß in entsprechender Weise angebracht ist. Derselbe kann auf die Gußform einfach aufgesetzt sein, so daß das Metall die ganze Höhe der inneren Gußform durchfällt, es kann ferner steigender Guß stattfinden und hierbei der Einlauf tangential oder auch gabelförmig angeschnitten sein. Bei komplizierten Gegenständen ist es, um das Auftreten von Spannungen nach dem Gusse möglichst einzuschränken, von Vorteil, wenn der Unterschied in den Wandstärken des Gußstückes möglichst gering ist. Ist dies nicht angängig, so kann man bei Vorhandensein dickwandiger Stellen zur Erzielung einer gleichmäßigen Abkühlung zur Wasserkühlung an diesen Stellen schreiten.

Ist die Entstehung von Schrumpfrissen zu befürchten, so bringt man an den gefährdeten Stellen Verstärkungsrippen an und an hohen Rippen, welche ungleichmäßig erkalten würden, hilft man sich durch Aussparungen, um das Auftreten von Spannungen zu vermeiden. Treffen zwei oder drei Querschnitte zusammen, so ist es namentlich bei Abgüssen, welche später hohen hydraulischen Druck aushalten müssen, außerordentlich vorteilhaft, an der Stelle der großen Materialanhäufung Aussparungen anzubringen, da nur durch diese Maßregel das Auftreten von Saugstellen vermieden wird; die Zeit des Erkaltens in der Gußform, sowie die nachherige Behandlung des Abgusses beim Glühen sind unter genauer Beobachtung der chemischen Zusammensetzung des Stahles zu regeln, wobei namentlich auf die Gehalte an Phosphor und Schwefel Rücksicht zu nehmen ist.

Wie schon eingangs erwähnt, ist es außerordentlich schwierig, bei der Herstellung von

* Siehe „Stahl und Eisen" Nr. 15, 1904.

Digitized by Google

komplizierten Stahlformgußstücken allgemeine Regeln aufzustellen. Es sollen daher in folgendem an Hand einer Besprechung beim Einformen mehr oder weniger komplizierter Gegenstände die Maßnahmen erläutert werden, welche dichte und möglichst spannungsfreie Gußstücke ergeben.

1. Beispiel. Herstellung einer Kurbelwange (Abbildung 1 bis 4). Dasselbe soll die Ansetzung der Steigetrichter bezw. der verlorenen Köpfe, sowie die Art des Aufstellens der Form zum Gusse erläutern. Zweckmäßig geschieht das Formen der in Abbildung 1 dargestellten Wange in einem Doppelkasten A und B (Abb. 2). Der Eingußkanal ist durch beide Kasten hindurchgeführt und der Einlauf gabelförmig bei C angeschnitten (Abb. 2 und 3). Bei D und E (Abb. 2 und 3) sind insgesamt

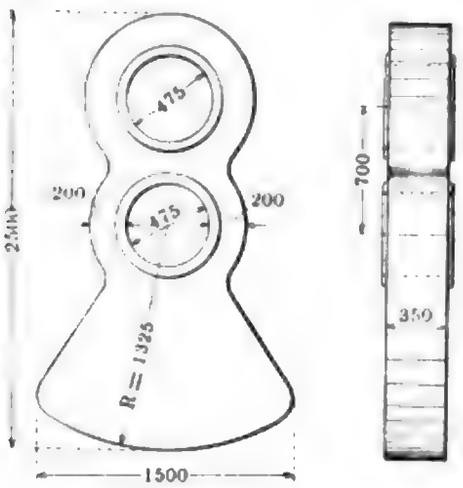


Abbildung 1.

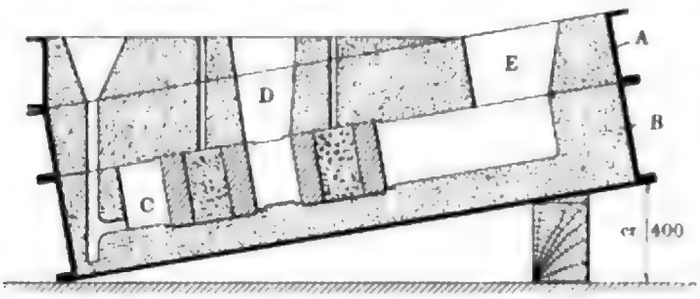


Abbildung 2.

zwei Steigetrichter angeordnet. Ist die Form genügend gebrannt, so wird dieselbe zum Guß in geneigter Lage aufgestellt und zwar mit einer Steigung von etwa 400 mm. Es kann der Einwand gemacht werden, daß bei geneigter Stellung der Gußform man mit einem Steigetrichter auskommen wird, falls derselbe genügend dimensioniert ist. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß trotz geneigter Lage der Gußform und trotz starken Steigetrichters bei C ein bezw. mehrere Lunker an der Stelle H (Abb. 4) infolge Abschnürung des Materiales bei F und G (Abb. 3) entstehen. An diesen Stellen sind die Querschnitte zu klein, um ein Nachfließen des flüssigen Stahles in die tiefer gelegenen Stellen beim Schwinden des Stückes zu gestatten. Die Folge dieser Querschnittsverhältnisse ist das Auftreten des Lunkers, dem nur durch Anbringen eines zweiten verlorenen Kopfes entgegengewirkt wird. Würde man die Kurbelwange aufrecht gießen, etwa wie Abb. 4 zeigt, so wird auch hierdurch, selbst bei Anwendung eines sehr großen verlorenen Kopfes,

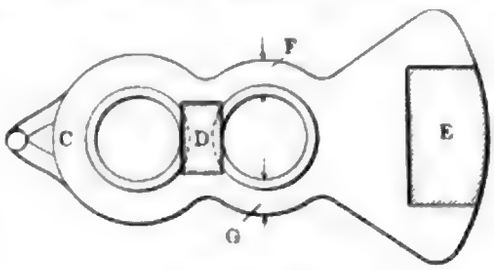


Abbildung 3.

kein gesundes Gußstück erhalten werden. Die Erkaltung der Stellen bei F und G geht auch in diesem Falle früher vor sich wie diejenige der darunter befindlichen Teile, und das Auftreten des Lunkers wäre mit Sicherheit wieder zu erwarten. Es zeigt also dieses verhältnismäßig einfache Beispiel, daß hier ein Aufrechtgießen ohne Gefahr des Fehlgusses ebensowenig anwendbar ist, wie ein Gießen in geneigter Lage bei Verwendung nur eines Steigetrichters. Beim Gießen obiger Wange kommt noch in Betracht, daß die Steigetrichter reichlich im Querschnitt zu bemessen sind, während die Höhe derselben gering zu sein braucht. Dadurch wird erreicht, daß die Trichter, wie der Praktiker sich ausdrückt, gleichmäßig sacken beziehungsweise nachziehen, während bei Steigetrichtern mit geringem Querschnitt und großer Höhe beim Nachziehen in der Mitte eine Vertiefung sich bildet. Diese Vertiefungen setzen sich häufig durch den ganzen Steigetrichter hindurch bis zum Abgusse selbst fort, wodurch die Brauchbarkeit desselben in Frage gestellt werden kann, oder umständliche Schweißarbeit erforderlich ist. Beim Gießen ist zu beachten, daß dasselbe unterbrochen wird, sobald der Stahl in den ersten Trichter gelangt, damit dieser

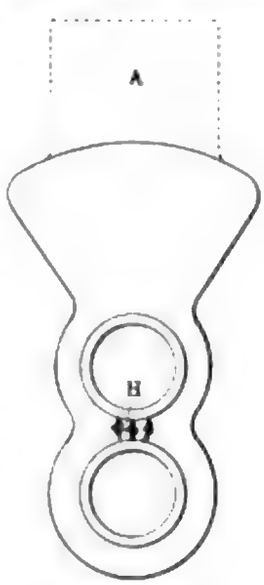


Abbildung 4.

Digitized by Google

direkt mit heißem Stahl ausgefüllt werden kann. Ebenso soll der zweite Trichter mit heißem frischem Metall versehen werden.

Formen eines Kolbens für eine Schiffsmaschine.

Das Gießen eines Gegenstandes, bei welchem die Art der Anordnung des Eingußtrichters von Bedeutung für das Gelingen des Gusses ist, zeigt das Einformen des Kolbens für eine Schiffsmaschine (Abb. 5, 6 und 7). Das Formen desselben geschieht meist mittels Schablonierens. Kolben von weniger als 1000 mm äußerem Durchmesser erhalten einen verlorenen Kopf am oberen Ende A (Abb. 6). Kolben von über 1000 mm äußerem Durchmesser erhalten am Kranz B (Abb. 6) und an der oberen Stelle A (Abb. 6) Steigetrichter, und zwar in Form eines ringförmigen Schlackenkranzes B von etwa 100 bis 150 mm Höhe, auf welchen mehrere Steigetrichter C aufgesetzt werden. Der Eingußtrichter D wird am äußersten Rande, wie Abb. 6 und 7 zeigt, tangential angeschnitten, so daß

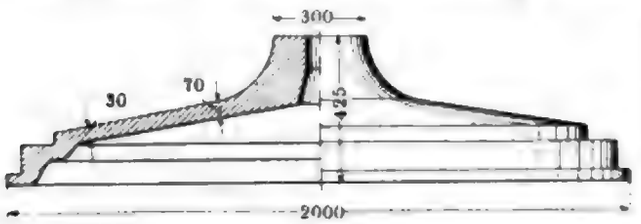


Abbildung 5.

beim Eingießen des flüssigen Materiales letzteres eine rotierende Bewegung erhält und alle Unreinigkeiten oder Blasen durch die steigende, kreisende Bewegung nach oben in den verlorenen Kopf abgeschieden werden, und infolgedessen ein dichter und sauberer Guß erhalten wird. Mehr wie 10 mm Zugabe für Bearbeitung sind bei dieser Art des Gießens nicht erforderlich; ferner erzielt man eine ziemlich gleichmäßige Abkühlung des Abgusses, da die starkwandige Nabe kälteres Material während des Gießens erhält, als der dünnwandige Rand und der Boden des Kolbens. Bei großen Kolben über 1000 mm äußerem Durchmesser ist das Freimachen des Abgusses nach dem Gießen nur am verlorenen Kopf und den Randtrichtern im Oberkasten notwendig. Der im Unterkasten befindliche Teil des Abgusses braucht auch bei den größten Kolben nicht freigemacht zu werden, da die Form für den Unterkasten derart eingerichtet sein muß, daß der Abguß schwinden kann, ohne daß ein Losstoßen des Formmaterials erforderlich ist. Würde die Form bezw. der untere Teil des Abgusses freigelegt, so könnte das Freilegen infolge des erforderlichen Aufrechtstellens der beiden Kästen Anlaß zum Werfen des Abgusses geben, und bei zu frühem Freilegen die länger flüssig bleibenden Steigetrichter zum Auslaufen bringen, wodurch die Dichtigkeit des Abgusses gefährdet würde. Durch frühzeitige Wasserkühlung wird an der Nabe der Lunker öfter bis tief in den Abguß verlegt, und ist Kühlung durch Wasser deshalb nicht zu empfehlen.

Formen einer Kaliberwalze. (Abbildung 8.)

Dieses Beispiel soll dartun, wie man die Anwendung von Kühlkörpereinlagen vermeiden und die sogenannte Wurmbildung verringern kann.

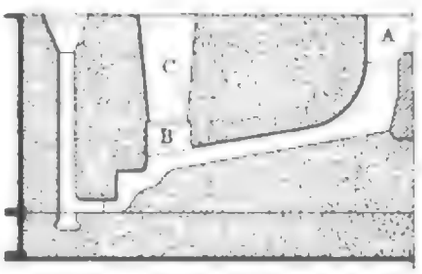


Abbildung 6.

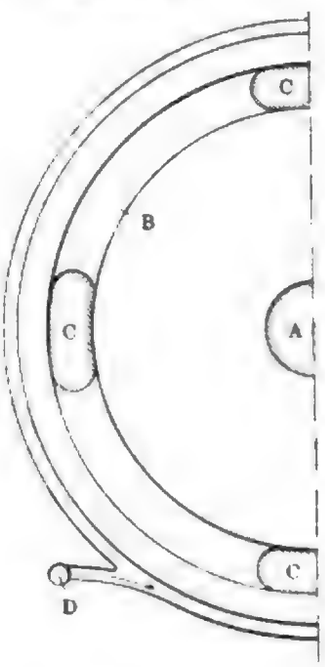


Abbildung 7.

Ebenso wie beim Kolben oder Zylinderdeckel erfolgt das Formen mit Hilfe von Schablonen. Viele Stahlgießereien stampfen die Formkastenhälften mit Formmasse vollständig auf, um mittels der Schablone die Form aus der Masse herauszudrehen und die Glätte der Form durch Polieren mit Formerwerkzeugen zu erreichen (altes Verfahren). Andere Werke mauern die Form mit feuerfesten Steinen so weit aus, daß dieselbe eine noch 40 bis 50 mm dicke Lage von Formmasse zum Ausschablonieren erhalten kann. Beide Verfahren sind nicht zweckmäßig

Digitized by Google

und tragen dem Schwinden der Walze nach dem Guß keine Rechnung. Die Folgen obiger Verfahren sind bei ausgeprägt stark entwickelten Kaliberformen mit engen Absetzungen meist das Auftreten von Querrissen. Für Walzen mit wenig voneinander abweichenden, also gleichmäßigen Kalibermaßen sind obige Verfahren dagegen noch angängig. Vorteilhafter ist es, beide Formkastenhälften mit gewöhnlichem Formsand so weit mittels Handhammers auszuschlagen, daß noch hinreichend Formmasse (etwa zwei Finger dick) auf den gewöhnlichen Formsand aufgetragen werden kann. Die nunmehr eingebrachte Formmasse wird mit einem Holzhammer festgeschlagen, Formstifte gesteckt, und zuletzt eine feine flüssige Schlichte mit Hilfe einer Schablone aufgeschlemmt. Beim Stampfen des gewöhnlichen Formsandes mußten Kokseinlagen unterhalb der vorspringenden Kaliber eingebracht werden, damit für die Schwindung derselben Sorge getragen ist. Speziell bei Kaliberwalzen müssen hinreichend Luftkanäle zum Abziehen von Gasen beim Gießen angebracht werden, um die sogenannte Wurmbildung, das sind rankenartige glatte Vertiefungen von 5 bis 20 mm und mehr Länge an den Wandungen des Abgusses, welche entweder durch Ausscheidung der beim Gießen mitgerissenen Luft oder infolge von Reaktionen im Metallbade entstanden sind, so viel wie möglich zu vermeiden. Die Wurmbildung durch Luftabführungen in den Formen ganz zu beseitigen (dieselbe tritt nur bei dickwandigen Stücken auf), ist bis jetzt noch nicht erreicht worden; wohl kann man dieselbe durch geeignete Maßregeln verringern. Namentlich darf nicht zu heiß gegossen werden; der Stahl soll gerade noch diejenige Temperatur besitzen, um die Gußform auszufüllen. Ferner kommt in Betracht, ob der Guß von oben oder von unten erfolgt, und ob schnell oder langsam gegossen wird. Man kann die Beobachtung machen, daß dickwandige Gegenstände, speziell Walzen, von unten gegossen, die Wurmbildung bei gleichzeitiger genügender Luftabführung, geeigneter Gießtemperatur und bei schnellem Gießen weniger stark zeigen. Walzen, die nur von oben gegossen werden, zeigen, auch wenn gleichfalls schnell gegossen und obige Vorkehrungen vorgesehen sind, schon infolge der Einwirkung der durch den Aufschlag des flüssigen Stahls aus beträchtlicher Höhe erzeugten Spritzkugeln auf das flüssige Stahlmaterial die meisten Wurmerscheinungen.

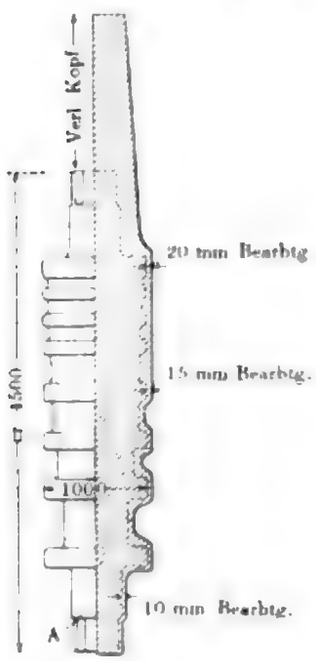


Abbildung 8.

Der verlorene Kopf der Walze soll mindestens bis zu einem Drittel der Gesamtlänge derselben betragen. Derselbe wird, wie Abbildung 8 angibt, nach oben zu konisch verlaufend angeordnet, so daß derselbe beim Schwinden der Walze sich leicht nach unten zusammenziehen kann. Bei den einzelnen Kaliberformen ist infolge der Wurmbildung oder Ansetzung von Unreinigkeiten die Bearbeitungszugabe stets an den oberen Stellen (siehe Abbildung 8) doppelt so stark zu wählen, wie an den unteren Flächen derselben. Ebenfalls zweckmäßig ist es, die obere Kaliberfläche abzuschrägen oder stark abzurunden (siehe Abbildung 8), damit Unreinigkeiten nach dem verlorenen Kopf aufsteigen können und nicht unter den Kaliberflächen festgehalten werden.

Das Gießen der Walze erfolgt wegen der Wurmbildung von unten, also steigend. Sobald das flüssige Material in den verlorenen Kopf eintritt, wird letzterer durch direktes Gießen gefüllt, um möglichst hitziges Material in den verlorenen Kopf zu bekommen, damit derselbe seine Aufgabe möglichst vollständig erfüllen kann. Der untere Zapfen A wird mit Kleeblattform eingeformt, wohingegen der obere Zapfen voll im verlorenen Kopf angeordnet ist, so daß die kleeblattförmigen Aussparungen aus dem vollen Zapfen später herausgearbeitet werden müssen.

Viele Stahlgießereien setzen in die Form kurz vor dem Guß Kühlkörper aus Stahlguß oder Schienenenden usw. ein, und zwar in sämtliche Kaliberformen. Diese Kühleinlagen sollen tiefes Nachsaugen des Stahls verhindern und abkühlend wirken. Die Art und Weise, wie man diese Kühleinlagen in die Form einsetzt, soll hier nicht näher besprochen werden. Ein solches Verfahren ist, vom gießtechnischen Standpunkt aus betrachtet, durchaus zu verwerfen, weil dadurch die Festigkeitseigenschaften des Stahls stets beeinträchtigt werden. Alle diese eingelegten Kühlkörper, mögen dieselben aus Stahlgußringen, Stäben, Schienen usw. bestehen, werden sich beim Gießen der Walze niemals auflösen. Mag ein Kühlkörper auch noch so stark gebeizt oder gefeilt werden, beim Gießen überzieht derselbe sich sofort wieder mit einer Oxydschicht und wird infolgedessen das Auflösen der Einlagen bezw. das Anschmelzen des eingegossenen Stahls erschwert. Ferner setzen sich während des Gießens Blasen und Schlackenteilchen an die Einlagen. Den besten Beweis

Digitized by Google

hierfür liefern zerbrochene Walzen, an welchen Lage und Ort der eingelegten Kühlkörper genau festgestellt werden können. Da die Einlagen von Kühlkörpern bei Stahlgußwalzen den Zusammenhang des gegossenen Materials bezw. der Walze an vielen Stellen unterbrechen, so wird die Verwendbarkeit der Walze hierdurch stark beeinträchtigt. Hierdurch sind gegossene Stahlwalzen stark in Mißkredit gekommen und geschmiedete Walzen an deren Stelle gesetzt worden. Die Anwendung eines hinreichend hohen verlorenen Kopfes, Warmhalten desselben, mehrmaliges Nachgießen von flüssigem Metall, unter Vermeidung jeglicher Kühlkörpereinlagen, ergeben dauerhafte und zweckentsprechende Walzen, welche jede Konkurrenz mit geschmiedeten Walzen aushalten. Nach dem letzten Nachgießen des verlorenen Kopfes wird der obere Teil des Formkastens auf 10 bis 15 mm mittels eines Keiles auseinandergetrieben, um ein freies Schrumpfen der Walze zu erzielen.

(Schluß folgt.)

Der Einfluß verschiedener Gießtemperaturen auf die Eigenschaften von Eisen- und Stahlguß.

(Schluß von Seite 662.)

Der Einfluß der Gießtemperatur auf das spezifische Gewicht. Dieser Feststellung ist viel Mühe zugewendet worden; man hat aber bis jetzt noch keine Wechselbeziehungen zwischen der Gießtemperatur und der Dichtigkeit herausfinden können. Jedoch ist, wie im ersten Teil dieser Abhandlung gezeigt wurde, das Auftreten von runner heads oft ein gutes Zeichen dafür, ob die Gießtemperatur richtig oder falsch war. Desgleichen kann das Aussehen der Oberfläche eines Stahlblockes ebenfalls als Anhaltspunkt dienen; so zeigt z. B. Abbildung 10a drei weiche Blöcke aus einem Guß, die mit drei verschiedenen Gießtemperaturen vergossen wurden.

Die mikroskopische Beschaffenheit. Im ganzen ist die aufgewendete Mühe mit den erzielten Resultaten nicht zu vergleichen. Vor allem ging man darauf aus, zu untersuchen, ob die variierenden mechanischen Eigenschaften von Eisen oder Stahl, aus derselben Pfanne vergossen, hinreichend durch den Einfluß der verschiedenen Gießtemperaturen auf die Struktur erklärt werden könnten. Die „richtige" Gießhitze begünstigt in der Regel weniger ausgeprägte Kristallisation, als „zu hohe" oder „zu niedrige" Temperatur. Die zu niedrigen Temperaturen sind durch einen sehr ausgeprägten Kristallisationshabitus ausgezeichnet und sind bei Stählen von mittlerem Kohlenstoffgehalt die Übergänge von Perlit zu Ferrit sehr deutlich. Desgleichen ist nachgewiesen, daß das „lose" Gefüge der „zu heiß", das „ineinander übergehende", wenig ausgeprägte der „bei richtiger Temperatur", das „scharfe" der „zu kalt" gegossenen Stücke eine gleiche Glühbehandlung überdauern.

In den meisten Fällen zeigt es sich jedoch, daß der Einfluß der Gießtemperatur sich bei dem Kristallgefüge äußert, indem eine gewisse Temperatur (das heißt die richtige) bei allen untersuchten Metallen und Legierungen einen ausgesprochenen inneren Zusammenhang begünstigt. Daher rührt es, daß, wenn man Teile reinen Metalls, die bei typisch richtiger bezw. bei zu niedriger Temperatur gegossen wurden, unter ganz denselben Bedingungen ätzt, die Gefüge der Kristalle der letzteren früher als die der ersteren erscheinen und daß nach dem Ätzen das Gefüge des zu kalt gegossenen Materials ausgeprägter, das heißt tiefer und breiter erscheint. Diese Schlußfolgerungen fußen auf Ergebnissen, die man bei Zink, Zinn, Kupfer und Eisen erhielt. Die Abbildungen 1 und 2 illustrieren diese Tatsache; die Verschiedenheit im Gefüge der Kristalle bei nahezu reinem Eisen, das bei 1653° C. und 1618° C. vergossen wurde, ist sehr deutlich zu erkennen. Im vorliegenden sowie den folgenden Fällen lassen alle Bedingungen für die Ätzproben genaue Vergleiche zu, das heißt jede Reihe der Schliffe wurde gleichzeitig in einem Gefäß und dieselbe eine Zeit lang geätzt. Bezüglich der Abbildungen 1 und 2 hat Arnold im Jahre 1901* ähnliche Erscheinungen beschrieben. Es heißt dort: Bei tiefer Ätzung unter genau denselben Bedingungen zeigte FeB sehr große Ferritkristalle und dichtes Gefüge, während 473 kleine Kristalle und loses Gefüge aufwies, das heißt die Ätzsäure bewirkte breitere Zwischenräume zwischen demselben.

Der Einfluß der Gießtemperatur auf die Struktur zeigt sich deutlich bei dem weißen Roheisen in Abbildung 3 bis 5. Bemerkenswert ist, daß das Gefüge noch nach einer vollständigen Umsetzung infolge der Zerstörung des Zementits einen Unterschied zeigte, wie die Abbildungen 6, 7 und 8 andeuten. Die hohen mechanischen Eigenschaften des in Abbildung 7 dargestellten Roheisens werden durch ihre Struktur, oder vielmehr durch den Mangel einer solchen erklärt, denn die einzelnen Bestandteile gehen so ineinander über, daß sie den charakteristischen „ineinandergreifenden oder durchflochtenen" Typus darstellen, während Abbildung 6 und 8 ausgeprägt scharf sind.

Bei verschiedenen Ätzungsarten bot das graue Roheisen verhältnismäßig kleine Unterschiede dar, aber keine, die man bestimmt auf die Gießtemperatur hätte zurückführen können. Beim heißen Ätzen zeigten die bei hohen Temperaturen vergossenen Stücke eine große und unregelmäßige zellulare Struktur, das bei richtiger Temperatur vergossene zeigte ähnliche Züge, wenn auch auf einem bedeutend geringeren Raum, jedoch war keine der Zellen „fortlaufend", während die zu kalten Stücke ein ausgeprägt deutliches Gefüge aufwiesen. Die Abbildungen 9 und 10 zeigen Graueisen bei zu hoher und zu niedriger Temperatur vergossen, und kann man hier die sonderbare zellulare Struktur bemerken. In den Abbildungen 11 bis 13 sind die Strukturen der Stähle 84a bis 86a wiedergegeben. Der erste dieser Stähle wurde bei einer für weichen Stahl wahrscheinlich höchstmöglichen Temperatur vergossen. Die Struktur des geglühten Stahls (Abbildung 11) ist charakterisiert durch das außerordentlich deutliche Ferritvorkommen, während die Abbildungen 12 und 13 ein solches nicht zeigen. Der nicht wahrnehmbare Übergang von Perlit in Ferrit, der typisch für die richtige Gießtemperatur ist, ist in Abbildung 12 deutlich zu erkennen, während in Ab-

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1901 No. 1 p. 175.

Digitized by Google

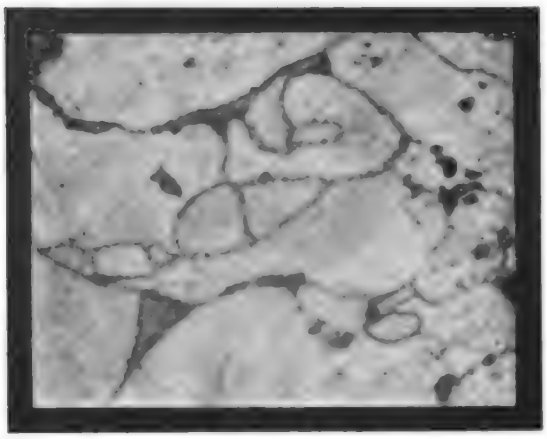


Abbildung 1. Fast reines Eisen, gegossen.
Gießtemperatur 1653° C.

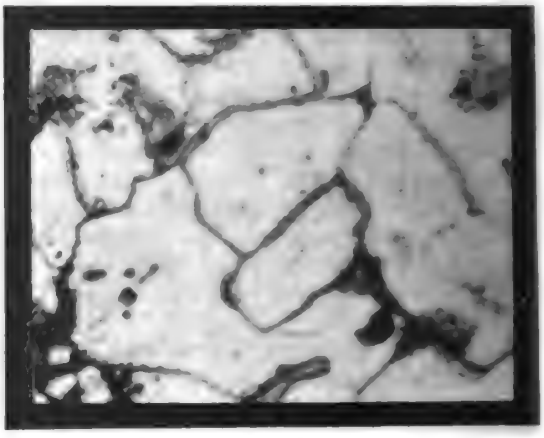


Abbildung 2. Fast reines Eisen, gegossen.
Gießtemperatur 1613° C.

Abbildung 3. Weißes Roheisen.
Gießtemperatur 1320° C.
Max. Festigkeit 16,70 kg/qmm.

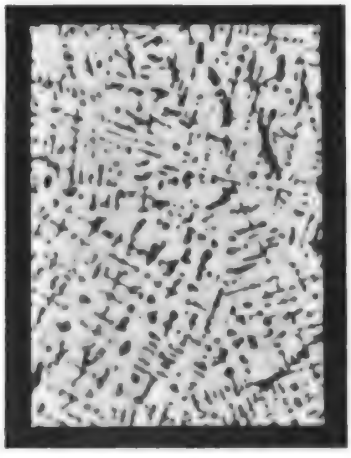


Abbildung 4. Weißes Roheisen.
Gießtemperatur 1230° C.
Max. Festigkeit 24,81 kg/qmm.

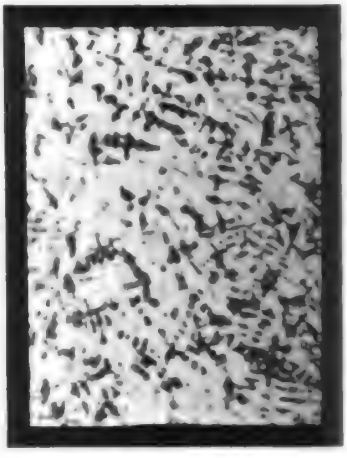


Abbildung 5. Weißes Roheisen.
Gießtemperatur 1120° C
Max. Festigkeit 18,89 kg/qmm

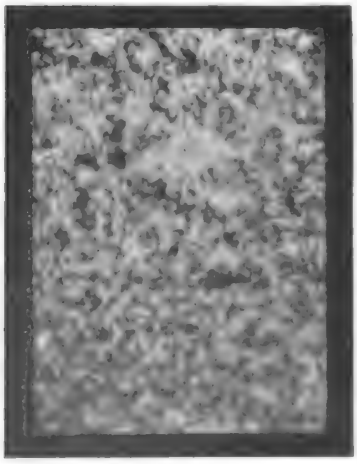


Abbildung 6. Weißes Roheisen, geglüht.
Gießtemperatur 1320° C.
Max. Festigkeit 32,15 kg/qmm.

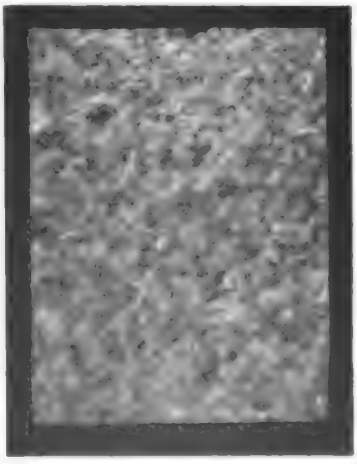


Abbildung 7. Weißes Roheisen, geglüht.
Gießtemperatur 1230° C.
Max. Festigkeit 45,56 kg/qmm.

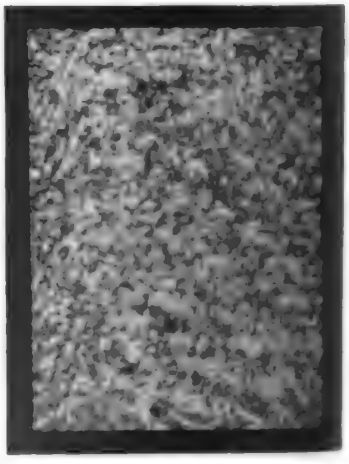


Abbildung 8. Weißes Roheisen, geglüht.
Gießtemperatur 1120° C.
Max. Festigkeit 41,36 kg/qmm.

Digitized by Google

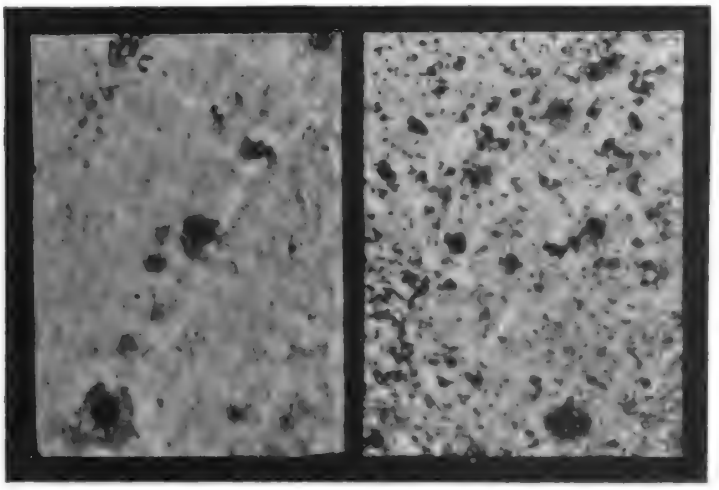


Abbildung 9 und 10. Graues Roheisen, heiß gefrischt.
Gießtemperatur 1400° C. Max. Festigkeit 15,14 kg/qmm.
Gießtemperatur 1245° C. Max. Festigkeit 16,55 kg/qmm.

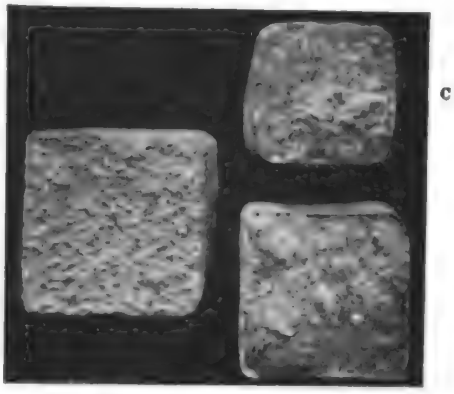


Abbildung 10a. Drei Siemens-Stahlblöcke.
A „zu heiß", B „bei richtiger Temperatur", C „zu kalt" vergossen.

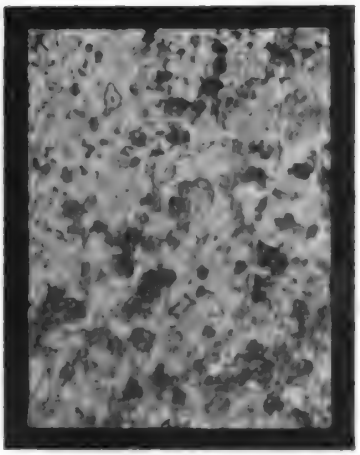


Abbildung 11.
Stahl Nr. 84a, Dehnung 15,5%.

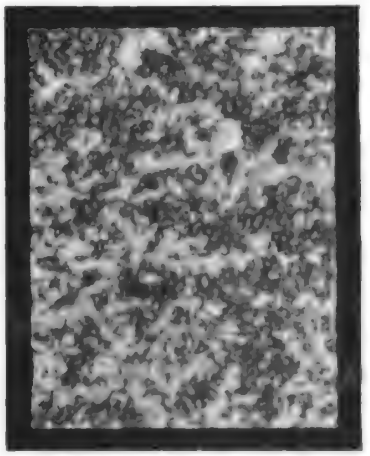


Abbildung 12.
Stahl Nr. 85a, Dehnung 33,5%.

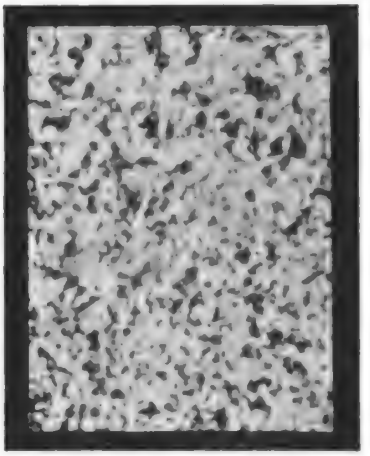


Abbildung 13.
Stahl Nr. 86a, Dehnung 27,5%.

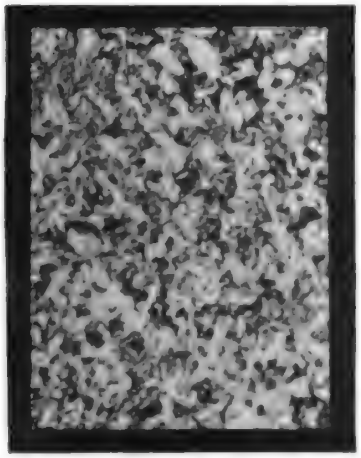


Abbildung 14.
Stahl Nr. 87a, Dehnung 22,5%.

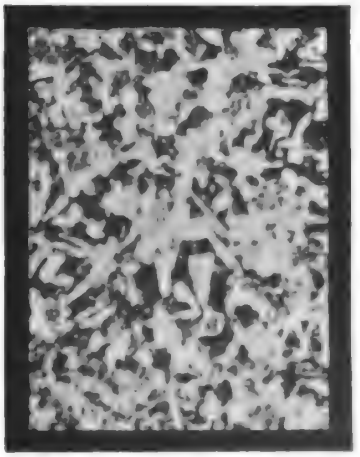


Abbildung 15.
Stahl Nr. 88a, Dehnung 20,0%.

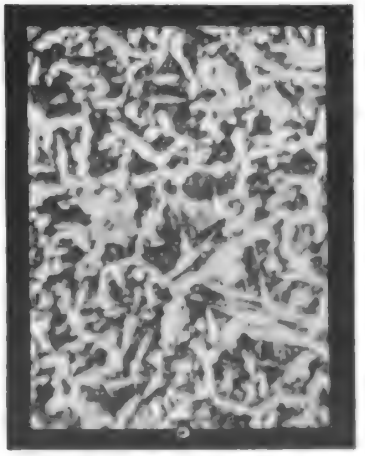


Abbildung 16.
Stahl Nr. 89a, Dehnung 6,5%.

Digitized by Google

bildung 13 diese Bestandteile schärfere Anzeichen einer Trennung zeigen. Die Abbildungen 14 bis 16 geben die Strukturen von drei geglühten Gußstücken wieder von höherem Kohlenstoffgehalt, mit der richtigen Temperatur beginnend. Die ineinander (undeutliche) übergehende und zerklüftete Struktur von Abbildung 14 geht mit abnehmender Gießtemperatur in die schärfer ausgeprägten Strukturen der Abbildungen 15 und 16 über. Diese drei Stähle, aus einer Pfanne bei drei verschiedenen Temperaturen vergossen und genau gleich geglüht unter vollständig denselben Verhältnissen, bilden sprechende Beispiele dafür, daß der Einfluß der Gießtemperatur auch längeres Glühen überdauert. Schließlich zeigen die Abbildungen 17 bis 20 vier Strukturformen der Stähle 90 bis 93 nach dem Gießen. Diese Stähle wurden in Abständen von „zu heiß" bis „zu kalt" gegossen. Abbildung 17 ist offenbar die beste der vier, trotzdem zeigt sie nur eine Festigkeit von 22,66 kg/qmm.

Praktische Erwägungen. Bereits im ersten Teil dieser Untersuchungen* wurde hierüber berichtet. Es wird jedoch angebracht sein, nochmals zu konstatieren, daß die geeignete Gießtemperatur für eine gegebene Legierung nicht konstant ist, sondern daß sie von Gestalt und Gewicht des Gußstücks abhängt. Andere mitsprechende Faktoren sind der Preis des Gusses, die Form von Einguß und Trichter sowie die Entfernung, die das Metall zur Form zurückzulegen hat. Wenn man diese Faktoren in Betracht zieht und mit einer genügend hohen Gießtemperatur anfängt, kann man sich so einrichten, daß jede Form bei der richtigen Temperatur gegossen wird. Zur Bestimmung derselben muß jedoch, solange die Pyrometermethoden nicht beträchtlich verbessert sind, die Erfahrung der einzige Führer sein.

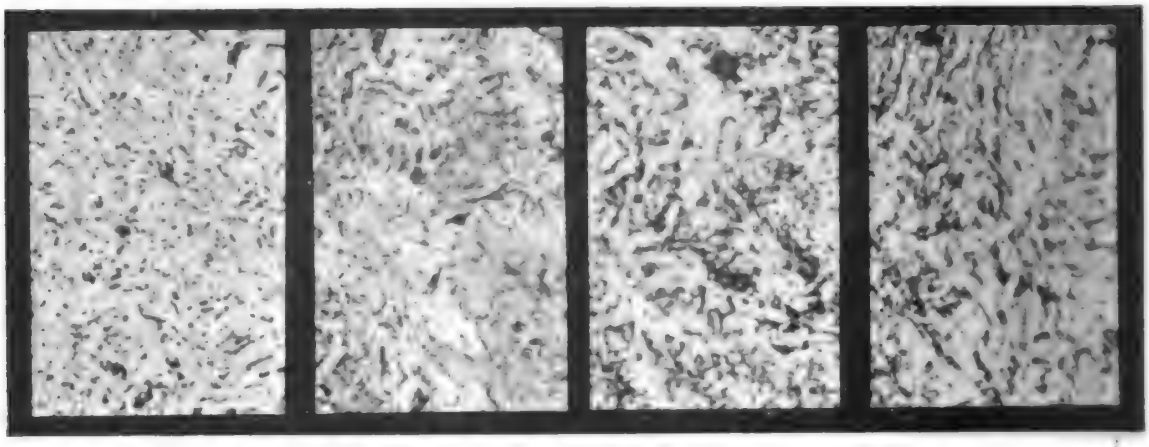


Abbildung 17. Stahl Nr. 90, Max. Festigkeit 22,16 kg/qmm, Stahlguß.

Abbildung 18. Stahl Nr. 91, Max. Festigkeit 33,55 kg/qmm, Stahlguß.

Abbildung 19. Stahl Nr. 92, Max. Festigkeit 33,39 kg/qmm, Stahlguß.

Abbildung 20. Stahl Nr. 93, Max. Festigkeit 27,31 kg/qmm, Stahlguß.

* „Journal of the Iron and Steel Institute" 1903 No. 1 p. 457.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Prüfung des Zinkoxydes für die Mangantitration.

Ledebur hat bereits zur Prüfung des Zinkoxydes ein Verfahren vorgeschlagen.* L. de Koninck** empfiehlt jetzt wie folgt dabei zu verfahren: 2 bis 3 g Zinkoxyd werden mit 20 bis 30 ccm Wasser verrieben, in welchem man 0,5 bis 1,0 g Eisenalaun gelöst hat. Unter Umschütteln setzt man jetzt verdünnte (sechsfach normale) Schwefelsäure zu, bis sich gerade alles löst. Es soll dann ein einziger Tropfen Permanganat genügen, eine deutliche Rosafärbung hervorzubringen. Enthält das Zinkoxyd Sulfid oder Metall, so reduzieren diese das Oxydsalz zu Oxydul, und dieses entfärbt Permanganat. Direkt wirken nämlich die beiden Verunreinigungen fast gar nicht auf Permanganat ein.

* „Leitfaden", 6. Auflage, S. 28 Fußnote.

** „Rev. univers. des mines" 1904 Sér. 4, 6.

Die Eisenbahnen der Erde.

1899 bis 1903.

Dem neuesten Heft des „Archivs für Eisenbahnen“ entnehmen wir das Folgende:

Das Eisenbahnnetz der Erde hatte am Ende des Jahres 1903 einen Umfang von 859355 km. Im Jahre 1903 sind 21189 km neu in Betrieb genommen, fast genau dieselbe Anzahl wie im Jahre 1902 (21461 km), und auch der prozentuale Zuwachs ist nahezu der gleiche (2,5 v. H. gegen 2,6 v. H. im Vorjahr). Die meisten Eisenbahnen hat Amerika mit 432618 km, darunter allein die Vereinigten Staaten 334634 km. Es folgt Europa mit 300429 km, Asien mit 74546 km, Australien mit 26723 km, an letzter Stelle befindet sich immer noch Afrika mit nur 25039 km.

Das Jahr 1903 zeigt eine normale Entwicklung, ein regelmäßiges Fortschreiten in dem Bau von Haupt- und Nebenbahnen. In den in der Kultur am meisten vorgeschrittenen Ländern, vor allem Europa, wird das Eisenbahnnetz vorzugsweise durch den Bau von Kleinbahnen erweitert. Dies darf selbstverständlich bei den Vergleichen der Dichtigkeit der einzelnen Eisenbahnnetze nicht außer acht bleiben. Aber auch der Zuwachs der Eisenbahnen kann richtig nur nach dem Verhältnis der vorhandenen Bahnen geschätzt werden. Wenn wir uns dies vergegenwärtigen, so werden wir die uns immer wieder vorgehaltenen großen Zahlen der in den Vereinigten Staaten neu gebauten Kilometer nicht mehr so sehr anstaunen. In dem uns vorliegenden Jahrfünft sind in den Vereinigten Staaten 80058 km, in Preußen beispielsweise nur 2637 km gebaut, der prozentuale Zuwachs betrug aber in den Vereinigten Staaten 9,9 %, in Preußen 8,7 %. In dem im vorigen Jahrgang behandelten Jahrfünft 1898 bis 1902 war der prozentuale Zuwachs in Preußen (9,8 %) sogar bedeutender, als in den Vereinigten Staaten (8,6 %).

Die Reihenfolge der wichtigeren Staaten nach der Ausdehnung des Eisenbahnnetzes hat sich im Jahre 1903 nicht geändert. Auf die Vereinigten Staaten von Amerika mit 334634 km folgt das Deutsche Reich mit 54426 km, in sehr kurzem Abstande das europäische Rußland einschließlich Finland mit 53258 km, Frankreich mit 45226 km, Britisch-Ostindien mit 43372 km, Österreich-Ungarn mit 38818 km, Großbritannien und Irland mit 36148 km, Kanada mit 30696 km. Die übrigen Staaten bleiben alle unter 20000 km.

In der Dichtigkeit des Eisenbahnnetzes, d. h. dem Verhältnis der Eisenbahnlänge der einzelnen Länder zu deren Flächengröße, steht, wie bisher, das industriereiche dichtbevölkerte Königreich Belgien mit 23,1 km Eisenbahn auf je 100 qkm Fläche obenan. Danach folgen das Königreich Sachsen mit 19,8, Baden mit 13,7, Elsaß-Lothringen mit 13,1, Großbritannien und Irland mit 11,5 km Eisenbahn auf je 100 qkm Fläche. Die geringste Dichtigkeit haben unter den europäischen Ländern Norwegen mit 0,7 und Rußland mit 0,9 km Eisenbahn auf 100 qkm Fläche. Von den außereuropäischen Ländern haben die Vereinigten Staaten von Amerika mit 4,3 km Eisenbahn auf 100 qkm das dichteste Netz.

Das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Einwohnerzahl ist unter den europäischen Ländern am günstigsten in dem im Verhältnis zu seiner Flächenausdehnung nur schwach bevölkerten Schweden, wo 24,1 km Eisenbahn auf je 10000 Einwohner kommen. Danach folgen Dänemark mit 12,9, die Schweiz mit 12,4, Frankreich mit 11,6 km Eisenbahnen auf je 10000 Einwohner. Von den außereuropäischen Ländern hat die australische Kolonie Queensland im Verhältnis zur Einwohnerzahl die größte Eisenbahnlänge — 97,1 km auf 10000 Einwohner. Danach folgen die Kolonien Südaustralien mit 84,3, Westaustralien mit 83,8, Tasmanien mit 58 km Eisenbahn auf je 10000 Einwohner.

Diese letzte Zahlenreihe belehrt uns aufs neue, daß das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Bevölkerung ein ganz unbrauchbarer Maßstab für die Beurteilung der Ausstattung eines Landes mit Eisenbahnen ist. Es wäre gänzlich verkehrt, wenn man eine Überlegenheit des französischen über das deutsche Eisenbahnnetz deswegen behaupten wollte, weil in Frankreich auf 10000 Einwohner 11,6 km, in Deutschland nur 9,6 km kommen. Diese Erscheinung hat ihren Grund lediglich darin, daß in Deutschland die Bevölkerung an sich größer ist als in Frankreich, und sich überdies stetig vermehrt, während in Frankreich ein fast völliger Stillstand eingetreten ist.

Es ist auch in diesem Jahre wieder der Versuch gemacht, die Anlagekosten aller Eisenbahnen der Erde zu schätzen. Es sind zu diesem Zweck für Eisenbahnen verschiedener Länder die nach der Statistik wirklich verwendeten Anlagekosten zusammengestellt, und zwar getrennt für Eisenbahnen in Europa und für Eisenbahnen in den übrigen Ländern, weil die letzteren im allgemeinen einfacher ausgeführt und ausgerüstet sind, als die europäischen Bahnen. Aus der Summe der Anlagekosten berechnet sich der Durchschnittskostenbetrag eines Kilometers Bahnlänge für Europa auf 292938 ℳ, d. h. er ist nicht unerheblich ge-

Digitized by Google

Die Entwicklung des Eisenbahnnetzes der Erde vom Schlusse des Jahres 1899 bis zum Schlusse des Jahres 1903 und das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Flächengröße und Bevölkerungszahl der einzelnen Länder.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lfd. Nr.	Länder	Länge der im Betrieb befindlichen Eisenbahnen am Ende des Jahres					Zuwachs von 1899—1903		Der einzelnen Länder		Es trifft Ende 1903 Bahnlänge auf je	
		1899	1900	1901	1902	1903	im ganzen (7—3)	in Prozent $(\frac{8 \cdot 100}{3})$	Flächengröße qkm	Bevölkerungszahl	100 qkm	10000 Einw.
	I. Europa.	Kilometer					km	%	(abgerundete Zahlen)		km	
1	Deutschland: Preußen	30 217	30 801	31 668	32 465	32 854	2 637	8,7	348 600	34 473 000	9,4	9,6
	Bayern	6 605	6 747	6 774	6 832	7 081	476	7,2	75 900	6 176 000	9,3	11,4
	Sachsen	2 823	2 859	2 885	2 940	2 973	150	5,3	15 000	4 202 000	19,8	6,8
	Württemberg	1 683	1 721	1 890	1 906	1 946	263	15,6	19 500	2 169 000	10,0	9,0
	Baden	1 913	1 957	2 071	2 088	2 088	175	9,1	15 100	1 868 000	13,7	11,2
	Elsaß-Lothringen	1 796	1 821	1 891	1 891	1 906	110	6,1	14 500	1 719 000	13,1	11,1
	Übrige deutsche Staaten	5 474	5 491	5 531	5 578	5 578	104	1,9	52 100	5 760 000	10,7	9,7
	Zusammen Deutschland	50 511	51 391	52 710	53 700	54 426	3 915	7,7	540 700	56 367 000	10,1	9,6
2	Österr.-Ungarn, einschl. Bosnien und Herzegowina	36 275	36 883	37 492	38 041	38 818	2 543	7,0	676 500	47 118 000	5,7	8,2
3	Großbritannien und Irland	35 015	35 186	35 462	35 660	36 148	1 133	3,2	314 000	41 450 000	11,5	8,7
4	Frankreich	42 215	42 827	43 657	44 654	45 226	3 011	7,1	536 400	38 962 000	8,4	11,6
5	Rußland europ., einschl. Finland (3104 km)	46 442	48 460	51 409	52 339	53 258	6 816	14,7	5 390 000	105 542 000	0,9	4,6
6	Italien	15 723	15 787	15 810	15 942	16 039	316	2,0	286 600	32 475 000	5,6	5,0
7	Belgien	6 194	6 345	6 476	6 629	6 819	625	10,1	29 500	6 694 000	23,1	10,0
8	Niederlande, einschl. Luxemburg	3 189	3 209	3 257	3 311	3 372	183	5,7	35 600	5 341 000	9,5	6,3
9	Schweiz	3 769	3 783	3 910	3 997	4 145	376	10,0	41 400	3 325 000	10,0	12,4
10	Spanien	13 287	13 357	13 630	13 770	13 851	564	4,2	496 900	17 961 000	2,7	7,4
11	Portugal	2 363	2 376	2 388	2 386	2 394	31	1,3	92 600	5 429 000	2,6	4,4
12	Dänemark	2 840	3 001	3 067	3 105	3 159	319	11,2	38 500	2 449 000	8,2	12,9
13	Norwegen	1 981	2 053	2 101	2 344	2 344	363	18,3	322 300	2 221 000	0,7	10,5
14	Schweden	10 723	11 320	11 588	12 177	12 388	1 665	15,5	447 900	5 136 000	2,7	24,1
15	Serbien	578	578	578	578	578	—	—	48 300	2 494 000	1,2	2,3
16	Rumänien	3 091	3 098	3 171	3 177	3 177	86	2,8	131 300	5 913 000	2,4	5,5
17	Griechenland	972	972	1 035	1 035	1 035	63	6,5	64 700	2 434 000	1,6	4,2
18	Europäische Türkei, Bulgarien, Rumelien	3 059	3 142	3 142	3 142	3 142	83	2,7	267 000	9 824 000	1,1	3,2
19	Malta, Jersey, Man	110	110	110	110	110	—	—	1 100	372 000	10,0	3,0
	Zusammen Europa	278 337	283 878	290 993	296 097	300 429	22 092	7,9	9 761 300	391 507 000	2,9	7,2
	II. Amerika.											
20	Vereinigte Staaten von Amerika	304 576	311 094	317 354	325 777	334 634	30 058	9,9	7 752 800	78 595 000	4,3	42.6
21	Britisch Nordamerika (Kanada)	27 755	28 697	29 435	30 358	30 696	2 941	10,6	8 768 000	5 339 000	0,3	57,5
22	Neufundland	953	1 032	1 055	1 055	1 055	102	10,7	110 800	214 000	0,9	49,3
23	Mexiko	13 685	14 573	15 454	16 668	16 668	2 983	21,8	2 016 000	14 545 000	0,8	11,4
24	Mittelamerika (Guatemala 640, Honduras 96, Salvador 186, Nicaragua 225 und Costarica 405 km)	1 158	1 256	1 385	1 389	1 522	364	31,4	—	—	—	—
25	Große Antillen (Kuba 2548, Dominikanische Republik 188, Haïti 225, Jamaika 296, Portorico 220 km)	2 506	2 506	2 506	2 712	3 479	973	38,8	—	—	—	—
26	Kleine Antillen (Martinique 224, Barbados 93, Trinidad 142 km)	385	447	447	447	459	74	19,2	—	—	—	—
27	Vereinigte Staaten von Columbien	557	644	644	644	644	87	15,6	1 330 800	4 500 000	0,05	1,4
28	Venezuela	1 020	1 020	1 020	1 020	1 020	—	—	1 043 900	2 445 000	0,1	4,2
29	Britisch Guyana	35	88	120	120	122	87	248,6	229 600	295 000	0,05	4,1
30	Ecuador	300	300	300	300	300	—	—	299 600	1 400 000	0,1	2,1
31	Peru	1 667	1 667	1 667	1 667	1 667	—	—	1 137 000	4 607 000	0,1	3,6
32	Bolivia	1 000	1 000	1 000	1 055	1 055	55	5,5	1 334 200	2 269 000	0,1	4,6

Digitized by Google

33	Vereinigte Staaten von Brasilien	14 798	14 798	14 798	14 798	15 076	278	1,9	8 361 400	14 934 000	0,2	10,1
34	Paraguay	253	253	253	253	253	—	—	253 100	636 000	0,1	4,0
35	Uruguay	1 605	1 841	1 841	1 948	1 948	343	21,4	178 700	931 000	1,1	20,9
36	Chile	4 493	4 586	4 634	4 643	4 643	150	3,3	776 000	3 314 000	0,6	14,0
37	Argentinische Republik	16 114	16 369	16 767	16 767	17 377	1 263	7,8	2 885 600	4 894 000	0,6	35,5
	Zusammen Amerika	892 860	402 171	410 630	421 571	432 618	89 758	10,1	—	—	—	—
	III. Asien.											
38	Britisch Ostindien	36 188	38 235	40 825	41 723	48 372	7 184	19,9	5 068 300	294 905 000	0,9	1,5
39	Ceylon	478	478	478	593	630	152	31,8	68 900	3 687 000	1,0	1,7
40	Kleinasien mit Syrien	2 760	2 760	2 760	2 760	3 233	473	17,1	1 778 200	19 568 000	0,2	1,7
41	Russisches mittelasiatisches Gebiet	2 669	2 669	2 669	2 669	2 669	—	—	554 900	7 740 000	0,5	8,4
42	Sibirien und Mandschurei	6 029	6 200	9 116	9 116	9 116	3 087	51,2	12 518 500	5 773 000	0,07	15,8
43	Persien	54	54	54	54	54	—	—	1 645 000	9 000 000	0,003	0,06
44	Niederländ. Indien (Java, Sumatra)	2 082	2 094	2 227	2 228	2 302	220	10,6	599 000	29 577 000	0,4	0,8
45	Japan	5 846	5 892	6 550	6 817	7 026	1 180	20,2	417 400	46 542 000	1,7	1,5
46	Portugiesisch Indien	82	82	82	82	82	—	—	3 700	572 000	2,2	1,4
47	Malayische Staaten (Borneo, Celebes usw.)	336	439	439	439	644	308	91,7	86 200	719 000	0,7	9,0
48	China	646	646	1 236	1 516	1 892	1 246	192,9	11 081 000	357 250 000	0,02	0,05
49	Korea	—	42	42	60	60	60	—	218 600	9 670 000	0,03	0,06
50	Siam	269	327	382	534	685	416	154,6	633 000	9 000 000	0.1	0,8
51	Cochinchina (Kambodscha, Annam, Tonkin 2398, Pondichéry 95, Malakka 92, Philippinen 196 km)	383	383	432	2 781	2 781	2 398	626,1	—	—	—	—
	Zusammen Asien	57 822	60 301	67 292	71 372	74 546	16 724	28,9	—	—	—	—
	IV. Afrika.											
52	Egypten	3 358	3 358	4 646	4 752	4 752	1 394	41,5	994 300	9 833 000	0,5	4,8
53	Algier und Tunis	4 251	4 251	4 894	4 894	4 894	643	15,1	897 400	6 695 000	0,5	7,3
54	Unabhängiger Kongo-Staat	444	444	444	444	444	—	—	—	—	—	—
55	Abessinien	—	—	—	296	376	—	—	—	—	—	—
56	Britisch Süd-Afrika: Kapkolonie	4 727	4 727	4 727	4 799	5 650	—	—	786 800	1 766 000	0,7	32,0
	Britisch Süd-Afrika: Natal	1 185	1 185	1 185	1 185	1 185	—	—	70 900	778 000	1,7	15,2
	Britisch Süd-Afrika: Transvaal	1 935	1 935	1 935	1 935	2 148	—	—	808 600	867 900	0,7	24,7
	Britisch Süd-Afrika: Oranje-Kolonie	960	960	960	960	960	—	—	131 100	208 000	0,7	46,1
	Kolonien:											
57	Deutschland (Deutsch Ostafrika 90, Deutsch Südwestafrika 380 km)	300	300	470	470	470	—	—	—	—	—	—
58	England (Brit. Ostafrika 986, Sierra Leone 300, Goldküste 270 Lagos 204, Mauritius 169 km)	884	884	1 441	1 503	1 879	—	—	—	—	—	—
59	Frankreich (Franz. Sudan 843, Franz. Somaliküste 160, Madagaskar 132, Réunion 127 km)	1 100	1 100	1 160	1 160	1 262	—	—	—	—	—	—
60	Italien (Eritrea 27 km)	27	27	27	27	27	—	—	—	—	—	—
61	Portugal (Angola 543, Mozambique 449 km)	943	943	943	992	992	—	—	—	—	—	—
	Zusammen Afrika	20 114	20 114	22 832	23 417	25 039	4 925	24,5	—	—	—	—
	V. Australien.											
62	Neuseeland	3 653	3 670	3 767	3 767	3 868	215	5,9	271 000	830 000	1,4	46,6
63	Victoria	5 057	5 178	5 209	5 314	5 444	387	7,6	229 000	1 201 000	2,4	45,3
64	Neu-Süd-Wales	4 355	4 523	4 578	4 868	5 050	695	16,0	799 100	1 370 000	0,6	36,9
65	Süd-Australien	3 029	3 029	3 029	3 029	3 059	30	1,0	2 341 600	363 000	0,1	84,3
66	Queensland	4 418	4 507	4 507	4 507	4 711	293	6,6	1 731 400	485 000	0,3	97,1
67	Tasmanien	771	771	771	996	998	227	29,4	67 900	172 000	1,5	58,0
68	West-Australien	2 190	2 194	3 182	3 182	3 451	1 261	57,6	2 527 300	412 000	0,1	83,8
69	Hawaii (40) mit den Inseln Maui (11) u. Oahu (91 km)	142	142	142	142	142	—	—	17 700	109 000	0.8	13,0
	Zusammen Australien	23 615	24 014	25 185	25 805	26 723	3 108	13,2	7 985 000	4 942 000	0,3	54,1
	Zusammen auf der Erde	772 748	790 125	816 755	838 216	859 355	86 607	11,2	—	—	—	—
	Steigerung gegen das Vorjahr . . . . %	2,8	2,2	3,4	2,6	2,5	—	—	—	—	—	—

Digitized by Google

ringer als im Vorjahr, wo er 299272 ℳ betrug. Es hat dies seinen Grund hauptsächlich darin, daß im Jahre 1901 die genauen Zahlen nur für die 8031 km ungarischen Staatsbahnen bekannt waren, bei denen das Kilometer durchschnittlich 245557 ℳ gekostet hatte, während für das Jahr 1902 alle ungarischen Bahnen (17412 km) mit einem kilometrischen Kostenbetrag von nur 164408 ℳ berücksichtigt sind. Bei den übrigen Erdteilen betrugen die Durchschnittskosten eines Kilometers 149206 ℳ.

Werden diese Durchschnittsbeträge sämtlichen Eisenbahnen zugrunde gelegt, so ergibt sich ein Anlagekapital:

für Europa von 300429 × 292988 = 88007070402 ℳ,
für die übrigen
Erdteile von 558926 × 149206 = 83395112756 „
zusammen Anlagekapital der am Schlusse des Jahres 1903 in Betrieb gewesenen Eisenbahnen der Erde . . 171402183158 ℳ,
oder rund 171½ Milliarden Mark.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Mai 1905. Kl. 7a, D 15175. Verbund-Walzwerk. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 18b, A 11497. Verfahren der Erzielung an Metalloxyden armer Schlacken bei der Flußeisenerzeugung im Herdofen. Elektrostahl, G. m. b. H., Remscheid-Hasten.

Kl. 49b, Sch 22171. Sägemaschine oder dergl. mit nachgiebigem Vorschub des Sägeschlittens und Selbstauslösung des Sägenantriebes. A. Schwarze, Kattowitz O.-S.

Kl. 49f, R 18223, Maschine zum Biegen und Richten von Walzeisen und dergl. mit Exzenterantrieb für den Biegestempel. Albrecht Rogge, Nordhafen 8, und Georg Budrzewicz, Fennstraße 13, Berlin.

11. Mai 1905. Kl. 7a, H 33290. Rohrwalzwerk, bei dem die Rohre mehrmals durch dasselbe Kaliber geführt und vor jedem Stich von neuem erhitzt werden. Otto Heer, Düsseldorf, Graf Adolfstraße 45.

Kl. 31c, E 10627. Gießplatte zum Aufstellen von Blockformen. Paul Esch, Duisburg a. Rh., Charlottenstraße 60.

Kl. 49e, E 9594. Nietmaschine zur Herstellung einer dichten Nietung mittels glatter Rundeisenstücke. Georges Ermel, Lüttich; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 49g, K 26578. Verfahren zur Herstellung von Ambossen aus einem Stück. Carl Kottsieper, Hagen i. W., Wehringhauserstraße 118.

15. Mai 1905. Kl. 1a, B 36208. Einrichtung zum Waschen und Entwässern von Kohlen, Erzen und dergleichen; Zus. z. Anm. B 35606. Fritz Baum, Herne i. W.

Kl. 7a, B 32873. Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke mit feststehendem Walzengestell und hin und her schwingenden, von der Mitte nach beiden Richtungen hin konisch kalibrierten Walzen. Otto Briede, Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 7a, D 15165. Platinenkühlvorrichtung. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 7f, S 19793. Kombiniertes Preß- und Walzwerk. H. Sichelschmidt, Brackwede b. Bielefeld.

Kl. 24c, D 13756. Gasretortenofen. Otto Debruck, Düsseldorf, Paulusplatz 7.

18. Mai 1905. Kl. 7a, D 13585. Walzwerk zum Ausstrecken von Rohrblöcken in einem Durchgang mittels einer größeren Anzahl hintereinander liegender angetriebener Walzenpaare oder Walzensätze und eines durch die Walzen hindurchbewegten Dornes. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7f, G 19031. Vorrichtung zum Walzen von Blechspiralen. Geiberger & Ott, Ludwigshafen a. Rh., und Albert Mittelstädt, Offenbach a. M., Taunusstr. 39.

Kl. 24e, K 28648. Gaserzeuger mit oberer und unterer Luftzuführung, bei welchem im oberen Teile ein Rost angeordnet ist. Gebr. Körting, Akt.-Ges., Linden b. Hannover.

Kl. 49e, L 19600. Schmiedepresse. Henrik Vilhelm Loß, Philadelphia; Vertr.: C. von Ossowski, Pat.-Anw., Berlin W. 9.

22. Mai 1905. Kl. 7c, B 36171. Vorrichtung zum Einziehen des Halses nahtloser Hohlgefäße aus Blech. T. Bartels & Co., G. m. b. H., Emden.

Kl. 7d, F 17409. Gerät zum Bewickeln von Drähten. Jakob Fischer, Solothurn, und Faesch & Schmaßmann, Basel; Vertr.: Otto Siedentopf, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 18a, R 18865. Verfahren zum Brikettieren mulmiger Eisenerze durch Einbinden mit einer Wasserglaslösung und nachträgliches Härten. Thomas Rouse, London; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18b, St 8270. Schwengellagerung für Block- oder Muldeneinsetzvorrichtungen. Fa. Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 19a, Sch 21740. Schienenstoßverbindung unter Verwendung einer Hilfsschiene zwischen den seitlich abgebogenen Enden der Hauptschienen. Rudolf Schleef, Goslar.

Kl. 31c, A 11176. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formen und Kernen für den Guß von Hohlkörpern, z. B. Töpfen zylindrischer oder banchiger Gestalt. Akt.-Ges. Lauchhammer, Lauchhammer, Prov. Sachs.

Kl. 49b, R 20482. Lochstanzmaschine. Carl Rix, Hamburg, Reiherstieg.

Gebrauchsmustereintragungen.

8. Mai 1905. Kl. 1a, Nr. 249468. Schneckenartiger Ausschüttkopf an Kohletrockenapparaten, ein Sammelbassin mit schnabelartigem Auslauf bildend, mit großem Ausschnitt in der Stirnwand. Hugo Franz, Grube Gotthold bei Annahütte, N.-L.

Kl. 7a, Nr. 249472. Zweiteiliger, mit einem geteilten Walzenkörper durch schwalbenschwanzartige

Verzahnung verbundener Walzenring. Carl Leuschner, Friedrichssegen.

Kl. 7b, Nr. 249187. Stufenscheibe für Drahtziehvorrichtungen mit auf gemeinsamer Welle auswechselbar gehaltenen Stufenringen. Arthur Eitner, Leipzig-Schleußig, Könneritzstraße 107.

15. Mai 1905. Kl. 7c, Nr. 250180. Vorrichtung an Ziehpressen zur Vergrößerung des Hubes. Rheinisches Preß- & Ziehwerk, Kohl, Rubens & Zühlke, Köln-Bodenkirchen.

Kl. 24f, Nr. 249532. Rost für Gasgeneratoren mit Kühlrohren mit seitlichen Abflußöffnungen unter den Roststäben. Poetter & Co. Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 31b, Nr. 249842. Vorrichtung zur Herstellung von Formen für das Gießen von Gegenständen mit Schraubengewindegängen. Henry Madison Sciple und Monroe Lee Roß, London; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 31b, Nr. 249843. Vorrichtung zur Herstellung von Formen für das Gießen von gleichzeitig mehreren Gegenständen mit Schraubengewinde. Henry Madison Sciple und Monroe Lee Roß, London; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

22. Mai 1905. Kl. 24e, Nr. 250299. Sauggasgenerator mit oberer und unterer Luftzuführung und mittlerer Sauggasableitung, gekennzeichnet durch einen Überhitzer für das Dampfluftgemisch im Ofenmantel. Max Schmidt, Görlitz, Seydewitzstraße 4.

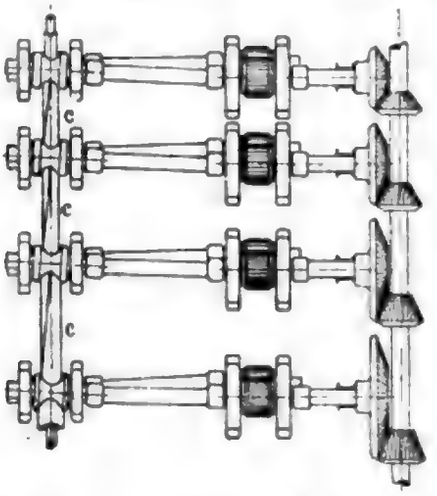
Kl. 24f, Nr. 250606. Roststab mit offenen Luftkästen. Gelbrich & Ullmann, Netzschkau i. V.

Kl. 31c, Nr. 250380. Kokille mit Angriffsleisten für Transportwerkzeuge. Fa. Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7a, Nr. 157982, vom 10. März 1903. W. Frentrup in Essen. *Walzwerk mit mehreren hintereinanderliegenden kalibrierten Walzenpaaren von zunehmender Umfangsgeschwindigkeit zum Längswalzen von Voll- und Hohlkörpern.*

Die Achsen jedes Walzenpaares sind in geringem Maße windschief gegeneinander und schräg zur Achse

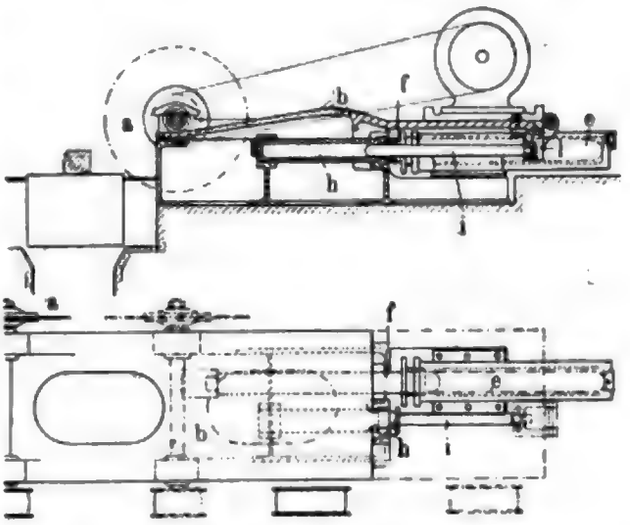


des Werkstückes *c* angeordnet. Hierdurch wird dem Walzgut eine derartig schraubenförmig fortschreitende Bewegung erteilt, daß die in den Walzenfugen sich bildenden Wulste oder Grate immer dem Kalibergrunde des nächstfolgenden Walzenpaares zugeführt und wieder ausgewalzt werden.

Hierzu waren bisher zwischen den einzelnen Walzenpaaren Führungen angebracht, welche dem Walzgut eine Vierteldrehung erteilten.

Kl. 49b, Nr. 157757, vom 11. Februar 1904. A. Schwarze in Kattowitz, O.-Schl. *Schlittensäge oder dergl., bei welcher der Vorschub und Rückhub des Werkzeugs durch Flüssigkeitsdruck erfolgt.*

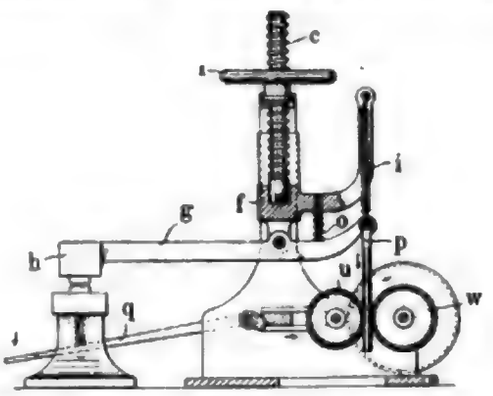
Der die Säge *a* tragende Schlitten *b* wird in üblicher Weise durch den hydraulischen Kolben *f* vor-



wärts- und durch den Kolben *i* zurückbewegt. Letzterer ist durch eine abnehmbare oder umlegbare Angriffsklaue *l* mit dem Schlitten *b* verbunden, nach deren Lösung der Schlitten *b* so weit vorgeschoben werden kann, daß der Vorschub- und der Rückzugzylinder *e* und *h* vollständig freiliegen und nachgesehen werden können.

Kl. 49e, Nr. 157917, vom 17. Juni 1902. Ernst Zimmermann in Remscheid-Reinshagen. *Schwanzhammer mit Reibräderantrieb.*

An dem Ende des Hammerholms *g* ist einerseits eine Stange *p* aufgehängt, welche von den Reibrädern *u w* beeinflußt wird, und anderseits eine Schraubenfeder *i* vorgesehen, welche beim Anheben des Hammers gespannt wird. Zum Auffangen des Rückschlags



dient die Schraubenfeder *o*. Der Hammerholm ist in einem Schlitten *f* gelagert, der auch die Federn *i* und *o* trägt und durch das Handrad *d* und die Schraubenspindel *c* in senkrechter Richtung verstellt werden kann.

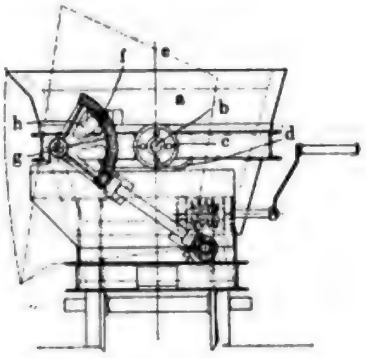
Beim Niederdrücken des Pedales *q* wird das Reibrad *u* gegen die Stange *p*, und letztere gegen das ständig umlaufende Reibrad *w* gepreßt, so daß der Hammer *h* hochgezogen wird. Beim Loslassen des Tritthebels *q* schlägt der Hammer nieder.

Kl. 18b, Nr. 157881, vom 15. März 1902. Franz Münter in Ludwigslust i. M. *Verfahren der Erzeugung von Stahl besonderer Härte.*

In den flüssigen Stahl wird mit Hilfe eines Gebläses reiner Stickstoff eingeblasen. Der Stahl soll hierdurch eine besondere Härte erhalten, aber nicht spröde werden.

Kl. 31c, Nr. 157822, vom 17. Dezember 1903. Akt.-Ges. für Feld- und Kleinbahnen-Bedarf vormals Orenstein & Koppel in Berlin. *Kippvorrichtung für Gießpfannenwagen.*

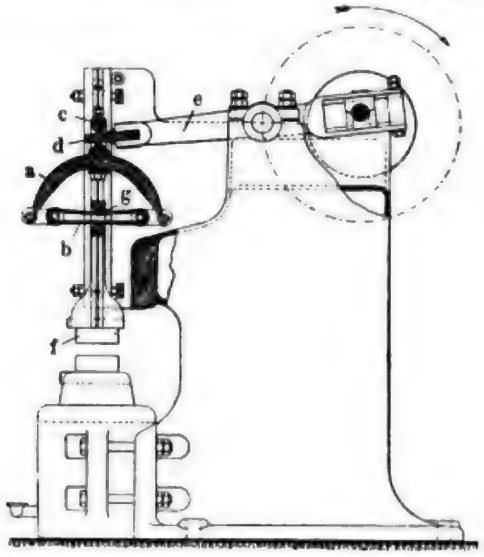
Die Kippvorrichtung bezweckt, die Pfanne so zu führen, daß ihre Auslauftülle stets möglichst senkrecht sich über der Trichteröffnung der Form befindet. Dies wird erreicht durch einen genauen oder angenäherten Ellipsenlenker.



Die Pfanne *a* schwingt um die Zapfen *b*, die in Rädern *c* ruhen; letztere bewegen sich auf Fahrbahnen *d*. Ein an der Pfanne befestigter Bock *e* dient einem Zapfen *f* als Lager, der auf dem Hebelarm *h* sitzt und mittels eines Rädervorgeleges um Punkt *g* geschwungen werden kann. Um ein Ecken der Räder *c* zu verhüten, ist diese Kippvorrichtung auf beiden Seiten der Pfanne angeordnet.

Kl. 49e, Nr. 157741, vom 19. Juni 1902. Rudolf Schmidt & Co. in Wien. *Bügelfederhammer.*

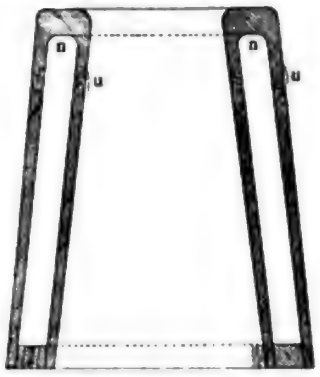
Die Bügelfeder *a* sowie der zugehörige Spannriemen *b* sind in einem besonderen Gleitstück *c* befestigt, welches im Maschinengestell geradlinig geführt



und durch das durchgesteckte vordere federnde Ende *d* des Antriebshebels *e* auf und nieder bewegt wird. In gleicher Weise ist auch der Hammerbär *f* geradlinig geführt, der mittels eines Schlitzes *g* auf den Spannriemen geschoben ist. Es sollen durch diese Konstruktion ungleiche Spannungen der Bügelfeder und des Spannriemens verhütet werden.

Kl. 18a, Nr. 157681, vom 17. Mai 1904. Heinrich Spatz in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung kupferner Windformen mit Bronzerüssel für Hochöfen.*

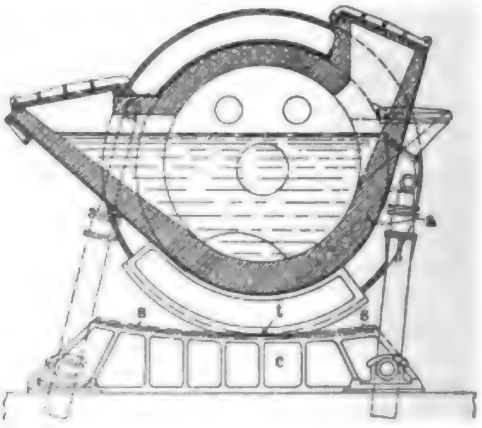
Kupferne Windformen mit Bronzerüssel wurden bisher durch Verlöten der einzeln hergestellten Teile erhalten. Die Lötstelle gab aber leicht zu Undichtheiten Veranlassung. Deshalb schlägt Erfinder vor,



die Form durch Gießen herzustellen, und zwar in der Weise, daß erst die Bronze für den Rüssel *n* in die Gießform eingegossen und dann das Kupfer nachgegeben wird. Beide Metalle mischen sich in der Vereinigungszone *u* so miteinander, daß ein allmählicher Übergang von der Bronze zum Kupfer erreicht wird. Übrigens kann auch in umgekehrter Reihenfolge verfahren werden.

Kl. 18b, Nr. 157682, vom 11. Juli 1903. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges. in Benrath bei Düsseldorf. *Auf einer Tragbahn hin und her schwingbarer, trommelförmiger Roheisenmischer.*

Die Trommel *a* ruht auf dem Bett *c*, welches aus einer beliebigen Anzahl von schienenartigen Teilen bestehen kann. Die Oberkante *s* jedes Teiles *c* ist ausgerundet, so daß die Bahn von der Mitte nach

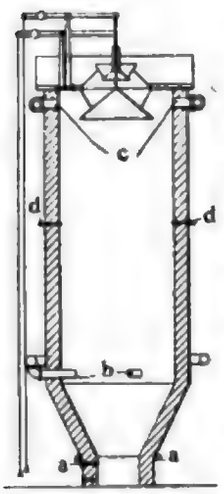


beiden Seiten hin allmählich ansteigt. An der Mischtrommel selbst ist bei *t* eine Abflachung angedeutet, welcher eine entsprechende flache Stelle an der Tragbahn entsprechen kann. Der Mischer kann dadurch nur unter Aufwendung einer Kraft aus der Mittellage bewegt werden und anderseits strebt das Gewicht desselben, wenn er aus der Mittellage gebracht ist, ihn wieder in die Ruhestellung zurückzubringen.

Digitized by Google

Kl. 18a, Nr. 158221, vom 6. November 1901. Henri Harmet in Saint-Etienne, Frankreich. *Verfahren und Ofenanlage zur Eisenerzeugung im elektrischen Ofen unter getrennter Zuführung von Erz und Reduktionsmittel.*

Gegenstand der amerikanischen Patente Nr. 742315 und 742316 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 S. 302).

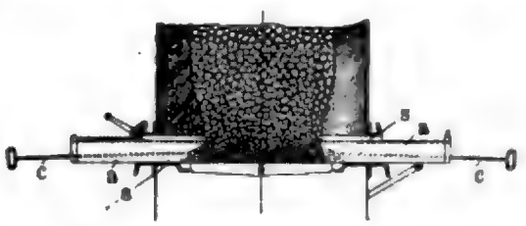


Kl. 12e, Nr. 158085, vom 30. September 1902. George James Snelus in Frizington, England. *Verfahren zum Reinigen der Gichtgase von Flugstaub.*

Die unreinen Gichtgase werden durch einen Raum geführt, der hoch erhitzt ist, und in dem sich geeignete Flußmittel befinden, mit denen der Gichtstaub zu einer leichtflüssigen Schlacke zusammenschmilzt. Vorteilhaft wird hierzu ein Schachtofen benutzt, der mit Gebläsedüsen *a* versehen ist. Von oben werden Brennstoff und Zuschläge aufgegeben und mittels durch *a* eingeführten Wind verbrannt bezw. geschmolzen. Das unreine Gichtgas wird durch Rohre *b* in eine Schicht des Brennstoffes eingeleitet, die sich in lebhaftem Glühen befindet. Hier verschmilzt der Gichtstaub mit den vorgenannten Zuschlägen, während das Gichtgas, erst durch das im Ofen erzeugte Kohlenoxydgas angereichert, durch Rohre *c* den Ofen verläßt. Durch Dampfeinlässe *d* soll verhütet werden, daß die zugegebenen Flußmittel bereits vorzeitig schmelzen.

Kl. 24f, Nr. 157496, vom 5. März 1904. Gebr. Körting, Akt.-Ges. in Körtingsdorf bei Hannover. *Vorrichtung zur Entschlackung von Gaserzeugern und ähnlichen Feuerungen.*

Durch die Schüröffnungen *s* wird eine der Größe der Rostfläche entsprechende Zahl von muldenförmigen

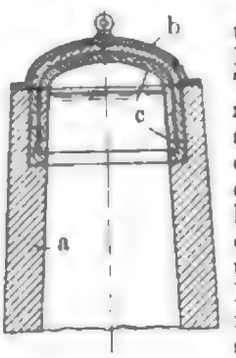


Kästen *a*, die an der Unterseite und den Enden offen sind, bis in die auf dem Rost liegende Schlackenschicht eingeschoben. Diese wird dann mittels Schüreisen *c* herausgezogen und in dieser Weise die Kästen *a* weiter eingeschoben, bis der Rest des Rostes völlig von Schlacken befreit ist. Alsdann werden die Mulden *a* herausgezogen, wonach der Brennstoff bis auf den Rest nachrutscht.

Kl. 18b, Nr. 157491, vom 26. Mai 1904. Dr. Hermann Schulz und Johannes Schoenawa in Völklingen a. d. Saar. *Verfahren zur Herstellung von Nadelböden für Bessemerbirnen.*

Die wie üblich zu verwendenden Nadeln für die durch Aufstampfen einer teerhaltigen Dolomitmasse hergestellten Nadelböden werden mit einer Hülse aus leicht verbrennbarem Stoff, z. B. Papier, versehen. Beim Brennen des Bodens verkohlt die Papierhülse, so daß die Nadeln dann mit Leichtigkeit herausgeschlagen werden können. Auch können solche verbrennlichen Hülsen aus Papier oder dergl. ohne jede Einlage hergestellt und verwendet werden. Das Putzen der so erhaltenen Windlöcher soll dadurch vereinfacht und verbilligt werden.

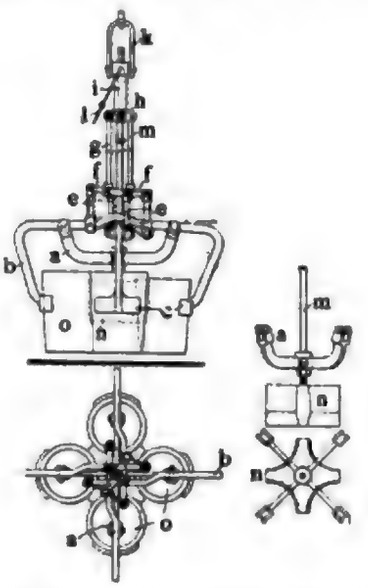
Kl. 31c, Nr. 158009, vom 2. Juli 1903. Julius Riemer und Reiner M. Daelen in Düsseldorf. *Gußform mit Vorrichtung zur Flüssigerhaltung des Metalls mit Hilfe des elektrischen Stromes.*



Der obere Teil der Gußform *a* und ihr Deckel *b* besteht aus einer Masse *c*, wie z. B. Graphit und Ton, welche den elektrischen Strom zwar leitet, sich hierbei aber selbst stark erhitzt. Hierdurch wird der obere Teil der Gußform so stark erhitzt, daß das Metall hier so lange flüssig bleibt, bis dasjenige des Gußstückes bereits erstarrt ist, und Lunker nicht mehr entstehen können. Es genügt auch, wenn nur einzelne Teile des Futters stromleitend sind.

Kl. 31c, Nr. 157452, vom 6. September 1903. Edouard Clerc & Cie., G. m. b. H. in Mülheim a. Rh. *Vorrichtung zum gleichzeitigen Aus- und Einsetzen mehrerer Tiegel.*

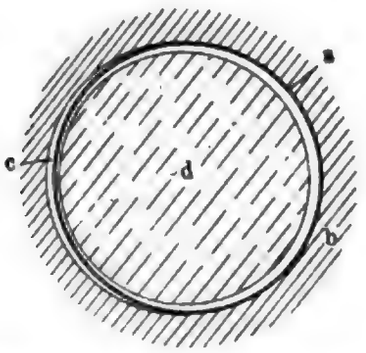
An der Stange *m* ist einerseits ein Richtblock *n*, gegen dessen der Tiegelform entsprechend gestaltete Ausbuchtungen die Tiegel *o* sich legen, und anderseits ein Armkreuz *a* befestigt. In letzterem sind die Zangenarme *b* gelagert, von denen jeder mit einer abgerundeten Backe *c* je einen Tiegel *o* umfaßt und beim Schließen der Zange fest in den Richtblock *n* hineinpreßt. Die Zangenarme *b* sind gelenkig mit



Stangen *e* verbunden, welche wiederum an Querträgern *f* aufgehängt sind. Letztere schwingen in Stangen *g*; diese hängen an einem Querhaupt *h*, welches an einer auf der Stange *m* gleitenden Büchse *i* befestigt ist. Die Büchse *i* ist mit einem Bügel *k* verbunden, an dem die ganze Vorrichtung an einem Kran oder dergl. aufgehängt ist. Ein Anheben des Bügels *k* bewirkt, sofern der Stellstift *l* aus der Stange *m* herausgezogen wird, ein Schließen der Zange, während durch das Aufsetzen der Zange mit den erfaßten Tiegeln auf den Boden das Öffnen der Zange erfolgt, indem die Büchse *i* und die mit ihr verbundenen Teile sich beim weiteren Nachlassen der Krankette senken und die Zangenarme *b c* öffnen.

Kl. 31c, Nr. 157064, vom 17. März 1904. Paul Schütze in Oggersheim i. d. Pfalz. *Verfahren zur Ausfütterung schmiedeiserner Hohlkörper mit Gußmetall, z. B. Gußeisen.*

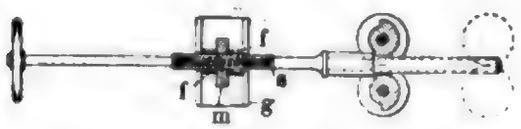
Das Ausfüttern schmiedeiserner Gefäße mit Gußeisen bereitet dadurch Schwierigkeiten, daß der schmiedeiserne Mantel infolge Erhitzung durch das Gußmetall sich bedeutend ausdehnt und hierdurch sowohl die Form zerstört als auch eine sehr ungleichmäßige Wandstärke des Gußmetalls bewirkt.



Dies soll dadurch vermieden werden, daß man den auszufütternden Behälter *a* aus Schmiedeisen so in die Form *b* setzt, daß ein Teil desselben sich ausdehnen kann, indem man einen Zwischenraum *c* freiläßt und ferner den Kern *d* so einlegt, daß er vor dem Gießen so viel näher an der schmiedeisernen Wand liegt, als diese sich später beim Gießen ausdehnt. Um hierbei eine Art Hartguß zu erhalten, wird empfohlen, den schmiedeisernen Mantel auf seiner Außenseite durch Kühlmittel abzuschrecken.

Kl. 7a, Nr. 157001, vom 7. Mai 1903. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Abgefederte Lagerung der Dornstange bei Pilgerwalzwerken mit beweglichem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen.*

Die Dornstange oder deren Träger ist in der normalen Arbeitslage nach vorwärts und rückwärts federnd



gelagert, um die Unterschiede auszugleichen, die sich aus der Abrollung der Walzen am Werkstück, der Vorbewegung der Walzenachsen über das Werkstück und dem eventuellen Vorschub des Werkstückes beim Walzen durch Nachgeben des Dornes ergeben. Zu diesem Zweck ist die Mutter *m* der Speiseschraube *s* des Dornes zwischen zwei Federn *f* schwebend angeordnet, welche sich gegen feste Anschläge *q* des Dornstangenträgers, des Wagens, Schlittens, Fundamentes oder dergl. stützen.

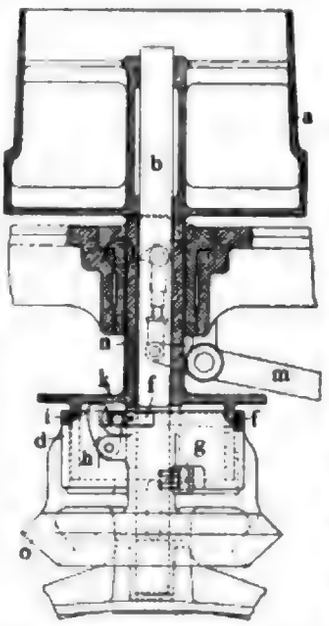
Die Patentschrift beschreibt verschiedene Ausführungsformen dieses Grundgedankens.

Kl. 18c, Nr. 157683, vom 13. November 1902. Heinrich Krautschneider in Berlin. *Verfahren zum Härten von Drähten, Bandeisen usw.*

Die Werkstücke werden durch kohlenstoffabgebende Bäder fester, flüssiger oder gasförmiger Kohlenwasserstoffe geführt und währenddessen durch einen die Gegenstände durchfließenden elektrischen Strom erhitzt, um eine Kohlung zu bewirken. Im unmittelbaren Anschluß daran werden sie dann durch eine Kühlflüssigkeit geführt und gehärtet.

Kl. 76, Nr. 157673, vom 13. Februar 1903. Firma W. Gerhardi in Lüdenscheid. *Drahtziehmaschine mit durch Gewicht einrückbarer Reibungsband-Kuppelung zum Mitnehmen der Trommel.*

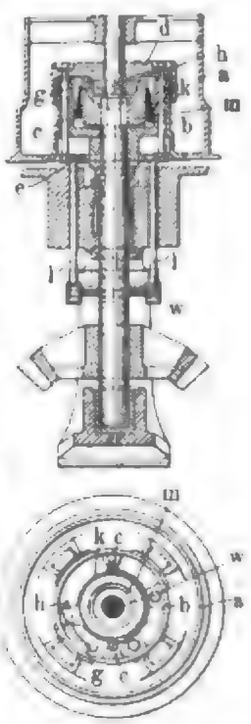
Bei dieser Drahtziehmaschine wird das Gewicht der mitzunehmenden Trommel für das Einrücken der Kuppelung benutzt. Es bedeutet *a* die Ziehtrommel, welche sich auf der ständig umlaufenden Welle b führt. *o* ist das Antriebsrad, *d* ein gleichfalls rotierender Ringkörper, an dem beide Enden des die Reibungskuppelung bildenden Bandes *f* befestigt sind, und zwar das eine Ende bei *g* und das andere Ende an einem in *d* gelagerten Winkelhebel *h*. Das Band *f* umgreift den Ring *i*, der durch die Scheibe *k* und Nabe *n* mit der Trommel *a* verbunden ist. Wird letztere mittels des Hebels *m* gesenkt, so legt sich die Scheibe *k* auf den längeren Arm des Winkelhebels *h* und drückt ihn



seitlich nieder. Hierdurch wird das Band *f* allmählich fest um den Ring *i* gespannt und die Trommel *a* langsam in Drehung versetzt. Durch Anheben der Trommel wird der Hebel *h* entlastet und das elastische Mitnehmerband *f* geht unter Freigeben des Ringes *i* von selbst wieder auseinander.

Kl. 7b, Nr. 157743, vom 21. August 1901. Wilh. Breitenbach in Unna. *Antriebsvorrichtung für Drahtziehtrommeln mittels Schraubenfeder - Reibungskuppelung.*

Der stoßfreie Antrieb der Trommel *a* erfolgt durch eine Schraubenfeder *k*, deren unteres Ende mit dem Gehäuse *b* der Ziehtrommel fest verbunden ist. Das andere Ende der Schraubenfeder kann nun durch einen Winkelhebel *g h* gegen den auf der ständig umlaufenden Welle *w* befestigten Mitnehmer *m* gepreßt werden, worauf sich dann auch die übrigen Gänge der Feder fest gegen den Mitnehmer *m* anlegen und die Drehung der Trommel veranlassen. Die erforderliche Drehung des Winkelhebels *g h* bewirkt das Gewicht *d*, welches auf den Arm *g* drückt. Soll die Trommel angehalten werden, so wird das Gewicht *d* mittels eines Tritthebels, der Stangen *l*, der Platte *e* und der Stifte *c* angehoben, wodurch der Winkelhebel *g h* die Schraubenfeder *k* freigibt, die dann infolge ihrer Elastizität auseinandergeht und ihrerseits den Mitnehmer *m* freigibt.



Britische Patente.

Nr. 7027 vom Jahre 1903. Société Elektro-Métallurgique Française in Forges (Isère). *Verfahren zur Erzeugung von Stahl.*

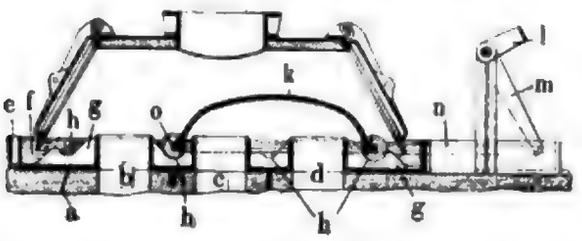
Das Roheisen wird zuerst in einem Konverter oder einem analogen Apparat von Schwefel, Phosphor, Silizium usw. gereinigt und nötigenfalls durch Verlängerung des Frischprozesses über das übliche Maß hinaus überoxydiert, das überoxydierte Zwischenprodukt dann in einen elektrischen Ofen übergeführt und hier nach bekannten Methoden desoxydiert, gekohlt und gegebenenfalls mit anderen Metallen legiert.

Als Vorteil dieses Verfahrens wird angegeben, daß dasselbe die durchzuführenden Reaktionen besser zu beherrschen gestatte und gegenüber der bisherigen Herstellung von Stahl im elektrischen Ofen erheblich weniger Zeit erfordere.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 754272. Charles G. Atha in Patrick, Schottland. *Umsteuervorrichtung für Gasfeuerungen.*

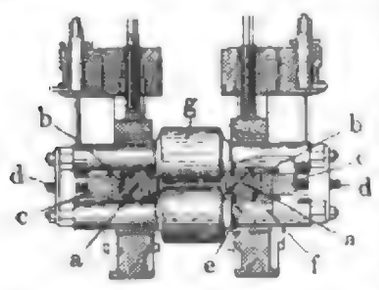
Die Bodenplatte *a* enthält außer den Ausmündungen für die drei Kanäle *b c d* und den Rand *e* für den Wasserverschluß *f* zu beiden Seiten der Stutzen *b c d*



zwei parallele Führungsschienen *g*, welche vor und zwischen den Stutzen vier Vertiefungen *h* zeigen. Auf diesen Schienen läuft ein zweiachsiger Wagen welcher die Umsteuerkappe *k* trägt. Die Verschiebung des Wagens erfolgt von außen durch die Hebel *l m* und *n*. Letztere gehen durch Schlitze des Randes und greifen beiderseits an die vordere Achse *o* an.

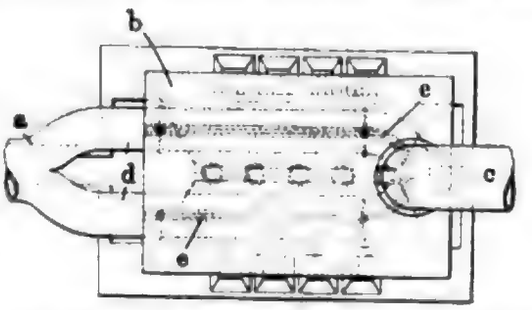
Nr. 752748. Raymond D. York in Portsmouth, Ohio. *Walzwerk mit Seitenwalzen.*

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einstellvorrichtung für die Seitenwalzen *a*. Dieselben sind in je einem Lagerblock *b* gelagert, der wiederum mit einem Balken *c* verbunden ist, welcher durch zwei Schraubenspindeln *d* vor- bezw. rückwärts verschoben werden kann. Die untere Fläche *e* der Lagerblöcke *b* ist abgeschrägt und ruht auf einer Fläche *f* von gleicher Neigung gegen die Horizontale auf. Beim Anheben der oberen Walze *g* können somit die Seitenwalzen dem veränderten Kaliber entsprechend zurückgezogen und gleichzeitig angehoben werden, desgleichen beim Senken der Walze *g* derselben genähert und gesenkt werden, so daß sie in beiden Fällen zentrisch richtig eingestellt bleiben.



Nr. 755244. William A. Riddell und Joseph Riddell in Sharon, Pa. *Gichtgasreiniger.*

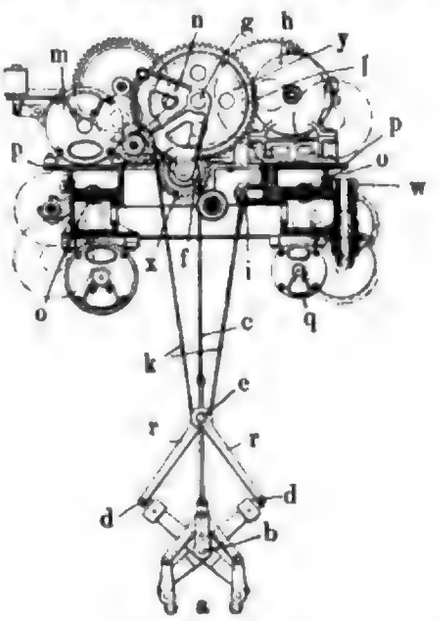
Durch das Rohr *a* wird das unreine Gichtgas dem Reinigungsapparat zugeführt, der aus einem geschlossenen Behälter *b* besteht, der mit einem Abzugsrohr *c*



für das gereinigte Gichtgas versehen ist. Das Zuführungsrohr *a* gabelt sich im Behälter *b* in zwei Rohrstränge *d*. Beide besitzen auf der Unterseite einen Längeschlitz *e*, durch welchen das unreine Gichtgas in den Behälter *b* eintritt. Dieser wird bis zur Unterseite der Rohre *d* stetig mit Wasser gefüllt erhalten, so daß das durch den Spalt *e* austretende Gas direkt auf die Oberfläche des Wassers auftrifft und in sehr innige Berührung mit diesem kommt. Hierbei soll es den Gichtstaub an das Wasser abgeben, der in diesem niedersinkt und aus dem Apparat zeitweilig entfernt wird.

Nr. 754910. Clarence L. Taylor in Alliance, Ohio, für The Morgan Engineering Cie., ebenda. *Blockkran.*

Die Zange *a* ist auf zweierlei Weise aufgehängt, einmal indem das Gelenk *b* an dem Seil *c* befestigt ist, und ferner indem die Zangenarme bei *d* mit Lenkern *r* an der Seilscheibe *e* befestigt sind. Seil *c* wird von der Trommel *f* aufgewunden; die Trommel wird durch die Zahnräder *x* und *y* (punktiert) von der Welle *g*,

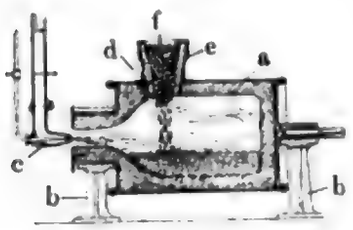


und diese vom Motor *h* aus angetrieben. Seilscheibe *e* wird gehoben, indem das holende Ende des bei *i* befestigten Seiles *k* auf die Trommel *l* (punktiert) aufgewickelt wird. Wenn der Kran belastet ist, bewegen sich die Punkte *d* gleichsinnig und gleichschnell wie die Seilscheibe *e*; da die Last am Seil *k* hängt, wird die Zange durch das Gewicht des Blockes zusammengepreßt. Soll sie geöffnet werden, so wird der Motor *m* angetrieben; derselbe dreht ein Zahnsegment *n* auf-

wärts, in welchem unten die Achse der Trommel *f* gelagert wird. Die Trommel wird also bei der Drehung des Segmentes (nach links) aufwärts geführt, also gehoben, und gleichzeitig beschleunigt gedreht, indem das auf der Trommelwelle sitzende Zahnrad *x* eine Bewegung längs des Umfanges von *y* erhält. Die Folge ist, daß Seil *c* rascher verkürzt wird, als die Punkte *d* mit Seilscheibe *e* sich heben; dadurch wird die Last an dem Seil *c* aufgehängt, was nach der Einrichtung der Zange ein Öffnen derselben bewirken muß. Der ganze Mechanismus ist auf einer mit Kugellager *o* versehenen Drehscheibe *p* gelagert, kann daher beliebig seitlich gedreht werden. Die Drehscheibe wird vom Motor *q* durch Zahnrad *w* angetrieben.

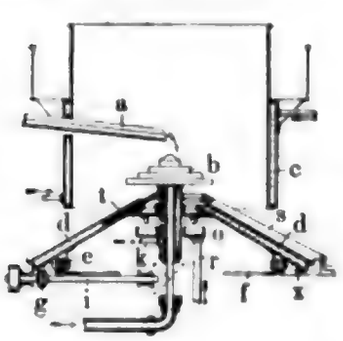
Nr. 753122. Henri J. J. Charlier in Philadelphia, Pa. *Schmelzofen.*

Der Ofen besteht aus einem Behälter *a* von zylindrischer Gestalt, der in Böcken *b* drehbar gelagert ist und durch den Brenner *c* für flüssigen Brennstoff beheizt wird. In der Zylinderwandung ist eine Öffnung *d* vorgesehen, in welche ein Beschickungstrichter *e* eingesetzt wird, der das schmelzende Metall *f* enthält. Die Heizflamme erhitzt zunächst den Ofenraum und zieht dann durch den Trichter *e* ab, hier das Metall zum Schmelzen bringend, welches in den Ofen abfließt. Nach beendeter Schmelzung wird der Trichter *e* herausgenommen und das flüssige Metall durch Drehen des Ofens durch die Öffnung *d* ausgegossen.



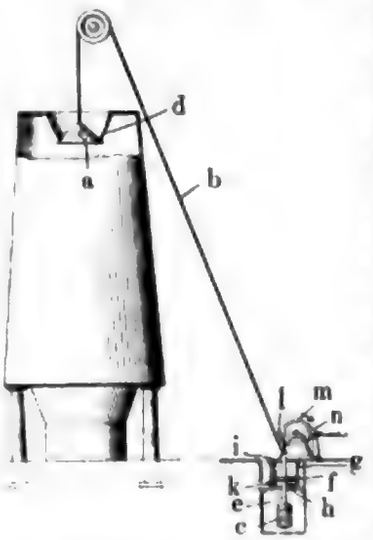
Nr. 757035. Carl Gramm in Frankfurt a. Main. *Vorrichtung zur Erzeugung von Schlackenzement aus geschmolzener Hochofenschlacke.*

Die flüssige Schlacke wird durch die Rinne *a* auf einen schnell rotierenden Verteiler *b* von abgestufter Form geführt. Von diesem gelangt sie in gleichmäßiger Verteilung auf einen wassergekühlten Tisch *d*, welcher eben oder kegelförmig gestaltet sein kann. Auch der Tisch rotiert, allerdings langsamer, in derselben Richtung wie der Kegel *b*, wobei er sich mit Rollen *e* auf eine kreisförmige Lauffläche *f* stützt. Antrieb erhält er durch das Zahnrad *g*, welches auf der Antriebswelle *i* für den Verteiler *b* sitzt und in einen an dem Tisch *d* befestigten Zahnkranz *x* eingreift. Durch *k* wird der Tisch mit Kühlwasser versehen, das durch Rohr *t* in seinen oben offenen Mantel eintritt und nach Abgabe seiner Kälte in den Überlauf austritt, von wo es durch Rohre *o* und *r* abfließt. Um durch die Schleuderwirkung des Verteilers *b* zu weit fliegende Schlackenteile auf den Tisch *d* zurückzuführen, ist ein wassergekühlter Mantel *c* vorgesehen. Durch den Abstreicher *s* gelangt die Schlacke unter stetiger energischer Abkühlung, was für die Erzielung eines guten Schlackenzements erforderlich ist, allmählich auf die äußeren Teile des Kühltisches und fällt von diesem völlig abgekühlt ab.



Nr. 757211. William J. Mann in Pittsburg, Pa. *Hochofengichtverschluß.*

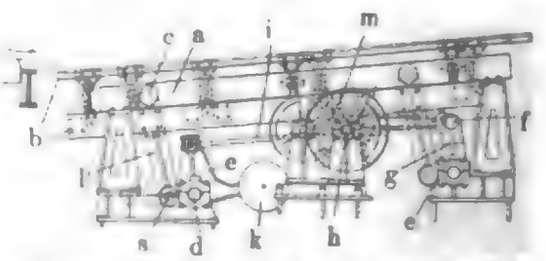
Die Glocke *a* ist durch ein Kabel *b* mit einem Gegengewicht *c* verbunden, welch letzteres so bemessen ist, daß es die Glocke *a* gegen den Schütttrichter *d* preßt, sie also geschlossen hält. Das Gewicht *c* befindet sich auf einer Stange *e*, welche einem Kolben *f* in den Zylinder *g* zur Führung dient. Dieser besitzt ein Ventil *h*, welches sich von selbst beim Hochgehen des Kolbens öffnet und Luft unter ihn treten läßt, einen Luftaustritt *i* im oberen Zylinderdeckel und einen Regulierhahn *k*.



Die Kolbenstange *e* ist außer an dem Kabel *b* noch an einem zweiten Kabel *l* aufgehängt, das auf einer Trommel *m* befestigt ist. Letztere sitzt lose auf ihrer Achse, welche stetig in der Richtung des Pfeiles umläuft und mit der Trommel gekuppelt werden kann. Geschieht dies, so wird das Gewicht *c* angehoben und die Glocke *a* gesenkt. Die Trommel *m* ist mit einem Bremsband *n* versehen, um sie nach Ausrücken der Kuppelung entgegen dem Zuge des Gewichtes *c* halten zu können. Wird das Bremsband gelockert, so geht das Gewicht *c* nach unten und schließt die Glocke *a*, wobei diese Bewegung sowohl durch das Bremsband *n* als auch durch den Hahn *k* geregelt werden kann. Letzterer bildet unter dem Kolben ein mehr oder minder wirksames Luftkissen.

Nr. 754229. Thomas McDonald und Willis McKee in Youngstown, O. *Kühlbett für Walzwerke.*

Zwischen den festen Trägern *a* liegen die beweglichen Rahmenträger *b*. Dieselben sind bei *c* aufgehängt an Stangen *l*, welche bei *s* angelenkt sind an den um *d* drehbaren Winkelhebeln *e*. Der Winkelhebel rechts wird durch die bei *f* angreifende Kurbelstange *g* von der Antriebswelle *h* aus in kurze Schwingungen versetzt, welche durch Stange *i* auf den Winkelhebel links übertragen werden. Auf diese Weise werden die Punkte *s* und *c* und die Träger *b* auf und ab bewegt unter Ausgleich der Last durch die Gegengewichte *k*. Gleichzeitig werden die Träger hin und her bewegt (wobei die Arme *l* um *s* schwingen), indem ein auf der Welle *h* sitzendes Exzenter *m* gegen einen an dem beweglichen Tragrahmen sitzenden Anschlag wirkt und die Rechtsbewegung veranlaßt, während die Linksbewegung unter dem Gewicht des Tragrahmens von selbst erfolgt. Die Fortbewegung der Platten, Schienen, Blöcke oder dergleichen erfolgt, wie bekannt, indem der bewegliche Tragrahmen die Stücke abwechselnd von festen Rahmen anhebt und weiterhin ablegt.



Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/April		Ausfuhr Januar/April	
	1904	1905	1904	1905
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	1 684 146	1 527 714	1 154 081	1 181 893
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	287 057	282 048	7 727	7 650
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	44 460	55 150	48 306	44 103
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	20 101	13 939	26 294	30 010
Roheisen	53 714	40 202	73 707	105 468
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	3 846	2 031	148 958	146 187
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	77 661	56 172	248 959	281 665
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	535	140	114 970	101 765
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	8	14	20 221	35 031
Unterlagsplatten	4	4	3 647	2 298
Eisenbahnschienen	49	256	78 197	83 299
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	7 482	6 162	105 750	87 704
Platten und Bleche aus schiedbarem Eisen, roh	453	631	85 666	82 830
Desgl. poliert, gefirnißt etc.	522	588	5 589	5 138
Weißblech	5 354	8 836	33	50
Eisendraht, roh	2 106	2 049	58 813	54 462
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	462	526	87 066	33 278
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	16 985	19 206	509 952	485 855
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	2 645	3 379	15 621	21 262
Ambosse, Brecheisen etc.	180	258	3 688	3 054
Anker, Ketten	341	367	409	348
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	2 168	2 944
Drahtseile	44	59	1 185	1 503
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	58	65	1 061	3 049
Eisenbahnachsen, Räder etc.	99	276	16 982	15 274
Kanonenrohre	1	4	21	134
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	4 367	4 862	22 686	22 752
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	7 736	9 270	63 821	70 320
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	2 135	2 243	42 800	38 803
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	24	—
Drahtstifte	5	9	20 298	22 927
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	—	1	72
Schrauben, Schraubbolzen etc.	109	445	2 212	2 429
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	138	121	—	—
Waren, emaillierte	108	93	8 015	8 269
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	2 016	2 303	29 197	30 492
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	75	99	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	63	64	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	115	113	1 033	954
Grobe Eisenwaren im ganzen	4 764	5 490	103 580	103 946
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	245	251	3 195	3 156
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	1	3	102	463
Waren aus schmiedbarem Eisen	545	595	8 104	8 355
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	822	614	2 439	2 343
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	93	120	1 632	2 201

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten“.

Digitized by Google

		Einfuhr Januar/April		Ausfuhr Januar/April	
		1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.		t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)		22	17	37	49
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten		34	32	2 873	3 244
Schreib- und Rechenmaschinen		69	50	56	52
Gewehre für Kriegszwecke		1	1	275	265
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile		40	52	43	41
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln		3	4	421	443
Schreibfedern aus unedlen Metallen		41	42	18	23
Uhrwerke und Uhrfurnituren		18	15	352	195
Eisenwaren, unvollständig angemeldet		—	—	100	128
Feine Eisenwaren im ganzen		1 934	1 796	19 647	20 958
Maschinen:					
Lokomotiven		347	209	4 959	8 288
Lokomobilen		257	301	1 893	1 665
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen		7	25	500	763
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen		248	391	390	538
Desgl., andere		27	36	146	138
Dampfkessel mit Röhren		39	48	1 379	1 650
„ ohne „		50	121	473	577
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen		1 524	1 955	2 840	2 739
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen		17	16	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge		43	50	146	167
Andere Maschinen und Maschinenteile:					
Landwirtschaftliche Maschinen		3 334	4 726	3 510	3 526
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)		19	28	1 314	1 071
Müllerei-Maschinen		235	202	2 611	2 349
Elektrische Maschinen		399	423	4 370	4 267
Baumwollspinn-Maschinen		3 870	3 281	1 042	704
Weberei-Maschinen		1 713	1 529	2 490	2 629
Dampfmaschinen		1 577	911	8 414	6 401
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation		107	101	2 295	2 665
Werkzeugmaschinen		1 323	1 442	7 719	9 094
Turbinen		87	28	739	912
Transmissionen		118	59	987	1 327
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle		222	359	1 851	1 472
Pumpen		392	396	3 064	3 118
Ventilatoren für Fabrikbetrieb		14	34	251	262
Gebläsemaschinen		89	37	66	405
Walzmaschinen		235	182	2 649	3 510
Dampfhämmer		9	6	—	—
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen		198	139	1 029	978
Hebemaschinen		278	311	2 976	3 173
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken		4 041	5 002	22 941	24 369
Maschinen, unvollständig angemeldet		—	—	5	7
Maschinen und Maschinenteile im ganzen		20 819	22 347	83 049	88 764
Andere Fabrikate:					
Eisenbahnfahrzeuge	Stück	29	71	8 105	9 628
Andere Wagen und Schlitten	Stück	77	69	33	37
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	Stück	6	5	8	5
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	Stück	1	2	2	1
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz	Stück	22	25	23	41
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen	t	109 080	91 934	945 959	962 744
Zusammen: Eisen und Eisenwaren	t	129 899	114 281	1 029 008	1 051 508

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Zu der am Sonntag, den 4. Juni in der Stadt Luxemburg stattgehabten dritten Versammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte hatten sich etwa 150 Teilnehmer, zum Teil mit ihren Damen, eingefunden. Der derzeitige Vorsitzende Direktor Otto Weinlig von Dillingen eröffnete um 10 Uhr im Kasino die Verhandlungen mit herzlicher Begrüßung der Mitglieder und Gäste und einer Ansprache, in der er den großen Verlust betonte, den die deutsche Eisenindustrie durch den Heimgang des Geheimrats Dr.-Ing. Carl Lueg erlitten hat. Die Versammlung erhob sich zu Ehren des Verewigten. Staatsminister v. Eyschen war dienstlich am Erscheinen verhindert, aber der Bürgermeister München der Stadt Luxemburg war anwesend und begrüßte im Namen der Stadt die Versammlung aufs freundlichste, wobei er die Zunahme der persönlichen Beziehungen zwischen den benachbarten Staaten gerade durch die Eisenindustrie betonte. Nach dem Vortrag der geschäftlichen Mitteilungen durch den Vorsitzenden überbrachte Dr.-Ing. Schrödter aus Düsseldorf die Grüße des Hauptvereins; er bestätigte seinerseits die Ausführungen des Bürgermeisters und brachte ferner die Zulassung der Luxemburger Staatsangehörigen zu den preußischen Technischen Hochschulen zur Sprache. Gegenüber beunruhigenden Nachrichten der Tagespresse, nach welchen diese Zulassung erschwert werden solle, vermochte der Redner auf Grund authentischer Mitteilungen zu erklären, daß die Abgangszeugnisse der drei luxemburgischen Gymnasien und der Abteilung Industrieschule der Industrie- und Handelsschule in der Stadt Luxemburg als gleichwertig mit denjenigen der preußischen neunstufigen Anstalten angesehen würden, sowie daß die des technischen Studiums beflissenen Luxemburger in Preußen in gleicher Weise wie die Staatsangehörigen Preußens zu den Technischen Hochschulen dieses Landes zugelassen und behandelt werden.

Dann hielt Dr.-Ing. L. Ehrhardt von Schleifmühle einen Vortrag über: „Das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen im Verhüttungsgebiet der Minette“, der in „Stahl und Eisen“ Heft 11 vom 1. Juni 1905 bereits zum Abdruck gelangt ist. An den Vortrag, der mit großem Beifall aufgenommen wurde, schloß sich eine kurze Diskussion. Sodann sprach noch Ingenieur Gustav Loose aus Steinfort: „Über den Werdegang der luxemburgischen Eisenindustrie seit 1879“. Nach den Verhandlungen vereinigten sich die Teilnehmer zu einem gemeinsamen fröhlichen Mittagsmahle. Der erste vom Vorsitzenden in beredten Worten ausgebrachte Trinkspruch galt dem Landesherrn. Auf ein von der Versammlung abgesandtes Huldigungstelegramm an den Statthalter Erbgroßherzog von Luxemburg lief noch während des Essens eine freundliche Antwort ein. Generaldirektor Max Meier-Differdingen brachte den Gästen ein Hoch aus, das der Geschäftsführer des Hauptvereins Dr.-Ing. E. Schrödter mit einem dreifachen Hoch auf den Vorstand der Eisenhütte beantwortete. Redner hob die erfolgreiche Tätigkeit des Zweigvereins hervor und als eine besondere Tat, daß auch die Damen zur Teilnahme eingeladen und so zahlreich erschienen seien; es sei dies ein Erfolg, den der Hauptverein bisher noch nicht zu verzeichnen gehabt habe. Er ließ seinen Trinkspruch ausklingen in einem Hoch auf den Vorsitzenden Hrn. Weinlig. Hr. Säftel hielt dann einen poesievollen Trinkspruch auf die Damen, während Dr.-Ing. E. Schrödter nochmals das Wort ergriff, um dem Führer der luxemburgischen Eisenhüttenleute und dem langjährigen Vorstandsmitgliede des Hauptvereins Hrn. Léon Metz Dank auszusprechen für sein höchst ersprießliches Wirken im Verein. Die ganze Veranstaltung bestätigte das herzliche Einvernehmen zwischen den deutschen und luxemburgischen Mitgliedern der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte und wird zweifellos zur weiteren Befestigung des beiden zum Vorteil gereichenden Verhältnisses beitragen.

Zentralverband Deutscher Industrieller.

Der Zentralverband deutscher Industrieller hat soeben das 100. Heft seiner „Mitteilungen“ herausgegeben. Daraus hat Generalsekretär H. A. Bueck Veranlassung genommen, diesem Heft in einer Einleitung einen Rückblick auf die bisherige Wirksamkeit des Zentralverbandes beizufügen, dem wir entnehmen, daß letzterer am 15. Februar 1876 gegründet wurde und daß das erste Heft seiner „Mitteilungen“ am 31. Oktober desselben Jahres erschien. Seitdem sind bald 29 Jahre verflossen, ein Zeitabschnitt von höchster Bedeutung nicht allein in der Geschichte des Deutschen Reiches; denn nach den großen politischen Ereignissen des Jahres 1866 und der ersten siebziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts hat sich in diesem Zeitabschnitt eine Entwicklung und eine Änderung der Verhältnisse auf allen Gebieten der wirtschaftlichen und sozialen Beziehungen und in allen Ländern der Erde, besonders in den alten Kulturstaaten vollzogen, die einzig in der Weltgeschichte dasteht. Von allen irgendwie nennenswerten Vorgängen auf diesen Gebieten geben die 100 Hefte, wesentlich an der Hand der Arbeiten des Zentralverbandes, ein anschauliches treues Bild.

Die ersten Jahre waren erfüllt von dem Kampfe gegen den zur Herrschaft gelangten radikalen Freihandel und für die Rückkehr zu einem, die nationale Arbeit maßvoll schützenden Wirtschaftssystem. In den ersten Heften ist der vom Zentralverband aufgestellte Entwurf zu einem autonomen Zolltarif zu finden. Dieser Entwurf ist maßgebend gewesen für den deutschen Zolltarif 1879. Allezeit hat sich der Zentralverband auf diesen Entwurf berufen können, wenn es galt, die immer wiederkehrende Behauptung seiner Gegner zurückzuweisen, daß er von hochschutzzöllnerischen, das Gemeinwohl schädigenden Bestrebungen geleitet werde. Aber bis zum heutigen Tage hat der Kampf gegen den, freilich unendlich geschwächten Freihandel, der auch seine Ziele wesentlich zurückgesteckt hat, nicht aufgehört. Damals galt es zunächst, das Erreichte gegen den unermüdlich anstürmenden Freihandel zu verteidigen, später und auch zuletzt seinen Einfluß bei den Vorbereitungen zu den Handelsverträgen und bei dem Abschluß derselben zurückzudrängen und das Interesse der deutschen Industrie zu wahren. Über alles, was sich auf diesem

Digitized by Google

Gebiete in der Öffentlichkeit und besonders in der Gesetzgebung vollzogen hat, über die gleichartigen Vorgänge in den anderen Ländern und über die Beziehungen zu diesen geben die Hefte des Zentralverbandes Auskunft, nicht nur über die Tatsachen, sondern auch über die Stimmungen, die maßgebend für die kommenden Ereignisse waren.

In noch größerem Umfange als durch die handelspolitischen Fragen, ist die Arbeit des Zentralverbandes durch die sozialpolitischen Verhältnisse in Anspruch genommen worden. Als Erzeugnis der modernen wirtschaftlichen Entwicklung hatte sich um die Wende zum vorigen Jahrhundert auch in Deutschland die Bildung einer besonderen Klasse von Arbeitern, die der Fabrikarbeiter, zu vollziehen begonnen. Das berechtigte Klassenbewußtsein und das ebenso berechtigte, auf die Besserung ihrer Lebensbedingungen gerichtete Streben artete dann, ganz besonders in Deutschland, aus in die staats- und gesellschaftsfeindliche sozialdemokratische Bewegung. Sie schwoll an und wurde ein machtvoller Faktor in der deutschen Gesetzgebung durch die Einführung des allgemeinen Wahlrechts, denn durch dieses gewann die Sozialdemokratie Einfluß auf eine große Anzahl derer, von denen die Behandlung öffentlicher Angelegenheiten besonders im Deutschen Reichstage als Beruf betrachtet wurde. Mit diesen Elementen hat der Zentralverband einen jahrzehntelangen Kampf geführt.

Im Zentralverbande war eine aufrichtige, warme Fürsorge für die Arbeiter verkörpert. Das konnte wohl auch nicht anders sein bei Arbeitgebern, die den außerordentlichen Fortschritt der deutschen Industrie bewirkt und damit ein untrügliches Zeugnis für den hohen Stand ihrer Intelligenz, ihrer Kenntnisse und ihrer allgemeinen Bildung abgelegt hatten. Daher begrüßte der Zentralverband freudig die großzügigen Pläne, die der große Kaiser mit seinem treuen Berater, dem ersten Kanzler des Deutschen Reiches, für die Hebung des Wohles der arbeitenden Klassen entworfen hatte. Der Zentralverband hat in unablässiger ernster, mühevoller Arbeit zu den wirkungsvollsten Befürwortern und Förderern jener Pläne, sowohl auf dem Gebiete der Arbeiterversicherung, wie des Arbeiterschutzes gehört. Was aber der Kaiser und die verbündeten Regierungen zum Wohle der Arbeiter erstrebten und was die im Zentralverbande vereinigten Industriellen warmherzig stützten und förderten, das genügte der Sozialdemokratie und den ihr bewußt oder unbewußt nahestehenden bürgerlichen Sozialpolitikern nicht. Die Aufrechterhaltung einer wirkungsvollen Agitation, besonders rücksichtlich der Wahlen, verlangte fortgesetzt eine Erweiterung der Forderungen, die unvereinbar nicht nur mit den Lebensbedingungen für die Industrie, sondern mit den allgemeinen Interessen waren. Mit seinen Arbeiten für die Sozialpolitik des Kaisers, mit seinem ernsten Streben, die betreffenden Gesetze dem allgemeinen Interesse entsprechend auszugestalten, hat der Zentralverband den Kampf mit der Sozialdemokratie und ihren Helfern aufnehmen und unausgesetzt bis auf den heutigen Tag fortführen müssen.

Die ganze sozialpolitische Gesetzgebung, der von den Parteien um sie geführte Kampf, die mit Bezug auf sie geleisteten umfassenden und mühevollen Arbeiten, die tatsächlichen und die voraussichtlichen Folgen dieser Gesetze, alles das ist eingehend in den Heften des Zentralverbandes dargestellt. Und mehr als das. Hinsichtlich der handelspolitischen, wirtschaftlichen und sozialen Interessen unseres Vaterlandes, auch in seinen Beziehungen zum Auslande, hat sich wohl kaum ein Vorgang vollzogen, der nicht in den Verhandlungen des Zentralverbandes oder in den erstatteten Berichten aufklärende Erwähnung gefunden hat, die in allen Fällen auch in die Hefte übergegangen ist. So bilden sie ein hervorragendes Material für den zukünftigen Geschichtsschreiber, wie sie ein Zeugnis für die umfassende Tätigkeit dieses größten deutschen industriellen Verbandes allzeit sein werden.

Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

In der am 2. Juni in Essen abgehaltenen Generalversammlung des Vereins für die bergbaulichen Interessen wurden die ausscheidenden Vorstandsmitglieder sämtlich wiedergewählt. Für den verstorbenen Geheimen Kommerzienrat Dr.-Ing. C. Lueg wurde Bergassessor Pieper in den Vorstand gewählt. Zu Beginn der Versammlung begrüßte der Vorsitzende, Geh. Bergrat E. Krabler, die zahlreich besuchte Versammlung. Ferner widmete er den seit der letzten Generalversammlung verstorbenen Mitgliedern des Vereins, Dr. Schultz, Bergrat Pieper, Dr. Hammacher und Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. Carl Lueg einen ehrenden Nachruf. Dann sprach sich der Vorsitzende über den Bergarbeiterstreik und die Berggesetznovelle aus. Den Streik nannte er eine Seuche, die durch die Hetzereien der sozialdemokratischen Blätter hervorgerufen sei. Was die neuen Gesetze betreffe, so glaube er, daß der erwartete Erfolg nicht eintreffen wird. Die Erfolge seien auch mehr organisatorische, also politische, als wirtschaftliche. Nach dem Nullen würden sich die Arbeiter noch zurücksehnen; denn das sei eine geringere Strafe als die gesetzliche Geldstrafe. Die Arbeiterausschüsse würden sicherlich nicht zum Frieden beitragen; schon die Wahlen würden zur Unruhe und Verhetzung Anlaß geben. Dazu seien Vermittler zwischen Arbeitern und Zechenbesitzern nicht erforderlich, da jeder Arbeiter bis zur höchsten Stelle sich beschweren und Recht finden kann. Davon werde ja, wie jeder wisse, häufig genug Gebrauch gemacht. Die Folge der Gesetze sei nur die, die Belegschaften begehrlicher zu machen; damit seien Unannehmlichkeiten und Erhöhung der Selbstkosten verbunden.

Über die Tätigkeit des Vereins im laufenden Geschäftsjahre berichtete alsdann Bergmeister Engel, indem er ausführte, daß der Bergbau, der bis vor kurzem in der Öffentlichkeit kaum genannt wurde, durch Ereignisse der jüngsten Zeit geradezu in den Mittelpunkt der breitesten öffentlichen Diskussion gestellt wurde. Bei all diesen unerfreulichen Erscheinungen — Hiberniavorlage, Streik, Zwangsbetriebsnovelle — berührte es äußerst wohltuend, daß die Stellungnahme der Bergwerkseigentümer von einflußreichen Parteien des Abgeordnetenhauses gebilligt und von diesen der Staatsregierung klarzulegen versucht wurde, wie bedenklich ihre Haltung sei. Nach einem geschichtlichen Rückblick über die Entstehung und Behandlung der Berggesetznovelle fährt der Berichterstatter fort: Daß das Gesetz in der Kompromißfassung unzweifelhaft schlechter geworden ist, als es aus der Kommission hervorging, haben die Mitarbeiter an dieser, die Konservativen, unzweifelhaft zum Ausdruck gebracht, indem sie die Bedenken, die sich gegen die jetzige Fassung in bezug auf politische Fragen ergeben, eingehend begründeten. Ob und inwieweit das Gesetz geeignet ist, den Frieden im Bergwerksleben herzustellen, bleibt eine überaus offene Frage. Wenn man damit rechnen könnte, daß die Sozialdemokratie sich von der maßlosen Agitation fernhielte, mit der sie bisher operierte, dann wären die friedlichen Zustände durch das neue Gesetz auch nicht mehr gesichert als ohne dieses. Wenn die Sozialdemokratie aber die ihr nahegelegten Machtmittel sich ähnlich auszunutzen anschickt, wie sie dies mit den Krankenkassen tut, dann werde es freilich nicht Frieden, sondern Unfrieden geben. Ob das im neuen Gesetz allerdings abgeminderte Überwachungs-

recht seitens der Behörden entsprechend wahrgenommen und ob etwa nicht aus politischen Gesichtspunkten heraus den Oberbergämtern nachsichtige Handhabung nahegelegt werde, ist um so fraglicher, als es an Versuchen seitens der Ministerial-Instanz nicht gefehlt hat, das Oberbergamt aus verschiedenen Anlässen beiseite zu schieben und durch direkte Anordnung auf die Verhältnisse einzuwirken, auch in solchen Fällen, wo die Zentralbehörde letzte Revisions-Instanz, nicht aber anordnende Behörde sein soll. Jedenfalls sei sicher, daß bei einer Fortsetzung dieses Verfahrens jede Rechtssicherheit im öffentlichen Leben verloren gehen müßte. Durch die im Gesetz beibehaltene Bestimmung, daß die Seilfahrt auf eine halbe Stunde konzentriert werden muß, wird eine Verkürzung der Arbeitszeit eintreten, welche auch auf die Gestehungskosten der Kohlen einen sehr empfindlichen Einfluß ausüben muß. Der Hinweis, daß auch in einer kürzeren Schichtzeit, wie es die bestehende ist, gleichviel gefördert werden könne, ist nicht stichhaltig, weil im Dortmunder Bezirke ohnehin schon die kürzeste Arbeitszeit besteht. Dazu kommt ein Moment, was man auch nicht übersehen darf: die Verkürzung der Seilfahrt, wie sie die Novelle verlangt, setzt kostspielige Neueinrichtungen voraus. Über die Zechenstilllegungsnovelle und den Antrag Gamp faßte der Berichterstatter sich kürzer. Er wies aber besonders darauf hin, daß der Antrag Gamp auch in seiner neuen Fassung die Bergbaufreiheit auf zwei Jahre aufhebt und damit ein bedenklicher Schritt in der Richtung der Verstaatlichung des Gesamtbergbaues gemacht wird. Redner verbreitete sich weiter über die Absatzverhältnisse und erwähnte u. a., daß der Gesamtabsatz an Kohlen in 1905 den im Vorjahre nur wenig überschreiten werde; den Bedarf an Koks schätze man um 6 % und den an Briketts um 10 % höher. Bergmeister Engel schloß mit dem Hinweise, daß alle Kreise, die sich mit dem Bergbau beschäftigen, sich der Worte des Abgeordneten Dr. von Heydebrand und der Lasa in der Sitzung des Abgeordnetenhauses am 27. März erinnern möchten, daß es außer den Arbeitern noch Arbeitgeber gäbe, die geistige Arbeiter seien, und daß die Arbeitsbedingungen für diese so gehalten werden müssen, daß sie auch freudig ihrer schweren Pflicht obliegen; denn ohne Arbeitgeber sei das, was unser Volk zum Fortschreiten unerläßlich bedarf, nicht genug im Reich befindlich, nämlich lohnende Arbeit für jedermann, der ernstlich arbeiten will. —

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 679.)

Der erste Vortrag des zweiten Tages wurde von dem Präsidenten R. A. Hadfield gehalten, welcher über die

Wirkung der Temperatur von flüssiger Luft auf die mechanischen und anderen Eigenschaften des Eisens und seiner Legierungen

sprach.

Die von dem Vortragenden angestellten Versuche betrafen etwa 500 Probestäbe von 50,8 mm Meßlänge und 4,6 mm Durchmesser. Die Prüfung erfolgte, nachdem die Stäbe mehrere Minuten in flüssige Luft eingetaucht waren und demzufolge eine Temperatur von — 182° C. angenommen hatten.

Der erste Probestab bestand aus schwedischem Holzkohleneisen mit 0,045 % Kohlenstoff, 0,07 % Silizium, 0,005 % Schwefel, 0,004 % Phosphor, Spuren von Mangan und 99,82 % Eisen, demnach einem Material, welches in seiner Zusammensetzung dem reinen Eisen sehr nahe kam. Die Prüfung des sorgfältig ausgeglühten Stabes ergab eine Zugfestigkeit von 31,5 kg qmm bei einer Dehnung von 20 %; nach Abkühlung in flüssiger Luft stieg die Zugfestigkeit auf 59,85 kg, während die Dehnung fast gleich Null wurde. Eine andere Probe, welche bei 950° und nochmals bei 600° abgelöscht war, ergab in flüssiger Luft ähnliche Resultate; auch zwei andere ungeglühte Stäbe und ein weiterer Stab, der eine besondere Wärmebehandlung erhalten hatte, zeigten ähnliche Eigenschaften. Proben, welche nach dem Eintauchen in flüssige Luft wieder normale Temperatur angenommen hatten, wiesen dagegen genau dieselbe Festigkeit und dieselbe Dehnung wie vor der Kältebehandlung auf, woraus hervorgeht, daß die Sprödigkeit ganz und gar auf die Temperaturerniedrigung zurückzuführen ist.

Von allen Eisenlegierungen sind naturgemäß diejenigen mit Kohlenstoff die wichtigsten, da die physikalischen Eigenschaften des Eisens in erster Linie von seinem Kohlenstoffgehalt abhängen. Die ersten Proben dieser Gruppe enthielten Mangan in sehr geringen Mengen. Eine Probe mit 0,14 % Kohlenstoff, 0,08 % Silizium, 0,07 % Mangan und 0,144 % Aluminium, die ihrer Zusammensetzung nach ein sehr weiches Fußeisen darstellt, bietet insofern ein besonderes Interesse, als sie einen Vergleich zwischen schwedischem Holzkohleneisen und weichem Flußeisen gestattet. Bei dem letzteren Material wurde die Festigkeit durch die Kältebehandlung nahezu verdreifacht, dagegen war die Probe anscheinend bei — 182° geschmeidiger als schwedisches Holzkohleneisen. Bei einer zweiten Probe dieser Gruppe mit bedeutend höherem Kohlenstoffgehalt (0,78 %) verursachte die Kältebehandlung eine beträchtliche Steigerung der Festigkeit, während die Geschmeidigkeit nahezu verschwand. Eine weitere Probe desselben Materials, welche auf die Temperatur von flüssiger Luft abgekühlt war und hierauf normale Temperatur angenommen hatte, zeigte genau dieselbe Festigkeit und Geschmeidigkeit wie Stahl, der dieser Behandlung nicht unterworfen war. Hadfield schließt daraus, daß die durch Behandlung mit flüssiger Luft erzeugten Wirkungen physikalischer und vorübergehender Natur sind, während die Vorgänge beim Härten von Stahl einen verhältnismäßig beständigen Charakter zeigen und durch chemische Veränderungen bedingt werden.

Nach Berücksichtigung der verschiedenen Eisen-Kohlenstofflegierungen behandelte der Vortragende die Legierungen des Eisens mit anderen Fremdkörpern. Unter anderen wurden die Legierungen desselben mit Silizium, Aluminium, Wolfram, Chrom und Kupfer der Kältebehandlung unterworfen, ohne daß sich dabei sehr beachtenswerte Erscheinungen ergaben.

Dagegen bieten die mit Eisen-Nickellegierungen erhaltenen Ergebnisse ein großes Interesse. Bei einer Probe mit 0,26 % Kohlenstoff, und 0,58 % Nickel wurde durch die Behandlung mit flüssiger Luft die Festigkeit verdoppelt, wogegen die Geschmeidigkeit wahrscheinlich infolge des niedrigen Kohlenstoffgehaltes und der Anwesenheit von Nickel nicht in derselben Weise wie bei den vorher erwähnten Proben vermindert wurde. Dies beweist, daß die Sprödigkeit von Eisen bei niedrigen Temperaturen durch ein anderes Element, in diesem Falle Nickel, gemildert werden kann, vorausgesetzt, daß Kohlenstoff nicht in beträchtlichen Mengen vorhanden ist. Auch bei einer andern Probe mit 0,14 % Kohlenstoff, 0,72 % Mangan und 1,92 % Nickel machte sich der Einfluß des Nickels stark geltend, da die Einbuße an Geschmeidigkeit bei — 182° C., — nämlich 12 % Dehnung gegenüber 20 % bei normaler Temperatur, — nicht beträchtlich war, ungeachtet die Festigkeit vom 53,55 auf 92,93 kg qmm stieg. Bei zwei weiteren Proben mit 0,19 % Kohlenstoff und 3,82 % Nickel bezw. mit 0,18 % Kohlenstoff und 11,39 % Nickel trat die Wirkung des Nickels in

Digitized by Google

noch höherem Maße hervor, da trotz bedeutender Steigerungen der Festigkeit die Geschmeidigkeit bei — 182° C. annähernd dieselbe wie bei + 15° C. war.

Unter den Mangan-Eisenlegierungen ergab besonders ein Manganstahl mit 1,23 % Kohlenstoff und 12,64 % Mangan bemerkenswerte Resultate. Derselbe wies bei normaler Temperatur eine Festigkeit von 88,20 kg und die hohe Dehnung von 30 % auf; nach dem Eintauchen in flüssige Luft stieg die Festigkeit ein wenig, dagegen fiel die Dehnung auf 2,5 %; dieser Stahl wurde daher durch die Kältebehandlung vollständig spröde. Ein Kontrollversuch führte zu demselben Ergebnis, welches dem Vortragenden etwas unerwartet kam in Anbetracht des Umstandes, daß die bedeutende Zähigkeit des Manganstahls durch Ablöschen des auf Gelbglut erhitzten Stahls in einem Kühlmittel von etwa 15° C. entsprechend einer Temperaturerniedrigung von rund 1000° C. erhalten wird. Man hätte daher erwarten können, daß die große, diesem Material bei normaler Temperatur eigene Geschmeidigkeit durch die Kältebehandlung, welche doch nur eine Temperaturerniedrigung von etwa 200° bedingt, gar nicht oder nur wenig geändert worden wäre. Ähnliche Proben dieses Materials, welche nach erfolgter Abkühlung auf normale Temperatur gebracht waren, wiesen wieder die übliche große Zähigkeit des Hadfieldschen Manganstahls auf und zeigten, daß die Sprödigkeit gerade so wie bei dem schwedischen Holzkohleneisen und dem gewöhnlichen Kohlenstoffstahl vorübergehender Natur war.

Eine weitere Versuchsreihe beschäftigte sich mit Legierungen von Eisen mit je zwei Fremdkörpern als Hauptbestandteilen. Hierhin gehörten die Legierungen von Eisen mit bezw. Nickel und Chrom, Nickel und Silizium, Nickel und Mangan, Mangan und Chrom, Mangan und Wolfram, Mangan und Silizium, Mangan und Kupfer, Chrom und Aluminium, Chrom und Silizium, Chrom und Kupfer, Chrom und Wolfram, von denen indessen nur die folgenden hervorgehoben werden sollen, die durch ihr Verhalten bei Behandlung in flüssiger Luft ein besonderes Interesse bieten. Es sind dies in erster Linie die Eisen - Nickel-Mangan-Legierungen mit hohem Nickel- und Mangangehalt. Besonders erscheint eine Probe mit 0,60 % Kohlenstoff, 5,04 % Mangan und 14,55 % Nickel bemerkenswert, welche demnach zwei Fremdkörper enthielt, die, in genau denselben Verhältnissen dem Eisen für sich zugesetzt, die äußerste Sprödigkeit verursachen würden. Höchst sonderbarer Weise wurde aber durch den gemeinsamen Einfluß der beiden Elemente Mangan und Nickel ein außerordentlich hoher Grad von Zähigkeit erreicht. Diese Legierung stellt wahrscheinlich die geschmeidigste aller bekannten Eisenlegierungen dar, da die Dehnung in einigen Fällen nicht weniger als 75 % betrug. Die erste derartige Probe erlitt bei Behandlung mit flüssiger Luft eine Einbuße an Geschmeidigkeit von 70 % bis auf 25 %; trotzdem ist die verbleibende Geschmeidigkeit noch ziemlich groß und es war dies die erste Probe, bei welcher bei — 182° C. ein bedeutender Grad von Geschmeidigkeit nachweisbar war. Ein weiterer mit demselben Material ausgeführter Versuch führte zu ähnlichen Ergebnissen. Bei einer weiteren Probe mit 1,18 % Kohlenstoff, 6,05 % Mangan und 24,30 % Nickel trat zum erstenmal der Fall ein, daß durch die Behandlung mit flüssiger Luft eine tatsächliche Steigerung der Geschmeidigkeit erzielt werden konnte. Die Festigkeit stieg hierbei von 80,33 auf 132,30 kg/qmm und die Geschmeidigkeit von 60 % auf 67 %. Dieses Ergebnis ist sehr bemerkenswert, wenn auch mit Rücksicht auf die noch zu besprechenden Versuchsergebnisse bei reinem Nickel nicht gerade sehr überraschend; merkwürdig ist aber, daß der beträchtliche Mangangehalt von 6,05 % das Zähewerden des Eisens nicht verhindert hat. Jedenfalls kann man aber nicht behaupten, daß Mangan dem Eisen Zähigkeit verleiht, da ein ähnlicher Mangangehalt in einer nickelfreien Legierung beträchtliche Sprödigkeit sowohl bei normaler Temperatur als auch bei — 182° C. bewirkt. Auch eine manganfreie Eisenlegierung mit einem ähnlich hohen Nickelgehalt zeigte keinen besonders hohen Grad von Geschmeidigkeit. Eine Wiederholung des Versuches ergab noch auffallendere Resultate, da die Geschmeidigkeit von 42 bis auf 57 % stieg. Die Versuche mit flüssiger Luft haben demnach weit deutlicher als alle anderen bisher gemachten Versuche gezeigt, welche außerordentlich hohe Festigkeit und Geschmeidigkeit sich durch Legierung des Eisens mit 6 % Mangan und 14 bis 24 % Nickel erreichen lassen. Diese Legierung ist ferner fast unmagnetisch, besitzt den höchsten elektrischen Widerstand von allen bekannten Legierungen und stellt zugleich die geschmeidigste aller Eisensorten dar. Unter den Legierungen des Eisens mit zwei Fremdkörpern seien schließlich noch diejenigen mit Mangan und Kupfer (1,25 % Kohlenstoff, 2,01 % Mangan und 1,39 % Kupfer) erwähnt. Diese Legierungen zeigten bei niedriger Temperatur eine beträchtliche Zunahme an Festigkeit, während die Dehnung unverändert blieb. Es hat demnach den Anschein, als ob das Kupfer, welches doch in verhältnismäßig geringer Menge anwesend war, dem Einfluß des Mangans entgegenwirkt, welch letzteres Element normal bei niedriger Temperatur Sprödigkeit und Härte erzeugt.

Unter den Versuchen betreffend die Einwirkung hoher Kältegrade auf Metalle und Legierungen, welche kein Eisen enthalten, seien hier nur diejenigen mit Nickel (99,27 %) und Kupfer (99 %) erwähnt. Die Festigkeit des Nickels, welches im geschmiedeten Zustande geprüft wurde, stieg bei der Behandlung mit flüssiger Luft von 45,68 auf 72,45 kg/qmm und die Dehnung von 43 bis 51 %. Dies erklärt wahrscheinlich, warum in Eisen-Nickel- und Eisen-Nickel-Mangan-Legierungen die Gegenwart von Nickel die schädlichen Wirkungen sehr niedriger Temperaturen auf die Festigkeitseigenschaften des Eisens verhindert. Die Versuchsergebnisse bei der Kältebehandlung von Kupfer zeigen, daß die Festigkeit des Kupfers zwar gesteigert wird, doch in geringerem Grade als diejenige des Nickels, wogegen die Dehnung sich nur unwesentlich ändert. Die erhaltenen Ergebnisse scheinen darauf hinzudeuten, daß möglicherweise Eisen-Kupferlegierungen mit Nutzen verwendet werden können, indessen ergibt sich hier die Schwierigkeit, daß geschmiedete Eisen-Kupferlegierungen, die kein Mangan enthalten, in beträchtlichem Grade rotbrüchig und überhaupt schwer zu behandeln sind. Auch legiere sich Eisen schlecht mit dem Kupfer. Immerhin dürfte es sich, nach Ansicht des Vortragenden, lohnen, weitere Untersuchungen betreffs der Verarbeitung von Kupfer-Eisenlegierungen anzustellen, da das Kupfer gegenüber dem Nickel den Vorteil der größeren Billigkeit besitzt.

Die allgemeinen Schlüsse, die der Vortragende aus den Ergebnissen seiner zahlreichen Versuchsreihen zog, sind folgende:

Die Wirkung niederer Temperaturen auf Eisen und Eisenlegierungen besteht (von gewissen Ausnahmen abgesehen) darin, daß die Zugfestigkeit vergrößert und die (durch die Längenausdehnung gemessene) Zähigkeit vermindert wird. Diese Veränderungen treten sowohl bei dem weichsten Schweißeisen als auch bei Flußeisen bezw. Flußstahl von 0,1 oder 0,2 % Kohlenstoff bis hinauf zu 1,25 oder 1,5 % Kohlenstoff ein. Demnach scheint die Gegenwart von Kohlenstoff im gewöhnlichen Kohlenstoffstahl, in welchem andere besondere Fremdkörper nicht vorhanden sind, nur wenig Einfluß auszuüben. Daß hierbei kein Irrtum unterläuft wird unabhängig von den Zugversuchen durch den Umstand bewiesen, daß verschiedene Probestäbe von schwedischem Holzkohlen-

Digitized by Google

eisen und weichem Flußeisen, als sie unmittelbar nach dem Eintauchen in flüssige Luft mit dem Handhammer geprüft wurden, sich als vollkommen spröde erwiesen. Eine weitere Bestätigung dieser Tatsache erhielt man durch die Brinellsche Härteprobe, da schwedisches Holzkohleneisen, welches bei normaler Temperatur die Härtezahl 90 besaß, bei einer Temperatur von —182° die Härtezahl 266 aufwies, entsprechend der Härte eines Kohlenstoffstahls mit 0,80 % Kohlenstoff bei normaler Temperatur. Dies scheint fast unglaublich, wenn man bedenkt, daß das schwedische Eisen 99,82 % reines Eisen enthält und unter normalen Verhältnissen eine Zugfestigkeit von 31,50 bis 34,65 kg/qmm bei 25,30 % Dehnung besitzt. Aus den Hadfieldschen Versuchen ergibt sich ferner, daß, während das reinste, im praktischen Betriebe hergestellte Eisen unter dem Einfluß sehr niedriger Temperaturen außerordentlich spröde wird, das Nickel unter denselben Verhältnissen eher eine Verbesserung als eine Verschlechterung seiner Festigkeitseigenschaften erfährt; man kann daher annehmen, daß ein Zusatz von Nickel in kohlenstoffarmem Eisen eine Verminderung der Sprödigkeit bewirkt.

Von welcher Art der Einfluß des Nickels ist, läßt sich nicht leicht erklären. Eisen ist ein kristallinisches Metall, während Nickel mehr amorpher Natur ist; möglicherweise verhindert ein Zusatz von Nickel das Eisen am Kristallisieren. Besonders wunderbar ist die Wirkung von Nickel in der früher erwähnten Probe mit 1,18 % Kohlenstoff, 24,30 % Nickel und 6,05 % Mangan. Hier befähigt die Gegenwart von Nickel das in Frage stehende Material, noch bei einer Temperatur von —182° weit zäher zu bleiben als das beste zähe Eisen von dreifach geringerer Festigkeit. Da, wie früher erwähnt, diese Legierung auch rund 6 % Mangan enthielt, welche ohne die Gegenwart von Nickel das Eisen entschieden spröde machen würde, so scheint es demnach, als ob bei der dreifachen Kombination von Nickel, Mangan und Eisen alle bekannten Gesetze über die Festigkeitseigenschaften von Eisenlegierungen eine Umkehrung erleiden.

In der Diskussion des Vortrages wies J. E. Stead u. a. auf die von Hadfield gemachten Bemerkungen bezüglich des Einflusses von Kupfer auf das Eisen hin. Es biete keine Schwierigkeit, große und vollständig homogene Blöcke mit einem Kupfergehalt bis zu 2 % herzustellen. Kupferhaltiger Stahl verbrenne allerdings leichter als anderer Stahl, doch könne man ihn bei vorsichtigem Erhitzen ohne Schwierigkeit verwenden.

Professor Barrett führte aus, daß es Hadfield gelungen sei, eine Reihe von Eisenlegierungen zu erhalten, die von störenden Fremdkörpern freier waren als andere Legierungen, die man früher verwendet hatte. Immerhin seien diese Fremdkörper doch noch in gewissem Umfang vorhanden gewesen. Man würde aber nicht eher ganz einwandfreie Ergebnisse erhalten, als bis es gelingen würde, diese unbestimmten Faktoren zu beseitigen. Da dies bei den üblichen Herstellungsmethoden nicht erreicht werden kann, schlug der Redner vor, bei künftigen Versuchen im elektrischen Ofen hergestellte Legierungen zu verwenden. Ferner hob der Redner noch die außerordentlichen elektrothermischen Eigenschaften der von Hadfield erwähnten Legierung mit 1,18 % Kohlenstoff, 6,04 % Mangan und 24,3 % Nickel hervor, welche durch Kombination mit Eisen ein sehr einfaches Mittel biete, eine konstante elektromotorische Kraft zu erzeugen. (Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Im Anschluß an die letztjährige Statistik der America Iron and Steel Association bringt das in Philadelphia erscheinende „Bulletin“, die Zeitschrift des genannten Vereins, über den allgemeinen

Geschäftsgang der amerikanischen Eisenindustrie in den Jahren 1904 und 1905

einige interessante Mitteilungen.

Danach begann die letzte Depression im amerikanischen Wirtschaftsleben in der ersten Hälfte des Jahres 1903 und setzte sich bis August und September 1904 fort, in welchen Monaten sich unverkennbare Anzeichen einer Besserung bemerkbar machten. Im Oktober 1904 war das Vertrauen auf eine günstige Entwicklung des Geschäftslebens vollständig zurückgekehrt und es begann eine Periode allgemeinen Aufschwungs, ein Zustand, der auch durch den Winter und die Frühlingsmonate des Jahres 1905 angehalten hat. Diese Besserung der allgemeinen wirtschaftlichen Lage hat auf die Tätigkeit der Eisenindustrie dermaßen belebend gewirkt, daß mehrere Monate hindurch eine noch nie dagewesene Nachfrage nach Eisen- und Stahlerzeugnissen entstand und die Eisenwerke bis an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt waren und auch noch beschäftigt sind. Bemerkenswert ist hierbei insbesondere, daß sich diese außerordentliche Tätigkeit in höherem Grade als früher auf alle Zweige des Eisengewerbes erstreckt, denn niemals waren nicht nur die Erzeuger von Roheisen, Stahlschienen, Konstruktionseisen usw., sondern auch die Lokomotivwerke, Maschinenfabriken und Gießereien stärker beschäftigt als gegenwärtig. Die größte Nachfrage nach Eisen und Stahl kommt von den Eisenbahnen. Man ist jetzt allgemein zu der Erkenntnis gekommen, daß die Eisenbahnverwaltungen mit der außerordentlich lebhaften industriellen Entwicklung der letzten Jahre nicht Schritt gehalten haben. Es fehlt an Geleisen, Güterwagen und Lokomotiven ebenso wie auch an Brücken und Bahnhofsanlagen. Der Plötzlichkeit, mit welcher diese Erkenntnis eingetreten ist, muß man zum großen Teil die nie dagewesene Nachfrage nach Eisen und Stahl zuschreiben. Welche Summen der amerikanischen Eisenindustrie u. a. auch durch den Bau von Stahlrahmengebäuden zugeführt werden, geht aus den unter dem 11. Mai gemachten Angaben des „Iron Age“ hervor, laut welchen allein in den 20 größten amerikanischen Städten im Monat April 1905 Baukonsense für 9160 Gebäude erteilt worden sind, die einen Gesamtkostenaufwand von 40 993 888 £ darstellen; die entsprechenden Zahlen für den April 1904 sind 8577 Gebäude und 32 443 068 £; so daß hier ein Zuwachs von 27 % zu verzeichnen ist. Die Zunahme beträgt für New York 34 %; Chicago 70 %; Pittsburg 39 %; Minneapolis 79 %; Detroit 35 %; Cincinnati 46 %; Kansas City 22 %; Columbus 61 %; St. Paul 46 %; Denver 54 %; Indianapolis 43 %; Louisville 105 %; Memphis 62 %, während bei den Städten Brooklyn, Philadelphia, Milwaukee, Buffallo und Allegheny Rückgänge zu verzeichnen sind.

Der Rückgang der Eisen- und Stahlindustrie, welcher, gleichzeitig mit dem allgemeinen geschäftlichen Niedergang, in der zweiten Hälfte des Jahres 1903 begann, war in der ersten Hälfte 1904 noch nicht allgemein zum Stillstand gekommen, sondern machte sich auch noch im Juni und Juli besonders fühlbar, bis endlich im August und September die Krisis überwunden war. Doch konnten die Produktionsausfälle in dem ersten Teil des Jahres durch die gesteigerte Tätigkeit in den letzten Monaten desselben nicht mehr ausgeglichen werden, und das Endergebnis war eine beträchtliche Mindererzeugung gegenüber dem Vorjahr. Die Abnahme der Erzeugung betrug bei Roheisen 1 536 415 t, bei Bessemerblöcken und -Formguß 745 428 t und bei Schienen 719 039 t. Die Förderung von pennsylvanischer Kohle verminderte sich um 1 900 234 t, die Erzförderung am Oberen See um 2 506 512 t; im Connellsville-Bezirk wurden 832 410 t Koks weniger hergestellt. Eine Steigerung der Produktion gegenüber dem Vorjahr trat nur bei folgenden Erzeugnissen ein: Martinstahl 79 507 t, Walzdraht 198 702 t und Drahtnägel 133 812 t. Dagegen wird voraussichtlich die Erzeugung des Jahres 1905 in allen Zweigen des Eisengewerbes die höchsten bis jetzt dagewesenen Ziffern bei weitem übertreffen.

Hand in Hand mit dem allgemeinen Aufschwung der gesamten Eisenindustrie geht naturgemäß eine Besserung des Aktienmarktes, ohne daß indessen wilde Spekulationen in wertlosen Papieren entfesselt wurden, wie sie mehrere Jahre nach dem Beginn der Hausseperiode von 1899 vorherrschten, der Zustand des Aktienmarktes wird vielmehr in dem obengenannten Aufsatz des „Bulletin“ als gesund bezeichnet. Die folgende Zusammenstellung, welche die Preise der Vorzugs- und der Stammaktien der United States Steel Corporation für die Zeit vom 1. Januar 1903 bis zum 30. April 1905 enthält, gibt ein anschauliches Bild der auf dem Aktienmarkt in den Jahren 1903 und 1904 herrschenden Depression, sowie auch der seitdem wieder eingetretenen Besserung der Lage.

Monate	Vorzugsaktien		Stammaktien	
	Niedrigst. Stand	Höchster Stand	Niedrigst. Stand	Höchster Stand
Januar 1903 .	86 1/4	89 3/4	36 1/2	39
Februar . . .	87	89 5/8	37 1/8	39 7/8
März	84 1/2	87 7/8	35 1/8	38 3/4
April	83	87 3/8	33 3/8	36 1/2
Mai	80	85 1/8	30 1/2	35 5/8
Juni	78 1/8	82 3/8	28 3/8	32 3/8
Juli	68 1/2	82 1/8	21 3/8	31 5/8
August	67	73 7/8	20 3/8	24 3/4
September . .	58 3/4	71 3/4	14 7/8	23 3/8
Oktober . . .	57 1/4	66	12 1/8	18 1/8
November . .	49 3/4	59 3/8	10	13 1/2
Dezember . .	51 5/8	59	10	12 7/8
Januar 1904 .	54 5/8	60	9 5/8	12 5/8
Februar . . .	54 1/4	58 3/8	10 1/2	11 3/4
März	54 7/8	59 1/2	10 1/2	11 7/8
April	55 1/8	62 1/2	10 1/2	12
Mai	51 1/4	56 1/8	8 3/8	10 3/4
Juni	52 3/4	56 1/8	8 3/4	10
Juli	55 3/4	63 1/2	9 3/4	12 7/8
August	57 3/4	61 7/8	11 3/8	12 3/4
September . .	61 7/8	74 1/8	12 7/8	18 5/8
Oktober . . .	71 5/8	83 5/8	17 1/2	22 3/4
November . .	79 1/2	90 1/2	19 5/8	32 7/8
Dezember . .	84	95 1/2	23 1/2	33 1/8
Januar 1905 .	91 1/8	95 3/4	28 1/4	31 1/4
Februar . . .	94 1/4	96	30	35 5/8
März	93 1/2	97 1/4	33 3/4	37 3/8
April	95 3/4	104 7/8	30 3/4	38 1/4

Daß gegenwärtig eine sehr zuversichtliche Auffassung der Lage in den führenden Kreisen der amerikanischen Eisenindustrie vorherrscht, geht außer aus den oben erwähnten Tatsachen auch aus einer Notiz der „Iron Trade Review“ hervor,* laut welcher man in dieser Saison eine Verschiffung von

über 32 Millionen Tonnen Erz aus dem Oberen See-Bezirk

erwartet. Noch zum Schluß des Jahres 1904 bezweifelte man vielfach, daß es möglich sein würde, eine Förderung von 30 Millionen Tonnen zu erreichen, doch lassen die getroffenen Vorbereitungen darauf schließen, daß dieser Betrag bei weitem überschritten werden wird, vorausgesetzt, daß Streiks oder andere unvorhergesehene Unterbrechungen des Verkehrs nicht eintreten. Im Jahre 1902, als sich die gesamten Erzverschiffungen am Oberen See, einschließlich der mit den Eisenbahnen verladenen Erze im Betrage von 540 463 t, auf 28 012 259 t stellten, beliefen sich die Verschiffungen der United States Steel Corporation auf 16 394 976 t; dies ergibt für die anderen Grubengesellschaften eine Förderung von 11 617 283 t. Für das laufende Jahr wird die Förderung der United States Steel Corporation auf 16 bis 20 Millionen Tonnen veranschlagt. Wenn sich die letztere Zahl als zutreffend erweisen sollte, so würde vermutlich eine Gesamtverschiffung von über 33 Millionen Tonnen erreicht werden, welches in der Tat die Zahl ist, die von optimistischen Beurteilern angegeben wird. Die Gesamtziffer von 32 000 000 tons scheint eine Förderung von 19 Millionen Tonnen seitens der Steel Corporation zur Voraussetzung zu haben, was darauf hindeutet, daß diese Gesellschaft nach den starken Fördereinschränkungen des Jahres 1904 zu der im Jahre 1902 befolgten Politik zurückkehrt, nämlich reiche Erzvorräte auf den Hochofenwerken und in den Docks aufzuspeichern, um gegen die Streiks von Bergarbeitern oder Seeleuten oder andere Störungen des Binnenseeverkehrs gesichert zu sein. Im Jahre 1902 förderte die Corporation 58,5 % der gesamten Erzverschiffungen; wenn sie in diesem Jahr 19 Millionen Tonnen zur Verladung bringt, und die Verschiffungen der anderen Grubengesellschaften prozentual dieselben bleiben wie im Jahre 1902, so würden sich die Gesamtverladungen auf 32½ Millionen Tonnen stellen. Dies würde gegenüber dem Vorjahr, in welchem die Gesamtverladungen 22 172 004 t betrugen, eine Steigerung von etwa 50 % bedeuten, auch ein charakteristisches Zeichen für die Schwankungen, welchen der amerikanische Eisenmarkt ausgesetzt ist.

Die Anlage zahlreicher Werke zur Ausnutzung der in den Niagara-Wasserfällen zur Verfügung stehenden Wasserkräfte hat, wie A. D. Adams in „Cassiers Magazine“ ausführt, zu Befürchtungen Anlaß gegeben, daß die

Zerstörung der Niagarawasserfälle

zu erwarten steht und die Zeit nicht mehr fern ist, in welcher man trockenen Fußes von dem Ufer der New York State Reservation nach dem im Niagarafluß gelegenen Goat Island hinüber wandern kann.** Der Niagarafluß ist bekanntlich der einzige natürliche Abfluß der Kette von großen Seen (Superior, Huron,

* „Iron Trade Review“, 11. Mai 1905.

** Der halbwegs zwischen dem Erie- und Ontariosee gelegene 49 m hohe Wasserfall des Niagara wird durch die Ziegeninsel (Goat Island) in zwei Arme (Horseshoefalls und Americanfalls) geteilt. Der Niveauunterschied zwischen dem Erie- und dem Ontariosee beträgt rund 92 m.

Digitized by Google

Erie und Ontario), welche, zwischen den Vereinigten Staaten und Kanada liegend, acht der amerikanischen Staaten berührt. Die Fälle verdanken ihre majestätische Schönheit weniger ihrer Höhe als ihrem großen Wasserreichtum und jede Ableitung von Wasser vermindert natürlich die über den Katarakt fließenden Mengen, wobei es gleichgültig ist, ob dieselben direkt aus den Seen etwa bei Chicago, oder aus dem Niagarafluß nahe den oberen Stromschnellen entnommen und dann unterhalb der Fälle mittels Kanälen, Tunneln oder Rohrleitungen dem Fluß wieder zugeführt werden. Immer ist die Gefahr vorhanden, daß die Fälle ausgetrocknet werden, wenn man nicht beizeiten gegen eine zu weit gehende Ausbeutung der Wasserkräfte einschreitet. Diese Gefahr ist seit Entwicklung der elektrischen Kraftübertragung bedeutend gewachsen, da die in der Nähe der großen Seen liegenden Orte sich auf diesem Wege billige Kraftquellen zu erschließen trachten.

Wenn die ganzen den Niagarafall hinunterstürzenden Wassermassen und das ganze Gefälle ausgenutzt werden könnten, so ließen sich nach den angestellten Berechnungen hier etwa 7 000 000 Pferdekräfte* verfügbar machen. Da jedoch der Abfluß aus den Seen wechselt, so muß man einen Teil des Gefälles opfern, um allzu teure Anlagen zu vermeiden. Der Wert der Fälle als Kraftquelle ist frühzeitig erkannt worden. Bereits im Jahre 1861 wurde ein Kanal von 10,7 m Breite und 2,4 m Tiefe gebaut. Später hat man, um die natürliche Schönheit der Wasserfälle zu erhalten, auf beiden Seiten des Flusses „Staatsreservationen“ geschaffen und dadurch die Bestrebungen zur Ausbeutung der Wasserkräfte etwas eingeschränkt. Doch wurde im Jahre 1890 die Cataract Construction Company gegründet, zu dem Zwecke, 100 000 Pferdekräfte zu gewinnen und mit dem Recht weitere 100 000 P. S. nutzbar zu machen, obgleich es damals noch zweifelhaft erschien, ob sich diese Kräfte ohne zu große Kosten auf einen ausreichenden Flächenraum verteilen lassen würden. Indessen wurden die beiden Kraftwerke der jetzt Niagara Falls Power Company genannten Gesellschaft auf der amerikanischen Seite vollendet, und Turbinen für eine Kraftentwicklung von 105 000 P. S aufgestellt; 75 000 P. S. werden jetzt regelmäßig teilweise nach nahegelegenen Orten, teilweise nach dem 36 km entfernten Buffalo sowie nach Tonawanda und Lockport geliefert.

Auch auf der kanadischen Seite hatte sich die Niagara Power Company sehr frühzeitig Rechte auf Ausnutzung der Wasserkräfte gesichert, indessen mit der Errichtung von Anlagen gewartet, bis genügend Erfahrungen mit dem Kraftwerk auf der amerikanischen Seite gewonnen waren. Gegenwärtig wird aber ein derartiges Werk auch auf der kanadischen Seite unmittelbar oberhalb der Wasserfälle erbaut, welches 11 Einheiten zu je 12 500 P. S. enthalten soll; von diesen sind bereits 5 aufgestellt. Hiervon sollen 20 000 P. S. nach Toronto auf eine Entfernung von 136 km geliefert werden. Eine zweite Anlage von 125 000 P. S. wird auf der kanadischen Seite von der Toronto und Niagara Power Company errichtet. Eine dritte Gesellschaft, die Ontario Power Company, baut ebenfalls auf der kanadischen Seite ein Kraftwerk, welches 180 000 P. S. liefern soll. Mittlerweile haben sich auch die Eigentümer des alten Kanals auf der amerikanischen Seite veranlaßt gesehen, ihre Anlagen zu erweitern. Im Jahre 1881 erbauten sie ein Kraftwerk für 1500 P. S. und im Jahre 1896 ein solches für 34 000 P. S.; gegenwärtig ist außerdem noch eine Anlage für 100 000 P. S. im Bau begriffen. Die gesamten bestehenden bezw. geplanten Anlagen stellen eine Kraftausnutzung von 650 000 P. S. dar. Der Preis, zu welchem die Elektrizität geliefert wird, soll 3 £ 10 sh für die P. S. zu Niagara und 7 £ 10 sh zu Buffalo betragen. Zu Buffalo sind die Kosten für Abnehmer, die keinen 24stündigen Betrieb haben, wahrscheinlich nicht geringer als für Dampfkraft. Bei mittlerem Wasserstand fließen durch das Bett des Niagaraflusses 6283 cbm Wasser in der Sekunde. Vorausgesetzt, daß jetzt etwa 150 000 P. S. gewonnen werden, das nutzbare Gefälle 49 m und der Nutzeffekt der Turbinen 0,75 beträgt, würde sich der Bedarf an Wasser auf rund 312 cbm in der Sekunde stellen, was etwa 5 % der Wassermenge bei mittlerem und 6 ¾ % bei niedrigstem Wasserstand ausmachen würde. Wenn dagegen 650 000 P.-S. nutzbar gemacht werden sollen, so würde der Wasserbedarf etwa 1351 cbm in der Sekunde oder 21 ⅛ % der bei mittlerem und 30 % der bei niedrigstem Wasserstand vorhandenen Wassermengen betragen. Wenn daher auch vorderhand noch keine Veränderung in dem Aussehen der Wasserfälle erkennbar ist, so wird eine solche doch in Zukunft in beträchtlichem Umfange eintreten, besonders bei dem American Fall, dessen Wassertiefe ziemlich gering ist. A. D. Adams, der die allgemeine Aufmerksamkeit auf die fortschreitende Zerstörung der Niagarafälle gelenkt hat, weist noch darauf hin, daß außer den bedeutenden für die Kraftwerke erforderlichen Wassermengen noch eine weitere große Wassermenge, welche sonst in den Niagarafluß einströmen würde, durch den Welland-Kanal und den Chicago-Drainierungskanal den Fällen entzogen wird. Weitere Kanäle sind geplant. Adams berechnet, daß die gesamte dem Niagara entzogene Wassermasse bald 41 % der bei niedrigstem Wasserstand im Niagarafluß vorhandenen Wassermenge betragen wird.

E. Bahlsen.

* „The Times Engineering Supplement“ vom 26. April 1905.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. Mai	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	7956	11440
Roheisen	55442	51550
Eisenguß*	—	795
Schmiedestücke*	—	167
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	47047	39656
Bandeisen und Röhrenstreifen	5601	5730
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	17110	20176
Desgl. unter ⅛ Zoll	10307	7185
Walzdraht	8470	16772
Drahtstifte	12224	15785
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	5951	5259
Schrauben und Muttern	2178	2034
Schienen	16534	21405
Radsätze	227	608
Radreifen und Achsen	1917	1374
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	46525	43602
Stahlhalbzeug	225334	245584
Stahlguß*	—	909
Stahlschmiedestücke*	—	3711
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	37434	18301
Träger	52113	44706
Insgesamt	552370	550749
Im Werte von £	3412697	3421032

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. Mai	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	63897	62971
Roheisen	358950	354784
Schmiedestücke*	—	231
Eisenguß*	—	2616
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	45865	54831
Gußeisen, nicht besond. gen.	22215	16635
Schmiedeisen, „ „ „	24811	17163
Schienen	206902	219377
Schienenstühle und Schwellen	18505	26420
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	30693	29255
Draht	23921	14508
Drahtfabrikate		16042
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	43800	52836
Desgl. unter 1/8 Zoll	17084	20606
Verzinkte usw. Bleche	160004	168035
Schwarzbleche zum Verzinnen	27289	25146
Panzerplatten	—	101
Verzinnte Bleche	141631	157242
Bandeisen und Röhrenstreifen	14398	13511
Anker, Ketten, Kabel	11361	11610
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	68128	36291
Desgleichen aus Gußeisen		36221
Nägel, Holzschrauben, Nieten	8689	10409
Schrauben und Muttern	6318	7327
Bettstellen	6028	6576
Radsätze	11301	10173
Radreifen, Achsen	5942	4943
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	1567	4498
Stahlguß*	—	765
Stahlschmiedestücke*	—	367
Stahlstäbe, Winkel, Profile	48009	54909
Träger	18818	26215
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	24607	25050
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	1406033	1487584
Im Werte von £	11755560	12628904

Gestehungskosten für englisches Roheisen.

Die Gestehungskosten für die wichtigsten englischen Roheisensorten stellen sich nach einer Mitteilung der „Iron and Coal Trades Review“ wie folgt:

	Schottisches Roheisen		Clevelandroheisen		Hämatiteisen von der Westküste	
	sh	d	sh	d	sh	d
Eisenerze	24	—	17	0	27	0
Kohle u. Koks	18	—	20	—	23	0
Löhne	4	—	3	6	3	6
Andere Ausgaben	2	6	2	6	2	0
Insgesamt	48	6	43	0	55	6

Zieht man, um die genannten Bezirke miteinander vergleichen zu können, nur die Preise für Hämatitroheisen in Betracht, so ergibt sich folgendes:

Die Preise für phosphorarme Eisenerze stellen sich annähernd gleich, abgesehen von dem Umstand, daß diejenigen Hochöfen im Cumberlandbezirk, welche lokale Erze verschmelzen, mehr bezahlen müssen als die unmittelbar an der Küste gelegenen Hochofen, die ihr Erz aus dem Auslande beziehen. Größere Unterschiede bestehen aber bezüglich der Brennstoffversorgung, da die Clevelander Werke ihren Koks in der Regel zu einem um 3 bis 4 sh f. d. Tonne billigeren Preise beziehen können als die Werke an der Westküste, welche demnach in jeder Hinsicht ungünstiger gestellt sind.

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Eisenerz in Dalmatien.

Das „Eisenbergwerk Kotlenice“ ist nach dem Bericht des Kaiserl. Vizekonsulats in Spalato 29 km von Spalato entfernt und umfaßt ein Areal von rund 105 qm. Die Erze bestehen aus Brauneisenstein und enthalten angeblich 58 % Eisen, und 0,29 % Phosphor. Die Ausdehnung des Erzlagers beträgt 25 km in der Länge und 12 km in der Breite, innerhalb welchen Raumes mehrere Erzgänge entdeckt wurden. Die Mächtigkeit der Gänge schwankt zwischen 0,30 und 2,70 m. Die Menge des bereits zutage geförderten Materials stellt sich auf 40 000 t und es wurden bereits zu Versuchszwecken 500 t nach den Hochöfen und Eisenwerken der Krainischen Industriegesellschaft in Servola (Triest) gesandt, deren Verarbeitung befriedigende Resultate ergab. Gegenwärtig wird vom Fuße des Bergrückens „Mosor“, an welchem die Ortschaft Kotlenice liegt, ein Stollen getrieben, welcher die oben erwähnten Gänge anfahren soll. Nach Vollendung desselben will man mit dem Bau einer Bergbahn beginnen, die von Kotlenice zur Eisenbahnstation „Dugopolje“ führen wird, damit dann das gewonnene Erz mit der Bahn Sinj-Spalato weiterbefördert werden kann. Bis zur Fertigstellung dieser Bahn geschieht der Transport des Erzes mittels Fuhrwerkes auf einer 5 m breiten Straße von Kotlenice zur Bahnstation Dugopolje. Nach dem Urteil von Sachverständigen ist die Lagerstätte sedimentär und gehört der Kreidekalk-Formation an. Der Gestehungspreis des Erzes soll sich nach den gemachten Berechnungen auf 10 Kronen für die Tonne stellen, sich aber mit der Zeit auf 7 Kronen ermäßigen lassen.

Entwurf von Abänderungen der „allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln“ vom 5. August 1890 (RGBl. S. 163).

Am 12. April 1905 fanden über diesen Gegenstand im Ministerium für Handel und Gewerbe weitere Beratungen statt: Bekanntlich gaben besonderen Anlaß zur Kritik der § 1 Absatz 4 und zwar die „amtlich anerkannten Regeln der Technik“; ferner wurden gegen die in § 11 verlangte innere Prüfung Einwände erhoben, und schließlich sprach man den Wunsch aus, daß eine Trennung der Bestimmungen für Schiffs- und Landkessel Platz greifen möchte.

Das Resultat der Verhandlungen war insofern ein erfreuliches, als der Referent des Ministeriums für Handel und Gewerbe, Hr. Geh. Regierungsrat Jaeger, bezüglich des § 1 folgende Fassung vorschlug:

> „Der Baustoff und die Bauausführung der Dampfkessel müssen nach anerkannten Regeln der Technik geprüft werden. Als solche gelten die Würzburger und Hamburger Normen und die Regeln des Germanischen Lloyd in der Fassung von 1905. Zum Nachweis der Güte des Baustoffs werden Werksbescheinigungen als genügend anerkannt.“

Hinsichtlich des Wegfalls der inneren Prüfung (§ 11 Absatz 2) äußerte sich der Herr Referent, daß die Bauprüfung in Preußen seit 1892 vorgeschrieben sei und heute nur mit wenig Ausnahme in allen Bundesstaaten zur Ausführung komme. Einwendungen irgendwelcher Art gegen sie seien bisher nicht er-

hoben. Die Unterlassung der inneren Untersuchung erschwere in vielen Fällen die Feststellung der Übereinstimmung der Ausführung des Kessels, z. B. der Ankeranordnung und anderer Verstärkungen im Innern des Kessels mit der Konzessionszeichnung. Diese Übereinstimmung habe von jeher bei der Druckprobe mit bescheinigt werden müssen. Für die späteren Schicksale des Kessels sei es ferner von Wert, von vornherein festzustellen, ob zum Beispiel die Anlage der Bleche namentlich an den Wechseln gut sei, ob die Blechkanten gehobelt und verstemmt seien und anderes mehr. Diese Untersuchung gebe dem ausführenden Beamten kein Recht, Änderungen zu verlangen; sie habe sich auf die Feststellung von Tatsachen zu beschränken, die für das Genehmigungsverfahren und das weitere Schicksal des Kessels von Wert seien. Im übrigen dürfte sie aber auch zum Schutze der Fabrikanten gegen unlautere Konkurrenz dienen. Um Erschwerungen für den Kesselfabrikanten zu vermeiden, sei in dem Entwurf vorgesehen, daß die Bauprüfung auch während der Fertigstellung der Kessel vorgenommen werden könne. Die Vereinsingenieure wären zur Vornahme von Druckproben so häufig in den Kesselfabriken, daß die Bauprüfung während des Baues die Regel bilden werde.

Hiernach wird also die innere Prüfung bestehen bleiben, ebenso ist zu erwarten, daß dem Wunsch der Trennung der Bestimmungen für Schiffs- und Landkessel nicht stattgegeben wird. Der Herr Referent führte hierzu aus, für die Trennung der Bestimmungen vermöchten die Interessenten andere als Zweckmäßigkeitsgründe nicht anzuführen. Die Vorschriften sollen dadurch an Übersichtlichkeit gewinnen. Referent bemerkt jedoch, daß für den Verein deutscher Schiffswerften, den die Frage besonders angehe, bei Beginn der Verhandlungen jedenfalls der Beweggrund leitend gewesen sei, daß mit der Trennung der Übertragung der Schiffskessel-Genehmigung und ihrer Aufsicht an den Germanischen Lloyd die Wege geebnet werden sollten. Die von dem Verein hierfür gegebene Begründung, daß durch die jetzige Ausführung der Überwachung durch Vereinsingenieure sich für die Reedereien Schwierigkeiten und Verzögerungen der vorgeschriebenen Prüfungen ergäben, habe sich nach einer Umfrage in den beteiligten Kreisen nicht als zutreffend erwiesen; aus den ergangenen Antworten konnte vielmehr eher auf eine der Übernahme der Überwachung durch den Germanischen Lloyd entgegengesetzte Stellung der Reedereien geschlossen werden. Die Regierung sei zu dem Ergebnis gelangt, daß ein Bedürfnis zu der gewünschten Trennung der Bestimmungen nicht vorliege, und habe, da inzwischen neues tatsächliches Material nicht zu ihrer Kenntnis gebracht sei, keinen Anlaß, diesen Standpunkt zu verlassen.

Auf die Entgegenstellungen seitens der HH. Baurat Krause und Baurat Flohr, die nochmals den Wunsch aussprachen, daß der Übersichtlichkeit wegen die Bestimmungen getrennt werden möchten, und die versicherten, daß die Absicht, die Schiffskessel aus dem Wirkungskreis der Revisionsvereine herauszulösen, nicht bestehe, erwiderte der Referent: Auch aus diesen Ausführungen kann von der Regierungsvertretung eine Begründung für die Trennung zweier so verwandter Zweige wie der Land- und Schiffskessel nicht ersehen werden. In Konsequenz einer solchen Maßnahme müßte auch die Trennung der Vorschriften für Lokomobilen erfolgen. Die Verzettelung solcher Vorschriften, die in der Hauptsache eine einheitliche Basis hätten, erschwere ihre Anwendung. Dies zeige sich auch auf anderen Verwaltungsgebieten. Beispielsweise habe man jüngst die bisher für Haupt- und Nebenbahnen getrennten Betriebsordnungen wieder in eine gemeinsame Verordnung umgearbeitet. Dem in der Hauptsache immer wieder angeführten Wunsche könne im wirklichen Bedürfnisfalle durch Anfertigung entsprechender Auszüge leicht entsprochen werden.

Der erste Fürst als Doktor-Ingenieur.

Am 18. v. M. wurde von der Charlottenburger Technischen Hochschule Fürst von Donnersmarck in Anerkennung seiner großen Verdienste um Industrie und Technik zum Doktor-Ingenieur Ehrenhalber promoviert. Fürst von Donnersmarck hat nicht nur in Oberschlesien, wo er die Verwertung der Abgase des Zinkhüttenbetriebes und der Gase der Koksöfen im großen durchführen ließ und große Fabriken erbaute, segensreich gewirkt, sondern auch in anderen Gebieten Deutschlands seinen Unternehmungsgeist bewährt. Stettin und Umgebung dürfte mit besonderer Genugtuung auf diese Ehrung blicken, denn durch die Anlage des „Eisenwerkes Kraft“, welches auf Vorschlag und unter Leitung von Generaldirektor B. Grau in Kratzwiek bei Stettin erbaut worden ist, hat Fürst von Donnersmarck hier einen neuen Mittelpunkt der Eisenindustrie und damit eine reichliche Quelle des Erwerbs für die Bewohner dieses Bezirks geschaffen.

Fragekasten.

Wer stellt Schlackenwolle her? Adressen werden an die Redaktion erbeten.

Bücherschau.

Fuchs, Paul, Ingenieur: *Generator-, Kraftgas- und Dampfkessel-Betrieb in bezug auf Wärmeerzeugung und Wärmeverwendung.* Mit 42 Textfiguren. (Zweite Auflage von „Die Kontrolle des Dampfkesselbetriebes“.) Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 5 *M.*

Das Buch behandelt in übersichtlicher, klarer Form die Vorgänge bei der Umsetzung der Brennstoffe in direkter und Gasfeuerung, dann die erzielten Wärmewirkungen bei Verwendung im Kessel und schließlich die Apparate zur laufenden Untersuchung und Beobachtung von Feuerungsanlagen. Im ersten Teil wird die Vergasung mit Luft und Dampf unter vielfacher Berücksichtigung der praktischen Erfahrungen sehr anschaulich dargestellt. Interessant ist besonders auch die Versuchsreihe, in der die Einflüsse des Wasserstoffs der Kohle für die Verbrennung untersucht werden. Nachdem dann im folgenden Abschnitt die Wirkungsgrade der Kesselfeuerungen und des Kessels selbst behandelt worden sind, wendet sich der dritte Teil den Apparaten zur Untersuchung und Bestimmung von Druck, Temperatur, Gaszusammensetzung usw. zu. Zu den Druckmessern für Gas ist neuerdings der Apparat von P. de Bruyn, Düsseldorf, hinzugekommen.

An Klarheit übertrifft das Werk wohl alle bisherigen Schriften gleichen Umfangs auf diesem Gebiete, so daß es jedem Interessenten empfohlen werden kann.

O. Wolff.

Wehrenpfennig, Edmund, Ing.-Mech., Oberinspektor der Österreichischen Nordwestbahn, und Wehrenpfennig, Fritz, Ing.-Chem., Fabrikdirektor: *Über die Untersuchung und das Weichmachen des Kesselspeisewassers.* Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 168 Textabbildungen und einer lithographierten Tafel. Wiesbaden 1905, C. W. Kreidels Verlag. 7,50 *M*.

Jedem Dampfkesselbesitzer, der sich über das, was mittels einer gut eingerichteten und richtig bemessenen Dampfkesselspeisewasser-Reinigungsanlage nach dem heutigen Stande der Wissenschaft zu erzielen möglich ist, informieren will, ist das Studium des vorliegenden Werkes zu empfehlen. Die für die Enthärtung zu befolgenden Prinzipien, soweit sie durch praktische Versuche auf ihre Zweckmäßigkeit und Zuverlässigkeit erprobt sind, sind im allgemeinen in das richtige Licht gestellt; nur vermisse ich in dem Werke eine genügende Würdigung der Verheerungen, welche die freie und halbgebundene Kohlensäure unter gewissen Umständen anzurichten vermag. Die Bemerkungen auf Seite 37, 109 und 110, welche sich auf den Reinheitsgrad eines gewissenhaft nach Analyse präparierten Wassers beziehen, möchte ich der besonderen Beachtung empfehlen; denn eine Reinigung über 2,5° bis 5,5° deutsche Härte hinaus ist in den meisten Fällen ein Erfolg, der nur durch Reagenzienvergeudung erkauft werden kann! Mit der Anmerkung 1 auf der ersten Seite des Werkes, wonach ein französischer Härtegrad = 1,79° deutsche Härte sein soll, kann ich mich nicht einverstanden erklären; denn nach den allgemein üblichen Regeln ist ein französischer Härtegrad = 0,56° deutsche Härte. Die von dem Verfasser auch schon in der früheren Auflage vorgeschlagene Untersuchungsmethode, wobei eine Mischung von Phenolphtalein und Methylorange als Indikator dient, möchte ich niemals empfehlen, da ich noch keinen Praktiker gefunden habe, der die dabei zu beobachtenden Farbennuancen mit wünschenswerter Sicherheit zu beurteilen imstande war. Daß bei der Aufzählung der verschiedenen Systeme der Wasserreiniger die Verfasser in etwa pro domo sprechen und den übrigen Konstruktionen je einen der für jede derselben gemachten Reklame entsprechenden Raum einräumen, finde ich naturgemäß; im übrigen kann die ganze Behandlung des Stoffes als eine recht unparteiische, nur der Wissenschaft dienende betrachtet werden.

A. Reinecken.

Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Im Verein mit Fachgenossen herausgegeben von Otto Lueger. Mit zahlreichen Abbildungen. Zweite vollständig neu bearbeitete Auflage. Erster Band A bis Biegung. Deutsche Verlagsanstalt in Stuttgart und Leipzig. Geb. 30 *M*.

Die zweite Auflage dieses in der Fachwelt allseitig geschätzten Werkes soll, wie im Vorwort aufgeführt wird, nicht nur den Fortschritten der Technik und ihrer Hilfswissenschaften Rechnung tragen, sondern auch eine große Anzahl von Stichwörtern ausführlicher behandeln und durch Aufnahme neuer Stichwörter eine zeitgemäße Vervollständigung erstreben. Dadurch, daß der im übrigen leicht leserliche Kleindruck in größerem Umfang als bei der ersten Auflage verwendet wird, hofft man trotz wesentlicher Vermehrung des Inhalts mit acht Bänden zu je 800 Seiten auszureichen. Die in das Gebiet des Eisenhüttenwesens einschlagenden Abschnitte haben in dem vorliegenden Band noch geringen Umfang, da insbesondere bezüglich des Kapitels „Bessemerprozeß“ auf das Stichwort „Flußeisen“ verwiesen wird, doch wird die Behandlung der den Eisenhüttenmann interessierenden Abschnitte „Aufbereitung“, „Bessemergebläsemaschinen“ und „Betoneisenkonstruktionen“ den Beifall der Fachgenossen finden.

Gramberg, Anton, Diplom-Ingenieur und Dozent an der Technischen Hochschule Danzig. *Technische Messungen insbesondere bei Maschinenuntersuchungen.* Mit 181 Textfiguren. Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 6 *M*.

Studierende und Praktiker zum Gebrauch der verschiedenen Meßinstrumente bei der Untersuchung fertiger Maschinen anzuleiten, ist der Zweck des vorliegenden Buches. Seinem Inhalt liegen die Beobachtungen und Erfahrungen zugrunde, die der Verfasser während seiner Tätigkeit am Maschinenlaboratorium der Charlottenburger Hochschule sowie bei der Besichtigung einer Reihe von Laboratorien in Deutschland und der Nordamerikanischen Union hat sammeln können.

In den einleitenden Kapiteln werden die Einheiten der technischen Messungen, ihre Auswertung und die Eigenschaften der Instrumente im Verein mit dem Eichen behandelt. Dann folgen in insgesamt 11 Abschnitten die Längen- und Flächenmessungen, ferner die Messungen der Zeit, der Geschwindigkeit, der Stoffmenge, der Spannung, der Kraft, des Drehmomentes, der Arbeit, der Leistung und endlich die Messungen der Temperatur, des Heizwertes von Brennstoffen und der Feuchtigkeit von Luft und Dampf. Den Schluß des Textes, den sehr klare Zeichnungen begleiten, bilden Ausführungen über Gasanalyse.

In einem Anhange gibt der Verfasser noch ein Verzeichnis der einschlägigen Literatur, die er durch seine Arbeit in schätzenswerter Weise bereichert hat, und einen Bezugsquellennachweis, der als Wegweiser beim Ankauf von Meßinstrumenten willkommen sein dürfte.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1905. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung von Hubert Joly. Mit 125 Textfiguren. XII. Jahrgang. Leipzig, K. F. Koehler. Geb. 8 *M*.

Der neue Band des „Joly“ hat gegenüber seinen Vorgängern in seinem Grundcharakter keinerlei Änderungen erfahren. Wohl aber sind im ersten (Haupt-) Teile des Buches, der den eigentlichen Text im systematischen Zusammenhange mit dem Bezugsquellennachweise enthält, zahlreiche Artikel entweder ganz neu hinzugekommen oder durch Zusätze erweitert. Diese Vermehrungen, im Vergleich zu denen der Fortfall einiger Stichworte keine Rolle spielt, hier alle aufzuführen, müssen wir uns mit Rücksicht auf ihren stattlichen Umfang — sie umfassen mehr als 30 Seiten des Werkes — versagen; nur einzelne Beispiele wollen wir hervorheben: Bohrmaschinen, Dampfkessel, Dampfturbinen, Feuerungsanlagen, Pressen, Regulatoren für Dampfmaschinen, für Turbinen und Wasserräder. — Jedenfalls hat das Buch, das einer besonderen Empfehlung nicht mehr bedarf, mit dem vorliegenden Jahrgange an Brauchbarkeit noch gewonnen.

Digitized by Google

Soll die Staatsgebühr für Patente nach dem daraus erzielten Gewinn berechnet werden, und ist die Patentdauer über 15 Jahre hinaus zu verlängern? Vorschläge zur Änderung des Patentgesetzes von Georg Neumann, Patentanwalt in Berlin. Berlin W. 1905, Georg Siemens. 1,20 *M.*

Der Verfasser befürwortet eine Erweiterung des Schutzes für neue Erfindungen bis annähernd zu dem Umfange, wie er Literaturwerken gewährt wird. Er erörtert die Gründe für seinen Vorschlag und zeigt einen Weg für die Zahlung der Patentgebühren, der mit Rücksicht auf unbemittelte Erfinder eine jährliche Erneuerung des Patentschutzes ermöglichen soll. Die Inhaber gewinnbringender Erfindungen sollen verpflichtet werden, Zuschlagsgebühren zu entrichten, die sie selbst — mit 3 % des Gewinnertrages — zu berechnen hätten, oder die nach dem heutigen Gesetze zu bestimmen wären. Um für den ersten Fall richtige Angaben zu erzielen, soll ein Verfahren eingeführt werden ähnlich dem, das zurzeit für die Selbsteinschätzung des Einkommens in Preußen besteht. Für Patente, die infolge versäumter Gebührenzahlung ganz oder zeitweise erloschen sind, schlägt der Verfasser vor, dem ursprünglichen Inhaber durch den neuen Benutzer 3 % der Nettoeinnahme für die Dauer des gesetzlichen Maximalschutzes gewährleisten zu lassen.

Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für das Jahr 1904. I. (Allgem.) Teil. Ausgegeben im Mai 1905. Essen 1905. Druck von Thaden & Schmemann.

Mit gewohnter Promptheit ist der vorstehende Jahresbericht erschienen, der diesmal ein außergewöhnlich großes Interesse für sich in Anspruch nehmen darf, weil in ihm der Bergarbeiterausstand von 1905 eine eingehende, anziehende und, wie wir gleich hinzufügen wollen, an der Hand tatsächlichen Materials durchaus objektive Darstellung findet. Produktion und Marktlage, Verkehrswesen, Gesetzgebung und Verwaltung sowie die inneren Angelegenheiten des Vereins finden in gewohnter Weise eine ausführliche Behandlung, und so gestaltet sich dieser Jahresbericht zu einer Quelle wertvollsten Materials für die Beurteilung des gesamten niederrheinisch-westfälischen Kohlenbergbaues und seiner Bedeutung.

Die Redaktion.

Funke und Hering: *Buch der Arbeiterversicherung,* Verlag von Franz Vahlen, Berlin W., 1905, Mohrenstraße 13/14. Geb. 6 *M.*

In der deutschen Industrie nimmt die Arbeiterversicherung eine derart gewichtige Stelle ein, daß die Kenntnis der einschlägigen Gesetze, Verordnungen, Entscheidungen usw. zum unbedingten Erfordernis für die Leiter industrieller Unternehmungen gehört. Das vorliegende „Buch der Arbeiterversicherung“ bringt in einem handlichen Band und in übersichtlicher Weise den Inhalt der Arbeiterversicherungsgesetze des deutschen Reiches, einschließlich des Unfallfürsorgegesetzes für Beamte usw.; auch die einschlägigen Ausführungsbestimmungen werden inhaltlich hierin bekannt gegeben. Mit einiger Ausführlichkeit sind ferner Gegenstände von allgemeiner Bedeutung oder solche, welche bei der praktischen Handhabung der Gesetze von Wichtigkeit sind, aufgenommen, so z. B. Statistisches aus der Arbeiterversicherung, Umfang und Gegenstand der Versicherung, Aufbringung der Mittel usw. Die drei großen Versicherungszweige Krankenversicherung, Unfallversicherung und Invalidenversicherung werden nach einheitlichen Gesichtspunkten der Reihe nach getrennt behandelt. Den Schluß des Buches bildet der wichtige Abschnitt über die Kosten des Feststellungs- und Streitverfahrens, darunter die gerichtlichen und außergerichtlichen Kosten. Der Charakter des Buches als Nachschlagebuch wird durch ein gründlich durchgearbeitetes Sachregister gewahrt, während in einem besonderen Anhang die Gewerblichen sowie die Land- und Forstwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, die Versicherungsanstalten, besondere Kasseneinrichtungen, die Schiedsgerichte für Arbeiterversicherung, die Schiedsgerichte für zugelassene „Besondere Kasseneinrichtungen“ und die Landesversicherungsämter namentlich aufgeführt werden. Da das Werk außerdem das neueste Material enthält und mit Erläuterungen und Beispielen reichlich versehen ist, so ist das Buch allen, die mit Arbeiterversicherung zu tun haben, sehr zu empfehlen. *E. W.*

Das neue deutsche Zolltarifrecht. Ein Leitfaden von Dr. Erich Trautvetter, Rat der Senatskommission für das Zollwesen in Hamburg. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer. 4 *M.*

Die Zeit ist nicht mehr fern, daß die neuen Handelsverträge mit den sieben bekannten europäischen Staaten in Kraft treten. Den beteiligten Kreisen, also namentlich den Industriellen, wird es außerordentlich erwünscht sein, sich über den Inhalt dieser Tarife, insonderheit über die Zollbehandlung der für sie speziell in Betracht kommenden Waren zu orientieren. Der vom Verfasser eingeschlagene Weg, die Hauptziele und den Inhalt der neuen Handelsverträge und die Neugestaltung unseres Tarifwesens an den hauptsächlichsten Unterschieden des neuen und alten Rechtszustandes zu behandeln, muß als ein sehr glücklicher bezeichnet werden. Es ist dieser Weg um so angebrachter, als ja unter Zugrundelegung des Zolltarifgesetzes vom 25. Dezember 1902 die nun zum Abschluß gelangten Handelsvertragsverhandlungen geführt wurden.

Das an sich etwas spröde und trockene Material ist meisterhaft zu einer anregenden Lektüre verarbeitet, trotzdem die Betrachtungen, mit einer einzigen Ausnahme, streng objektiv durchgeführt sind. Die einzige Ausnahme findet sich in dem durch den historischen Überblick und die Entwicklung der deutschen Tarifpolitik so überaus interessant geschriebenen Kapitel. Die Behauptung, daß „dafür, daß damit (nämlich mit den Grundsätzen, die die Regierung bei den Handelsvertragsverhandlungen leiteten) das Richtige getroffen wurde, spricht, daß die Vorlage von der überwiegenden Mehrheit der Volksvertretung angenommen ist“, wird nicht alle überzeugen. Das klingt wie eine Tatsache und ist doch tatsächlich keine.

Aber, wie schon oben gesagt, ist in allen anderen Kapiteln das vorliegende Buch durch seine ganze Art geeignet, Belehrung und Anregung zugleich allen interessierten Kreisen zu geben. Als eine stets willkommene Beigabe ist auch hier ein sehr gut und ausführlich gehaltenes Sachregister zu betrachten. *E. W.*

Als Arbeiter in Amerika. Unter deutsch-amerikanischen Großstadt-Proletariern von Alfred Kolb, Regierungsrat. Berlin 1904, Verlag der Hofbuchhandlung Karl Sigismund. 3 *M.*

Der vielversprechende Titel „Regierungsrat Kolb als Arbeiter in Amerika“ auf dem Umschlag dieser Broschüre läßt eigentlich etwas anderes dem Inhalte

nach erwarten, als man sich nach dem Durchlesen dieser etwas keck, mit Zitaten, Anekdoten und Abenteuern durchsetzten Skizze gestehen muß. Wer etwa eine fein säuberlich geschriebene, übergründliche Denkschrift erwarten sollte, wie sie sich für einen Regierungsrat von Amts wegen ziemt, hat sich ebenso geirrt, wie der, der sich auf eine Behandlung von dem, was wir unter sozialen Arbeiterfragen verstehen, spitzte. Es ist vielmehr eine lebendig, ganz wider jeden Regierungsrats- und Beamtenstil geschriebene Schilderung der Erlebnisse und Zustände, wie sie dem Verfasser in Amerika begegneten. Um in das Milieu so recht und richtig hineinzugeraten, hat Kolb einen Arbeitskittel angezogen und dabei die Lebensweise der amerikanischen und deutsch-amerikanischen Arbeiter studiert. Neben den Schilderungen der übergroßen Arbeitslosigkeit und den Fabrikseinrichtungen nehmen den weitaus größeren Raum die mit sehr gutem Auge gemachten Beobachtungen hinsichtlich des Lebens des Arbeiterproletariats zu und außer dem Hause ein. Er ist überall gewesen, wo sich auch nur amerikanisches und deutsch-amerikanisches Proletariat herumtreibt, und man kann wohl sagen, er hat es von Grund aus studiert. Über den manchmal etwas diffizilen Stoff versteht es der Verfasser, durch einen etwas studentisch frischen Stil hinwegzukommen, und füllt das Manko strengerer Behandlung von einschlägigen wirklich diskutabeln Fragen durch reichliche Zitate aus der schönen Literatur aus. Das, was höchst interessant wäre, von einem Regierungsrat beurteilen zu hören, läßt er nur in eine große Frage ausklingen oder er gibt seinem Verwundern über gewisse auffallende, Deutschland und Amerika stark unterscheidende Erscheinungen Ausdruck. Eine eingehende Erörterung und Ansichtsäußerung über Fragen: warum die Sozialdemokratie drüben keinen festen Fuß zu fassen vermag, warum die Löhne höher in Amerika sind, warum die Arbeitslosigkeit trotz alledem so riesengroß, warum gerade Deutschland den größten Teil der nach Amerika Auswandernden stellt, suchen wir vergeblich. Die Trade-Unions, namentlich ihre Auswüchse und das Versicherungswesen, werden wohl etwas ausführlicher, aber auch nicht erschöpfend dargestellt. Wenn der Verfasser all diese für die Sozialpolitik Deutschlands einschneidenden Fragen einer gründlichen Beantwortung unterzogen und zu diesem Zwecke eingehende Beobachtungen gemacht hätte, so wäre dabei neben den abenteuerlichen Fahrten vielleicht ein nicht zu geringer Gewinn herausgesprungen, der vielleicht ebensoviel wert gewesen wäre, wie der: „Manche Wünsche unserer Arbeiterschaft, die ich vordem verständnislos überhörte, halte ich heute für ernstlich diskutabel.“ Eine derartige Arbeit wäre dann unter dem sicherlich seltenen Gesichtspunkt, „ein Regierungsrat als Arbeiter in Amerika“, von wirklicher Bedeutung gewesen. Einen positiven Beitrag etwa zur Lösung der sozialen Frage gibt das Buch nicht, aber wer sich ein Urteil und eine Schilderung über Großstadt-Proletariate Amerikas verschaffen will, dem wird diese Broschüre recht viel Schrinteressantes, ja sogar Pikantes bieten.

Ernst Werner.

Eingegangene Bücher:

Rosenberger, Woldemar: *Wörterbuch der Neutralsprache* (Idiom neutral). Neutral-Deutsch und Deutsch-Neutral, mit einer vollständigen Grammatik und einer kurzgefaßten Entstehungsgeschichte der Neutralsprache. Leipzig, E. Haberland. Geb. 6 *M*.

Generaltarif für Kohlenfrachten. 31. Jahrgang. Band I. Anfang März 1905. Aufgestellt vom Kgl. Rechnungsrat G. Schäfer. Elberfeld, A. Martini & Grüttefien, G. m. b. H. 15 *M*, geb. 16 *M*. Abonnementspreis für den Jahrgang (3 Bände) 30 *M*, geb. 33 *M*.

Winkelmann, W., Diplom-Ingenieur: *Gleichstrom-Erzeuger und -Motoren, ihre Wirkungsweise, Berechnung und Konstruktion.* Mit 40 Abbildungen. (Repetitorien der Elektrotechnik, III. Band.) Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. Geb. 3,40 *M*.

v. Emperger, Fritz, k. k. Baurat, Dr. ing.: *Die Rolle der Haftfestigkeit im Verbundbalken.* (Heft III der „Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons“.) Mit vielen Textabbildungen und einer Tafel. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn. 4 *M*.

Dietrich, Max, Marine-Oberingenieur a. D.: *Die Dampfturbine von Rateau mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung als Schiffsmaschine.* Mit 15 Abbildungen und Tabellen. Rostock 1905, C. J. E. Volckmann (Volckmann & Wette). 1,50 *M*.

Barkow, Rudolf, Ingenieur: *Studien zur Frage der Gasturbine.* Mit 13 Figuren. Ebendaselbst 1905. 1,25 *M*.

Punga, F.: *Das Funken von Kommutatormotoren. Mit besonderer Berücksichtigung der Einphasen-Kommutatormotoren.* Mit 69 Abbildungen im Text. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. 4 *M*, geb. 4,60 *M*.

U. S. Geological Survey: *Mineral Resources of the United States. Calendar Year 1903.* By David T. Day, Chief of Division of Mining and Mineral Resources. Washington 1904, Government Printing Office. Geb.

U. S. Geological Survey: *The Stone Industry in 1903.* Extract from Mineral Resources etc.

Allgemeines Berggesetz für die Preußischen Staaten vom 24. Juni 1865 unter Berücksichtigung seiner durch die Gesetzgebung bis zum 1. Januar 1905 herbeigeführten Abänderungen und Ergänzungen nebst Anhang, enthaltend das Gesetz betreffend die Bestrafung unbefugter Gewinnung von Mineralien; usw. Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von Fritz Bennhold, Oberbergrat und Mitglied des Königlichen Oberbergamts zu Dortmund. Zweite Auflage. Essen 1905, G. D. Baedeker. Kart. 2 *M*.

Comité Central des Houillères de France: *Annuaire, Onzième Année, 1905.* Paris 1905, 55 rue de Châteaudun. 10 Fr.

Die Kaufmannsgerichte und das Verfahren vor denselben nach dem Reichsgesetz vom 6. Juli 1904, sowie die Rechtsverhältnisse zwischen dem Prinzipal, den Handlungsgehilfen und Lehrlingen, nebst ausführlichem Kommentar,

Musterstatut und vielen praktischen Formularen. Von Emil Wolff, Gewerbegerichtsvorsitzender, Großh. Kreisamtmann a. D. und Syndikus, Frankfurt a. M. Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. Ludwig Huberti) G. m. b. H., Leipzig-Reudnitz. Geb. 2,75 *M.*

Schratinger, Dr. Ferdinand: *Vorschule der Chemie und Mineralogie.* Ein Hilfsbuch für den experimentellen Elementarunterricht. Mit 57 Figuren im Text. Teschen 1905. K. u. k. Hof- und Kammerbuchhandlung Sigmund Stuks. Geb. 1,80 *M.*

Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. montanistischen Hochschulen zu Leoben und Pribram. Unter Mitwirkung von Hans Höfer redigiert von Gustav Kroupa und C. v. Ernst. 53. Band, 1. und 2. Heft. Mit insgesamt 6 Tafeln und 29 Textfiguren. Wien 1905, Manzsche k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung. Preis des vollständigen Bandes (4 Hefte) 12 Kr.

Böttcher, A., Ingenieur: *Universal-Tabelle zur Berechnung von Trägheitsmomenten genieteter Profile von 0—200 cm, von 0,2 zu 0,2 cm steigend.* Hamburg 1905, Boysen & Maasch. Kart. 1,50 *M.*

Wüstendörfer, Dr. jur. Hans, Gerichtsassessor: *Studien zur modernen Entwicklung des Seefrachtvertrags.* Teil I: Die seewirtschaftlichen Grundlagen der Rechtsentwicklung. (Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung, E. V., Frankfurt a. M. — Heft 5, Teil I). Dresden 1905, O. V. Böhmert. 2 *M.*

Seemann, L.: *Über die Einrichtungen zur Entstaubung der Braunkohlen-Brikettfabriken.* Mit 15 Abbildungen. (Sonderabdruck aus dem „Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen", Jahrgang 1904). Freiberg i. S. 1905, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 1 *M.*

Genzmer, A., Diplom-Ingenieur: *Die elektrischen Druckknopfsteuerungen für Aufzüge.* Mit 180 Abbildungen im Text. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. 5 *M*, geb. 6 *M.*

Schlosser, Edmund: *Das Löten und die Bearbeitung der Metalle.* Anleitung zur Darstellung aller Arten von Lot, Lötmitteln und Lötapparaten sowie zur Behandlung der Metalle während der Bearbeitung. Ein Handbuch für Praktiker. Mit 35 Abbildungen. Dritte Auflage. Wien und Leipzig 1905. A. Hartlebens Verlag. 3 *M*, geb. 3,80 *M.*

Dr. Rich. Ehrenberg: *„Selbstinteresse" und Geschäftsinteresse.* Sonderabdruck aus dem Thünen-Archiv. Gustav Fischer, Jena 1905.

Dr. Rich. Ehrenberg: *Der Gesichtskreis eines deutschen Fabrikarbeiters.* Sonderabdruck aus dem Thünen-Archiv. Gustav Fischer, Jena 1905.

Dr. Fervers, Reg.-Rat, M. d. A.: *Das neue Wasserstraßengesetz.* Entstehung, Zweck und Nutzen des Gesetzes. Berlin 1905, Germania-Verlag. 1 *M.*

Anton Erkelenz, Arbeitersekretär: *Kraftprobe im Ruhrgebiet.* 1905, Verleger: Der Vorstand des Rhein.-Westf. Ausbreitungsverbandes der deutschen Gewerkvereine, Düsseldorf.

Aufsätze über den Streik der Bergarbeiter im Ruhrgebiet. Schriften der Gesellschaft für soziale Reform. Jena 1905, Gustav Fischer. 0,80 *M.*

Protokoll der Vollversammlung des Vereins der Märkischen Kleineisenindustrie zu Hagen am 21. März 1905. Butzsche Buchdruckerei in Hagen.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Dem Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1904 entnehmen wir folgendes:

Das Geschäftsjahr 1904 hat als erstes unter dem vollen Einfluß des neuen Syndikatsvertrages gestanden und läßt durch die während seines wechselvollen Verlaufes gemachten Erfahrungen ein Urteil über die neuen Vertragsbestimmungen zu. Die in unserem vorjährigen Bericht hervorgehobenen Vorzüge derselben haben sich im allgemeinen bewährt. Insbesondere hat sich die auch in der erstmaligen Erstreckung unseres Berichts auf Kohlen, Koks und Briketts zum Ausdruck kommende Vereinigung des Verkaufs sämtlicher drei Produkte als durchaus glücklich erwiesen. Auch der in der Beseitigung des Vorrechtes neuer Schachtanlagen auf Mehrbeteiligung am Gesamtabsatz verwirklichte Grundsatz, die Steigerung der Beteiligungsziffern in Zukunft von der Marktlage abhängig zu machen, ist als Fortschritt empfunden worden, wie sich auch negativ aus der Aufrechterhaltung dieses Vorrechtes für die Beteiligung am Koks- und Brikettabsatz und ihrer nicht im Einklang mit der Absatzmöglichkeit stehenden Steigerung ergeben hat. Leider ist aber die von der Einführung jener grundsätzlichen Änderung erwartete gleichmäßige Teilnahme aller Syndikatszechen an der Absatzsteigerung unterbunden worden durch die Folgen der Ausnahmestellung, welche verschiedenen Gruppen im neuen Syndikatsvertrag gewährt worden ist. Einmal haben die hohen und steigenden Beteiligungsziffern, die den neu beigetretenen

Zechen zur rechtzeitigen Sicherung des von den alten Mitgliedern geschlossenen Vertrages zugestanden werden mußten, uns Abnahmeverpflichtungen in einem Umfang auferlegt, daß schon durch deren Erfüllung ein großer Teil des natürlichen Absatzzuwachses in Anspruch genommen wurde. Noch einschneidendere Wirkungen hatte aber das den Hüttenzechen eingeräumte Vorrecht, den zu den eigenen Verbrauchszwecken ihrer Hüttenwerke und deren Zubehör erforderlichen Selbstverbrauch neben ihrer Beteiligung im Syndikat aus eigener Förderung zu decken, ein Vorrecht, dessen Ausnutzung den Hüttenzechen eine bis an die Grenzen ihres Bedarfes ungehinderte Entwicklung ihrer Förderung gestattete und uns in steigendem Maße Absatzverluste brachte.

Die Wirkung dieser Vorrechte findet in der folgenden Zusammenstellung über die Förderung der Jahre 1903 und 1904 zahlenmäßigen Ausdruck:

	1903	1904	Zuwachs	%
1. neue reine Zechen	3 339 536 t	3 808 733 t	469 197 t	14,05
2. Hüttenzechen	12 362 976 t	13 644 395 t	1 281 419 t	10,36
3. alte reine Zechen	49 076 655 t	49 802 773 t	726 118 t	1,48
	64 779 167 t	67 255 901 t	2 476 734 t	3,82

Danach ist der auf die Gesamtheit der alten reinen Syndikatszechen entfallende Zuwachs selbst in absoluten Zahlen hinter demjenigen der begünstigten Zechengruppen beträchtlich zurückgeblieben, und prozentual ist der Anteil, den die ersteren an der Förderentwicklung genommen haben, geradezu verschwindend. Dieses außerordentliche Mißverhältnis wird aber erst durch die Tatsache in das rechte Licht gerückt, daß zum Teil die neuen reinen Zechen mit alten Syndikatszechen in Verkaufsvereinen verbunden sind, und diese letzteren Zechen auf Grund der großen Beteiligungsziffern der neuen Zechen unter Benutzung des Vorrechts der Verkaufsvereine ihre Förderung sehr gesteigert haben. Diese Mengen würden andernfalls in der Absatzsteigerung der alten Zechen nicht erschienen sein, und dadurch das Bild sich noch mehr zugunsten der neuen reinen Zechen verschoben haben. Um so drückender muß es von den alten Mitgliedszechen empfunden werden, daß der Absatzzuwachs im Berichtsjahre tatsächlich zum überwiegenden Teil an eine Minderheit anderer Zechen gefallen ist, und verschärft wird diese unerfreuliche Erscheinung noch dadurch, daß auch bei den Hüttenzechen die Förderung einer bis zur Höhe ihres jeweiligen Selbstverbrauchs unbeschränkten Steigerung fähig bleibt. Denn nicht nur haben schon im Berichtsjahre Hüttenwerke, welche bisher nicht mit Hüttenzechen verbunden waren, Anschluß an solche genommen, sondern es ist auch bereits die Ausdehnung der letzteren und ihrer Vorrechte bei Gelegenheit des Erwerbes der Zechen Friedlicher Nachbar und Hasenwinkel durch die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft versucht und seitens der letzteren im Prozeßwege die Übertragung ihres Vorrechts als Hüttenzeche auf die erworbenen Zechen verlangt worden. Dazu kommt noch, daß auch die Wirkung der mittelbaren Begrenzung des Hüttenselbstverbrauchs durch die Beteiligungsziffern im Stahlwerks-Verband infolge der inzwischen beschlossenen Erhöhung der letzteren abgeschwächt ist. Alles dies hat in Verbindung mit dem Umstande, daß die bei Fühlbarwerden der geschilderten Mißstände eingeleiteten Verhandlungen mit den Hüttenzechen über eine nachträgliche Kontingentierung ihres Hüttenselbstverbrauches zu keinem Ergebnis geführt haben, in den Kreisen der alten reinen Zechen erhebliche, auch rechtliche Bedenken gegen die Durchführbarkeit des neuen Syndikatsvertrages und den Wunsch nach einer vorzeitigen Revision desselben wachgerufen, welcher namentlich bei Zuerkennung des von der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft geltend gemachten Klageanspruches nicht wird übergangen werden können. Im Zusammenhang mit dieser Entwicklung stehen die bereits im Anhang unseres vorjährigen Berichts behandelten Ankäufe kleiner, infolge mangelnder oder ungenügender Rentabilität nicht mehr lebensfähiger Syndikatszechen seitens kräftigerer Mitglieder des Syndikats, welche mit Wegfall des Beteiligungsvorrechtes neuer Schächte für die Entwicklung und Ausnutzung ihrer Anlagen, sowie den Ausgleich der steigenden prozentualen Beteiligungsverringerungen keinen andern Weg hatten, als mit dem Erwerb dieser Zechen auch deren Beteiligungsziffer an sich zu bringen und ganz oder teilweise auf ihre alten Schächte zu übertragen, damit zugleich aber den früheren Eigentümern der angekauften Zechen ein Entgelt für ihre hohen und größtenteils ertraglosen Aufwendungen bieten konnten.

Von den betreffenden Zechen haben nur Alstaden und Eiberg und zurzeit auch noch Julius Philipp zum Teil in Betrieb gehalten werden können, während bei allen übrigen eine Stillegung zur Vermeidung weiterer Betriebsverluste nicht länger hintanzuhalten war. Obschon dabei nach den amtlichen Feststellungen die Erwerberinnen durchaus und in einem Maße Rücksicht auf die davon betroffenen Gemeinden und Arbeiter genommen haben, wie es bei Untergang der Zechenbetriebe ohne Bestehen des Syndikats unwahrscheinlich gewesen wäre, und obschon im letzteren Falle eine noch frühere und noch umfangreichere Auslese der unwirtschaftlichen Betriebe ohne den Vorteil der Verwertung der Beteiligungsziffern stattgefunden haben dürfte, hat doch die Agitation sich dieses Stoffes zur Erregung der öffentlichen Meinung und nicht zuletzt der in keinem einzigen Falle brotlos gewordenen Arbeiter in einer alles Maß und Ziel überschreitenden Weise bemächtigt. In ihrem weiteren Verlauf hat diese Bewegung und Verhetzung der Arbeiter, welche schon im Laufe des Berichtsjahres einen Ausstand heraufzubeschwören drohte, zu Beginn des laufenden Jahres zum Ausbruch desselben geführt. Auch in diesem Falle fand die Bewegung ungeachtet des Vertragsbruches der Arbeiter an der in geradezu unverständlicher Weise voreingenommenen öffentlichen Meinung einen ihre Dauer verlängernden starken Rückhalt, und wiederum ergaben auch hier die nachträglich eingeleiteten amtlichen Untersuchungen das Fehlen der zur Rechtfertigung des Ausstandes behaupteten allgemeinen Mißstände. Außerordentlich tiefgehend sind trotz unserer nicht erfolglos gebliebenen Abschwächungsversuche die Schädigungen gewesen, die der Ausstand den unmittelbar beteiligten Kreisen wie dem ganzen heimischen Wirtschaftsleben zugefügt hat, ohne daß uns nach Wiederaufnahme der Arbeit ein auch nur annähernder Ausgleich durch vermehrte Anforderungen der Kohlenverbraucher erwachsen wäre, da sich dieselben inzwischen über Bedarf mit fremden Brennstoffen versorgt hatten. Außerdem ist zu befürchten, daß die schwersten Folgen sich erst noch zeigen werden; denn wie bei der Zechenstillegung, so hat auch hier die Regierung Anlaß zu gesetzgeberischen Eingriffen genommen, und wie jeder Zwang zur Aufrechterhaltung auch der mit hohen Selbstkosten arbeitenden Zechenbetriebe verteuernd wirkt, so muß auch jede weitere Erschwerung der allgemeinen Produktionsbedingungen eine Erhöhung der Gewinnungskosten des schon jetzt schwer belasteten Steinkohlen-

bergbaues zur Folge haben. Ersteres hat dazu geführt, daß dem langjährigen Drängen der hauptsächlich in Frage kommenden Eß- und Magerkohlenzechen um Preisaufbesserung für ihre Produkte nachgegeben werden mußte, und auch die Aufbürdung neuer in den jetzigen Preisen keine Deckung findenden Lasten wird zu weiterer Verteuerung führen, angesichts derer wir die bisher durchgeführte Bindung der jeweiligen Preise für Jahresdauer zurzeit nicht haben aufrecht erhalten können. Noch eines anderen staatlichen Eingreifens haben wir Erwähnung zu tun. Neben den oben mitgeteilten Zechenankäufen machte auch der eigentliche wirtschaftliche Zusammenschluß neue Fortschritte. So erwarb die Bergwerksgesellschaft Hibernia die Zeche General Blumenthal und die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft die Zechen Hasenwinkel und Friedlicher Nachbar; die Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft trat in Fusion mit der zugleich an der Rheinischen Kohlenhandel- und Reederei-Gesellschaft m. b. H. beteiligten Bergbau- und Schiffahrts-Aktien-Gesellschaft Kannengießer, und die Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft schloß nach Übernahme der Zeche ver. Hamburg & Franziska mit dem Schalker Gruben- und Hütten-Verein und dem Aachener Hütten-Aktien-Verein eine enge Interessengemeinschaft. In dieser fortschreitenden Entwicklung zu neuen Wirtschaftsformen hat die Regierung „eine bemerkenswerte Verschiebung der Kräfteverhältnisse in der rheinisch-westfälischen Industrie“ und einen Zwang zur Vermehrung ihres Einflusses im Ruhrbezirk zu erblicken geglaubt und daraus den Anlaß zu ihrem Versuch genommen, die erstgenannte Bergwerksgesellschaft Hibernia zu verstaatlichen. Stichhaltig hat diese Begründung angesichts jener privat- wie volkswirtschaftlich durchaus zweck- und rechtmäßigen Vorgänge nicht erscheinen können, um so weniger, als die Regierung noch kurze Zeit vorher den Beitritt der fiskalischen Zechen zum Syndikat abgelehnt hatte, die Hibernia-Verstaatlichung allein auch nicht zielführend erscheinen konnte. Mangels erkennbarer anderer Gründe und Ziele mußte eine weitergehende Verstaatlichung befürchtet werden; es erschien daher geboten, dem Vorgehen der Regierung entgegenzutreten. Aufsichtsrat und Vorstand unserer Gesellschaft haben sich deshalb der Mitwirkung bei den in Gemeinschaft mit den beteiligten fünf Berliner Großbanken getroffenen Abwehrmaßnahmen, welche von der ursprünglichen Sicherung der zur Ablehnung des Verstaatlichungsangebotes durch die Hibernia-Generalversammlung erforderlichen Stimmenzahl nach Anschluß zahlreicher Privataktionäre zur Bindung von mehr als der Hälfte des Hibernia-Kapitals geführt haben, nicht entziehen können, zumal da auch einer zwischenzeitig erneut gegebenen Anregung zum Beitritt des Bergfiskus zum Syndikat keine Folge gegeben wurde.

Die Gestaltung des Absatzes zeigt ein wechselndes Bild. Im allgemeinen befriedigend, dank dem wenn auch vermindert anhaltenden wirtschaftlichen Aufschwunge, rechtfertigte er die in unserm letzten Geschäftsbericht ausgedrückten Erwartungen und würde als günstig bezeichnet werden können, wenn er nicht außer den bereits eingangs erwähnten Verschiebungen in seiner Verteilung auf die verschiedenen Zechengruppen auch noch solche zeitlicher Natur erfahren hätte, welche im wesentlichen auf die Gründung der Rheinischen Kohlenhandel- und Reederei-Gesellschaft m. b. H. und daneben auf den von der Gründung des Stahlwerks-Verbandes beeinflußten Gang der Eisenindustrie zurückzuführen sind. Die Beteiligung am Gesamtabsatz, welche Ende 1903 64 376 640 t betragen hatte, stellte sich am 1. Januar des Berichtsjahres infolge des Beitritts der neuen Mitglieder auf 73 156 633 t und zu Ende desselben auf 73 576 633 t gegen 33 575 976 t bei Gründung des Syndikats. Die Beteiligung am Koksabsatz betrug zu Beginn des Berichtsjahres 10 195 939 t und erhöhte sich im Laufe desselben auf 11 484 345 t, während sich eine rechnungsmäßige Beteiligung von 10 941 558 t ergab. Mit Rücksicht auf den starken Zuwachs von 1 288 406 t = 12,64 % mußte der Prozentsatz der Beteiligungsanteile für den Koksabsatz fortlaufend verringert werden. Die brikettproduzierenden Zechenbesitzer sind in das Berichtsjahr mit einer Beteiligung am Brikettabsatz von 2 674 860 t eingetreten; nach Zugang von 180 000 t und Abmeldung von 144 850 t stellte sich die Beteiligung Ende des Jahres auf 2 710 010 t, rechnungsmäßig betrug dieselbe 2 634 104 t. Der Kohlenversand für Rechnung des Syndikats hat im Berichtsjahre infolge Abwicklung der noch laufenden direkten Lieferungsverträge der neuen Mitglieder 92,34 % des Gesamtversandes betragen gegenüber 97,08 % im Jahre 1903, während in Koks 91,45 % und in Briketts 95,50 % für Syndikatsrechnung im Berichtsjahre versandt wurden. Aus der Nachweisung des Selbstverbrauchs für eigene Betriebszwecke der Zechen ist zu entnehmen, daß der im neuen Syndikatsvertrag erfolgte Ausschluß dieser Mengen aus der Kontingentierung eine indirekte Beteiligungserhöhung von über 3 Millionen Tonnen bedeutet hat. Noch weit bedeutungsvoller ist aber, wie sich auch hier zeigt, die Freigabe des Selbstverbrauchs für eigene Hüttenwerke gewesen, da derselbe fast 7 Millionen Tonnen beansprucht hat. Dabei ist zu beachten, daß hierin die Kohlenmengen enthalten sind, welche auf den Zechen für Hüttenzwecke verkokt oder brikettiert worden sind und den in der Koks- bezw. Brikettabelle nachgewiesenen Hüttenselbstverbrauch von 1 480 763 t Koks und 44 611 t Briketts geliefert haben. In obigen 7 Millionen Tonnen Kohlen sind aber noch weitere 2 310 658 t Kokskohlen enthalten, welche als solche an die Hüttenwerke geliefert und von diesen selbst verkokt wurden, so daß insgesamt auf den Hüttenselbstverbrauch allein rund 4 Millionen Tonnen Kokskohlen entfallen. Das Schwergewicht des Hüttenzechenvorrechts liegt also in der Verkokung und dementsprechend werden von den reinen Zechen diejenigen, welche Kokskohlen herstellen, und speziell die Koksproduzenten am empfindlichsten durch dieses Vorrecht getroffen.

Über die Entwicklung der Steinkohlengewinnung in den wichtigsten einheimischen Förderbezirken gibt die folgende Zusammenstellung (Seite 750) Aufschluß.

Die gesamte Steinkohlenförderung Preußens ist hiernach von 108 780 155 t im Jahre 1903 auf 112 755 622 t im Berichtsjahr um 3,65 % und die Förderung des Ruhrbeckens von 65 433 452 Tonnen auf 68 455 778 t um 4,62 % gestiegen. Im letzteren entfielen auf die nicht dem Syndikat zugehörigen Zechen im Berichtsjahr 1 199 877 t = 1,75 % gegen 17,65 % im Jahre 1903. Die Förderung der fiskalischen Saargruben erfuhr einen Zuwachs von 2,95 %, diejenige Oberschlesiens einen solchen von 0,64 %. Der Steigerungssatz ist also im Ruhrbezirk am stärksten gewesen. Die Rheinische Braunkohlenförderung und -Brikettierung hat auch im Berichtsjahr weiter an Ausdehnung gewonnen.

	Braunkohlen	
	Förderung	Brikettierung
	t	t
1893	1 016 300	272 580
1904	6 803 888	1 704 700

In dem Abschnitt des Berichts, der über das Eisenbahntarifwesen handelt, heißt es u. a.:

Die in dem vorjährigen Bericht erwähnten Kohlenwagen mit 20 t Tragfähigkeit sind inzwischen zur Einstellung gelangt. Naturgemäß gestatten die damit vorgenommenen Versuche heute noch kein abschließendes Urteil; doch ist so viel schon zu erkennen,

	Preußen	Ruhrbecken*	Prozentualer Anteil an der Gesamtproduktion	Syndikatszechen		Fiskalische Saargruben		Oberschlesien	
	t	t	%	t	%	t	%	t	%
1892	65 442 558	36 969 549	56,30	—	—	6 258 890	9,56	16 437 489	25,12
1893	67 657 844	38 702 999	57,20	33 539 230	49,57	5 883 177	8,70	17 109 736	25,27
1894	70 643 979	40 734 027	57,66	35 044 225	49,61	6 591 862	9,33	17 204 672	24,35
1895	72 621 509	41 277 921	57,47	35 347 780	48,67	6 886 098	9,48	18 066 401	24,88
1896	78 993 655	45 008 660	56,98	38 916 112	49,26	7 705 671	9,75	19 613 189	24,83
1897	84 253 393	48 519 899	57,59	42 195 352	50,08	8 258 404	9,80	20 627 961	24,48
1898	89 573 528	51 306 294	57,28	44 865 536	50,09	8 768 562	9,79	22 489 707	25,11
1899	94 740 829	55 072 422	58,13	48 024 014	50,69	9 025 071	9,53	23 470 095	24,77
1900	101 966 158	60 119 378	58,96	52 080 898	51,08	9 397 253	9,22	24 829 284	24,35
1901	101 203 807	59 004 609	58,30	50 411 926	49,81	9 376 023	9,26	25 251 943	24,95
1902	100 115 315	58 626 580	58,56	48 609 645	48,55	9 493 666	9,48	24 485 368	24,46
1903	108 780 155	65 433 452	60,15	53 822 137	49,48	10 067 338	9,25	25 265 147	23,23
1904	112 755 622	68 455 778	60,71	67 255 901	59,65	10 364 776	9,19	25 426 493	22,55

daß praktische Vorteile damit nur werden erzielt werden können, wenn einmal die Beschaffung solcher Wagen durch Neu- bezw. Umbau in einem Umfang erfolgt, daß sie zur Bedienung der dazu geeigneten Massenverkehre ausschließlich zur Verfügung stehen und nicht der seit langem empfundene Mißstand des Fehlens eines Normalwagentyps noch durch den Zutritt des 20 t-Wagens verschärft wird, und wenn daneben vor allem die den Versendern und Empfängern durch deren Verwendung nachgewiesenermaßen entstehenden Mehrkosten einen billigen Ausgleich durch Ermäßigung der Abfertigungsgebühren und Streckensätze entsprechend den von der Eisenbahn zu erzielenden Ersparnissen finden. Als Mangel ist ferner die Ungeeignetheit der Versuchswagen für Koksbeladung in Verbindung mit dem Umstande, daß die Eisenbahnverwaltung bei Verwendung von Kohlenwagen zu Kokssendungen der Frachtberechnung nicht das wirklich verladene Koksgewicht, sondern das angeschriebene Kohlenladegewicht zugrunde legt, empfunden worden. Die Eisenbahnverwaltung sucht zwar durch Einrichtung der 20 t-Kohlenwagen auch für Aufnahme von 15 t Koks jenem Mangel abzuhelfen, hat sich bisher aber zu Anträgen, allgemein auch bei Koksverladungen in Kohlenwagen die Fracht nur für das wirklich verladene Koksgewicht zu berechnen, ablehnend verhalten.

Das Wagengestellungsgeschäft hat auch im Berichtsjahr wieder an Ausdehnung gewonnen.

Der Rheinwasserstand, der zu Beginn des Jahres 1904 nicht befriedigte, war in den Frühjahrs- und Sommermonaten günstig, während im Herbst die Verschiffungen unter niedrigem Wasser zu leiden hatten; erst im Dezember trat wieder eine Besserung ein. Die Fahrt bis Mannheim konnte während des größeren Teiles des Berichtsjahres ungehindert vonstatten gehen und auch in den weniger günstigen Zeiten, wenn auch nur unter teilweiser Ausnutzung der Fahrzeuge und mit vorübergehenden Unterbrechungen, aufrecht erhalten werden. Dagegen war die oberrheinische Fahrt bis Straßburg, welche stets während eines Teiles des Jahres geschlossen ist, bedauerlicherweise im Berichtsjahr viel länger als im Jahre 1903 behindert.

Der Verkehr auf dem Dortmund-Ems-Kanal ist durch den Bruch des Oberhauptes der Meppener Schleuse, welcher zur Einstellung des durchgehenden Schiffsverkehrs auf dem Kanal in der verkehrsreichsten Jahreszeit vom 11. September bis zum 18. Oktober zwang, ungünstig beeinflußt worden, wenn schon die Kanalverwaltung für eine beschleunigte Beseitigung der Störung mit Erfolg bemüht war. Es wurden befördert:

	Zu Berg	Zu Tal	Zusammen
	t	t	t
1898	55 000	64 500	119 500
1899	102 500	98 000	200 500
1900	292 846	183 593	476 439
1901	427 715	253 199	680 914
1902	528 902	346 954	875 856
1903	754 337	494 883	1 249 170
1904	718 081	467 506	1 185 587

Auch im Berichtsjahr mußte vermehrter Absatz im Ausland gesucht werden; derselbe ist von 8 209 402 t im Jahre 1903 auf 8 338 390 t gestiegen. Davon entfielen auf die Nachbarländer Holland und Belgien 6 885 345 t gegen 6 939 464 t im Jahre 1903. Doch ist der hier zu verzeichnende Ausfall durch verstärkte überseeische Ausfuhr mehr als ausgeglichen worden; dieselbe stieg von 877 062 t auf 1 215 215 t, ein Erfolg, welcher u. a. der Beteiligung an dem Deutschen Kohlen-Depot G. m. b. H. zu Hamburg zuzuschreiben ist. Im Verhältnis zum Gesamtversand der Syndikatszechen ist die Ausfuhr infolge des Beitritts der bisher außenstehenden Zechen, welche hauptsächlich unter dem Schutz des Syndikats den Inlandsabsatz gepflegt hatten, von 21 auf 19,09 % zurückgegangen. Die Koksausfuhr stellte sich auf 3 088 173 t = 36,68 % des Gesamtversandes; die überseeische Koksausfuhr ist von 383 255 t im Jahre 1903 auf 318 967 t im Jahre 1904 zurückgegangen, was sich dadurch erklärt, daß der Bedarf der in den Vorjahren noch durch das Syndikat versorgten außereuropäischen Länder teilweise durch eigene Koksproduktion, teilweise durch frachtlich günstiger gelegene Auslandskokereien Deckung gefunden hat. An Briketts wurden 257 840 t = 13,86 % ausgeführt, davon 89 040 t überseeisch.

Die Eintragung der neuen Satzungen in das Handelsregister konnte infolge formaler Schwierigkeiten erst gegen Ende des Berichtsjahres erreicht werden. Die Erhöhung des Aktienkapitals von 900 000 ℳ auf 2 400 000 ℳ ist inzwischen zur Durchführung gelangt. Die in den neuen Satzungen vorgesehene Erweiterung der Zwecke des Unternehmens konnte bereits auf die verschiedenste Weise ausgenutzt werden.

Die Umlage hat für Kohlen während des ganzen Jahres 6 % betragen, für Koks während der ersten drei Vierteljahre ebenfalls 6 %, während im letzten Viertel eine Erhöhung auf 8 % erforderlich war. Für Briketts konnte dagegen der für das erste Vierteljahr beschlossene Satz von 6 % für den Rest des Jahres auf 4 % ermäßigt werden.

* Bis einschl. 1903 ist unter Ruhrbecken der Oberbergamtsbezirk Dortmund ohne das Bergrevier Osnabrück aber einschl. Zeche Rheinpreußen zu verstehen, von 1904 ab der ganze Oberbergamtsbezirk Dortmund mit Zeche Rheinpreußen.

Tennessee Coal, Iron & Railroad Company.

Der Betriebsüberschuß betrug für das am 31. Dezember 1904 endende Geschäftsjahr 1 562 797,21 $. Hiervon gehen ab für Zinsen und andere Ausgaben 761 583,21 $, so daß ein Reingewinn von 801 213,97 $ verbleibt. 256 225,28 $ wurden für Abschreibungen verwendet und 48 730 $ dem Tilgungsfonds zugeführt. Von dem alsdann verbleibenden Rest im Betrage von 496 258,69 $ wurde eine Dividende auf die Vorzugsaktien mit 19 006,23 $ verteilt, während 477 252,46 $ unverteilter Überschuß verblieben. Der Gesamtüberschuß stellte sich hiermit am 31. Dezember 1904 auf 2 122 334,96 $. Die Produktion an Rohstoffen, Halb- und Fertigerzeugnissen stellte sich in Großtons wie folgt: Roteisenstein 1 095 432; Brauneisenstein 112 606; insgesamt Eisenerz 1 208 038; Kohlen zur Koksgewinnung 1 331 063; Kohlen zum Verkauf und für den Selbstverbrauch 1 425 237; insgesamt Kohle 2 756 300; Koks 871 532; Kalkstein und Dolomit 218 484; Gießerei und basisches Roheisen 475 314; Martinstahlblöcke 176 657; Blooms, Knüppel und Brammen 14 102; Schienen 124 496; Stabeisen 9958 und Bleche 6710. Erwähnung verdient, daß die Anlage zur Herstellung basischer Martinstahlschienen zu Ensley* befriedigende Ergebnisse geliefert hat.

Eisenhüttenwerk Thale, A.-G. zu Thale am Harz.

Der vorliegende Abschluß, verglichen mit demjenigen des Vorjahres, läßt eine Besserung erkennen. Durch vergrößerte Tätigkeit in den nicht durch Syndikate beschränkten Abteilungen ist eine Umsatzsteigerung von etwa 1 150 000 ℳ erzielt worden. Der Warenumsatz des Unternehmens betrug im Berichtsjahr rund 12,3 Millionen Mark gegen 11,2 Millionen Mark im Vorjahr. Der Fabrikationsgewinn, der im Vorjahr 850 526,21 ℳ betrug, ist im Berichtsjahr auf 1 306 531,31 ℳ gestiegen. Die Bilanz ergibt nach 515 000 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 236 460,62 ℳ, wovon nach Abzug von Zuweisungen und Rückstellungen 5 % Dividende auf die Vorzugsaktien mit 50 040 ℳ verteilt und 52 427,94 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen wurden.

* „Stahl und Eisen" 1905 Heft 8 Seite 496.

Ilseder Hütte und Peiner Walzwerk.

Im Berichtsjahre standen die Hochöfen 1 und 4 ununterbrochen im Feuer. Ofen 2 wurde am 29. August ausgeblasen und Ofen 3 am 31. August in Betrieb genommen. Es wurden in 1097 Hochofentagen zusammen 237 000 t oder 216 t für den Hochofentag erzeugt. An Materialien wurden im Hochofenbetrieb 685 000 t Erze und Schlacken und 238 307 t Koks verbraucht. Für die Tonne Roheisen wurden im Jahre 1904 = 1006 kg Koks verbraucht gegen 989 kg im Jahre 1903. Die Walzwerke hatten eine Erzeugung von 220 430 t gegen 214 409 t im Jahre 1903. Einschließlich des eigenen Verbrauchs gelangten zur Versendung an Walzwerks-Erzeugnissen 213 167 t und 73 817 t Phosphatmehl gegen 221 276 t und bezw. 77 281 t im Jahre 1903. Von den versandten Walzwerkserzeugnissen gingen 59 245 t ins Ausland gegen 69 990 t im Jahre 1903. Der von der Ilseder Hütte erzielte Rohgewinn beträgt 4 596 768,26 ℳ. Hiervon sind der Rechnung für Instandhaltung der Werksanlagen usw. 340 755,95 ℳ und dem Allgemeinen Amortisations- und Abschreibungs-Konto 711 000 ℳ überwiesen, wonach als Reingewinn 3 545 012,31 ℳ verbleiben. Die Dividende beträgt 50 %. Der vom Peiner Walzwerk in dem Betriebsjahre 1. Juli 1903 bis 30. Juni 1904 erzielte Rohbetriebsüberschuß betrug einschließlich des Vortrages vom Vorjahre und unter Zuziehung der dazu vereinnahmten Zinsen und Mieten 984 115,62 ℳ, wovon 750 000 ℳ dem Allgemeinen Amortisations- und Abschreibungs-Konto überwiesen, 217 769,53 ℳ für Instandhaltung der Werksanlagen verrechnet und 16 346,09 ℳ auf das neue Betriebsjahr übertragen wurden. Der am 30. Juni 1905 zur Verrechnung gelangende, vom Peiner Walzwerk in der Zeit vom 1. Juli bis 31. Dezember 1904 erzielte Rohüberschuß stellt sich auf 3 338 385,30 ℳ.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Bessell, H., Ingenieur, Henrichshütte, Hattingen an der Ruhr.

Henning, C., Ingenieur, Mannheim, Goethestr. 6 II.

Hesse, Paul, Ingenieur, Düsseldorf, Hermannstr. 17.

Joisten, A., Dipl.-Ingenieur, Betriebsassistent des Kruppschen Hochofenwerks Rheinhausen (Post Friemersheim).

Macco, Albr., Bergassessor, Berlin W. 9, Potsdamerstraße 10/11.

Reinhardt, Jul., Dipl.-Ingenieur, The Wyandotte, South Bethlehem Pa., U. St. A.

Salomon, B., Professor, Vorstandsmitglied der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Akt.-Ges., Frankfurt a. M., Hohenzollernplatz 50.

Schimpke, Paul, Dipl.-Ingenieur, Bruckhausen a. Rh., Luisenstr. 10.

Wagner, Ant., Obermeister der Bessemer- und Martinstahlhütte der Österr.-Ungar. Staatseisenbahngesellschaft, Resicza, Ungarn.

Neue Mitglieder.

Brearley, Harry, Chemiker, Salamanderwerke, Riga, Rußland.

Deckers, G., Ingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.

Elsing, W., Ingenieur bei der Firma Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Aktienstr. 58.

Freudenberg, Franz, Ingenieur, Huldschinskysche Hüttenwerke, Gleiwitz O.-S.

Gerkrath, Franz, Oberingenieur der Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken, Waterloostr. 13.

Greiner, E., Zivilingenieur, Metz, Belle Isle-Straße 47 bis

Hagemann, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Howaldtswerke, Kiel, Kloster-Kirchhof 1.

Philips, M., Dr.-Ing., Assistent des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rote Erde bei Aachen, Aachen, Friedrichstraße 29.

Warlimont, Felix, Ingenieur, Aachen, Lousbergstr. 9.

Warnotte, Jos., Düsseldorf, Leopoldstraße 9.

Verstorben.

Samuelson, Sir, Bernhard, Brt. M. P., Middlesbrough, England.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Gemeinschaftlicher Besuch der Lütticher Weltausstellung.

Im Anschluß an die diesbezüglichen Benachrichtigungen in den beiden letzten Heften von „Stahl und Eisen“ teilen wir nachstehend das Programm für den gemeinsamen Besuch in Lüttich mit.

Sonnabend, den 1. Juli, abends: Künstlerfest und Rout im Königl. Konservatorium der Musik, angeboten von der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liége.

Sonntag, den 2. Juli, vormittags: Vorträge in deutscher Sprache über die Weltausstellung in Lüttich im allgemeinen, die Ausstellung des Eisenhüttenwesens und des Bergbaues im besonderen. Der Versammlungsort wird noch bekannt gemacht.

Montag, den 3. Juli, vormittags: Gruppe A: Besuch der Ausstellung; Gruppe B: Besuch des Eisenhüttenwerks der Société d'Ougrée-Marihaye (Hochofen, Stahlwerk, Walzwerk); Gruppe C: Besuch der Steinkohlengruben der Société Cockerill bei Seraing. Nachmittags: Besuch der Ausstellung.

Dienstag, den 4. Juli, vormittags: Gruppe A: Besuch der Ausstellung; Gruppe B: Besuch der Werke der Société Cockerill bei Seraing; Gruppe C: Besuch der Steinkohlengruben L'Espérance und Bonne Fortune (elektrische Fördermaschine). Nachmittags: Besuch der Ausstellung. Abends: Bankett, angeboten von der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liége.

Der Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, der die Führung des gemeinsamen Ausfluges übernommen hat, erließ unter dem 1. Juni ein Rundschreiben an die vorläufig angemeldeten Teilnehmer, worin es heißt:

> „Wir bitten Sie, dem unterzeichneten Vereine nunmehr unter Benutzung der beigefügten Postkarte bis zum 7. Juni d. J. endgültige Mitteilung zu machen, ob Sie an dem Ausfluge sich zu beteiligen beabsichtigen, und gleichzeitig anzugeben, welcher Gruppe Sie sich an den einzelnen Tagen bei den geplanten Exkursionen usw. anzuschließen wünschen.
>
> Zur Reise der deutschen Teilnehmer nach Lüttich ist in Aussicht genommen, bei genügender Beteiligung einen Sonderzug zu benutzen, der am Sonnabend, den 1. Juli vormittags in Aachen, Rheinischer Bahnhof, bereitstehen würde. Wir bitten Sie, in Ihrer Antwort gefälligst angeben zu wollen, ob Sie gegebenenfalls diesen Zug benutzen würden.
>
> Endlich bitten wir noch um gefällige Angabe, ob Sie Vorausbestellung von Quartier durch unsere Vermittlung wünschen.“

Indem wir den Inhalt des Rundschreibens auch an dieser Stelle zum Abdruck bringen, machen wir nochmals ausdrücklich darauf aufmerksam, daß alle weiteren Anfragen sowie Wünsche wegen Besorgung von Wohnungen usw. direkt an die Geschäftsstelle des Bergbaulichen Vereins in Essen zu richten sind.

Digitized by Google

STAHL UND EISEN.

Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

25. Jahrgang. 1905.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

2. Halbjahr. Heft 13—24.

Inhalts-Verzeichnis

zum

XXV. Jahrgang „Stahl und Eisen".

Zweites Halbjahr 1905, Nr. 13 bis 24.

I. Sachverzeichnis . . . . Seite III | IV. Patentverzeichnis . . . . Seite XI
II. Autorenverzeichnis . . . „ VIII | V. Industrielle Rundschau . „ XIV
III. Bücherschau . . . . . „ X | VI. Tafelverzeichnis . . . . „ XV

I. Sachverzeichnis.

(Die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.)

A.

Adjustagen. Einiges über Warmlager und A. schwerer Profileisenstraßen. Von Bruno Quast. XVI 925.
American Institute of Mining Engineers. XX 1209.
Amerika. Die amerikanische Eisenindustrie im Jahre 1904. XIV 848.
Antrieb von Walzwerken mittels Elektromotoren. XVIII 1092.
Apparat zur Schwefelbestimmung. XXII 1308.
— Neuere Apparate für die Untersuchung von Gasgemischen. XXIV 1445.
Arbeiter. Der deutsche Arbeiter im Vergleich mit dem englischen. XVIII 1082.
Arbeiterschaft. Zur Ständebildung in der industriellen Handarbeiterschaft. XX 1202.
Arbeitgeber. Verhältnis zwischen A. und Arbeiter. Von R. Krause. XIX 1141.
Aufbereitung. Magnetische A. phosphorreicher Eisenerze in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von O. Simmersbach. XXII 1279.
Ausbau von Schächten. Schmiedeiserner A. v. S. XIX 1155.
Ausfuhr (siehe betreffendes Land).
Autogene Schweißung. XV 880.

B.

Bayrische Jubiläums-Landesausstellung 1906. XV 911.
Beanspruchungen bei Eisen und Stahl. Über den Zusammenhang zwischen den Wirkungen von langsamen und plötzlichen B. b. E. u. St. Von Dr. Schüller. XX 1184.
Belgien. Eisenerze in B. Von A. Gouvy. XIV 854.
— Hochofenleistungen in B. XVIII 196.
Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen. XIII 793, XIV 853, XV 911, XVI 969, XVII 1029, XVIII 1081, XIX 1153, XX 1207, XXI 1268, XXII 1325, XXIII 1377, XXIV 1461.
Bericht über in- und ausländische Patente. XIII 785, XIV 851, XV 905, XVI 965, XVII 1023, XVIII 1086, XIX 1146, XX 1204, XXI 1264, XXII 1318, XXIII 1373, XXIV 1452.
Berichtigungen. XXIII 1361.
Berufsgenossenschaft. Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-B. im Jahre 1904. XV 904.
— Die Knappschafts-B. XVIII 1084.
— Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-B. XIX 1144.
Bessemer-Martinverfahren. Chemische Vorgänge beim kombinierten B.-M. zu Witkowitz. Von C. Canaris. XIX 1125.
Betoneisenbauten. Blitzschlaggefahr für Betoneisenbauten. XIII 800.
Blasenraum. Untersuchung über den Ursprung eines B. in einem Flußeisenblocke. Von Professor H. Wedding. XIV 832.
Blechhohlkörper. Neuerungen in der Ausbauchung von B. Von Ing. Karl Musiol. XIII 763.
Blockscheren. Neue elektrisch betriebene B. Von A. Schwarze. XX 1180, XXI 1240.
Bohnerz und seine Entstehungsweise. XXI 1270.
Bosnien. Das Berg- und Hüttenwesen in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1904. XIII 799.
Brücken. Stahlschienen auf B. XX 1208.
Bücherschau. XIII 801, XV 916, XVI 979, XVII 1036, XVIII 1100, XIX 1164, XXI 1272 XXII 1328, XXIII 1383, XXIV 1468.
Bueck. Zu seinem 75. Geburtstag. XXIV 1461.

C.

(Stichworte, die hier vermißt werden, siehe unter K bezw. Z.)

Chemie im Gießereibetrieb. Von C. Henning. XXI 1253, XXII 1313.
Chrom- und Manganbestimmung. XXII 1305.

D.

Dämpfen der Hochöfen. XIII 793.
Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reich im Jahre 1904. XVIII 1093.
Dampfkesselgesetzgebung. Zur D.-G. XX 1189.

Dampfer. Neue D. für den Transport schwedischer Erze. XVII 1011.
Deutschland. Erzeugung der deutschen Hochofenwerke. XIII 790, XV 908, XVII 1026.
— Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches. XIII 791, XV 909, XVII 1027, XIX 1150, XXII 1322, XXIV 1456.
— Bayrische Jubiläums-Landesausstellung 1906. XV 911.
— Die elektrischen Bahnen Deutschlands im Jahre 1904. XIV 976.
— Der deutsche Arbeiter im Vergleich mit dem englischen. XVIII 1082.
— Hochofenleistungen in D. XVIII 1096.
Doktor-Ingenieur-Promotion der Freiberger Berg- und Hütteningenieure. XIX 1163.
Drahtnetz. Ein Abwehrmittel gegen die Kaninchenplage in Neusüdwales. XXIV 1467.

E.

Einfuhr (siehe betreffendes Land).
Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches. XIII 791, XV 909, XVII 1027, XIX 1150, XXII 1322.
Eisenbahnbetrieb. Verwendung von eisernen Schwellen im E. XIX 1159.
Eisenbestimmung. Bestimmung von metallischem Eisen neben Eisenoxydul und Eisenoxyd. Von B. Neumann. XVIII 1070.
Eisenerz. Schweden und die zukünftige Versorgung des Weltmarktes mit E. XVIII 1042.
— Analyse von E. und Schlacken. XXIV 1445.
— Ausfuhr von schwedischem E. XIII 797.
— Beitrag zur Analyse der E. XXIII 1359.
— Eisenerzlager im nördlichen Norwegen. XIX 1160.
Eisenerzbergbau. Der E. im Großherzogtum Luxemburg 1904. XX 1213.
Eisenindustrie. Der Werdegang der E. Luxemburgs seit 1897. Von Ingenieur Gustav Loose. XIV 809.
— Die amerikanische E. im Jahre 1904. XIV 848.
— E. in Indien. XIII 799.
— Kanadas Eisen- und Stahlindustrie. XIV 977.
— Die englische E. im Jahre 1904. XVII 1021.
— Schwedens E. im Jahre 1904. XVIII 1096.
— Die E. Rußlands im Jahre 1904. XVIII 1097.
— Die E. Italiens. Von Carl Brisker. XIX 1105.
— Die E. Österreichs im Jahre 1904. XIX 1161.
Eisen- und Stahlverbrauch. XIX 1155.
Elektrisch betriebene Blockscheren. Neue e. b. B. Von A. Schwarze. XX 1180, XXI 1240.
Elektrische Bahnen. Die e. B. Deutschlands im Jahre 1904. XIV 976.
Elektrische Kraftübertragung. Die e. Kr. auf Hüttenwerken. Von F. Janssen. XV 874, XVI 931, XVIII 1068 (von Einbeck). XIX 1132.
Elektrische Stahlerzeugung. XVIII 1092.
Elektrische Zugförderung. Fortschritte auf dem Gebiete der e. Z. XIV 854.
England. Neuer Glühofen für Fein- und Weißbleche. XIII 705.
— Kohlenverbrauch in der englischen Eisenindustrie. XIII 706.
— Die englische Eisenindustrie im Jahre 1904. XVII 1021.
— Deutscher Stahlformguß in E. XVII 1034.
— Hochofenerzeugung in Großbritannien. XVIII 1096.
Entleerung von Klärteichen. Über die E. v. K. mittels Trockenbagger. XIX 1156.
Entwässerung der Bahntunnel unter dem Harlem-Fluß. XXI 1272.
Erze. Röstung von pulverförmigen E. und deren Verwendung im Hochofen. XX 1210.
Erzeugung der deutschen Hochofenwerke. XIII 790, XV 908, XVII 1026, XIX 1150, XXI 1267, XXIII 1376.
Explosionsmotoren. Physikalisch-chemische Betrachtungen aus dem Arbeitsprozeß der E. XIV 853.

F.

Flußeisenblock. Untersuchung über den Ursprung eines Blasenraumes in einem F. Von Professor H. Wedding. XIV 832.
Flußeisendarstellung. Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur F. Von Dr.-Ing. Geilenkirchen. XV 886.
Formerei. Eine offene Frage in der Sandformerei. XV 901.
Formmaschinen. Moderne F. Von Baur. XXII 1307, XXIII 1362.
— Kernformmaschinen. XVI 955.
Fragekasten. XXII 1329.
Frankreichs Eisen- und Stahlerzeugung im ersten Halbjahr 1905. XXI 1271.

G.

Gas. Luftgas oder Mischgas? XIII 778.
Gasanalyse. Neuer Apparat für die Untersuchung von Gasgemischen. XXIV 1445.
Gasöfen. Fortschritte im Bau von G. für Eisenhüttenwerke. XIII 753, XIV 814, XVI 950. Von Ingenieur A. Desgraz. Dasselbe von Arno Huth XIV 949.
Gasreiniger. Bianscher G. XVII 1031.
Gasrohre. Geschichte und Fabrikation gezogener G. Von Anton Busse. XIX 1114, XX 1177.
Geschichte. Beiträge zur G. des Eisens. Von Prof. Dr. L. Beck. XVI 948. Dasselbe XXI 1231, XXII 1300.
Geschichte und Fabrikation gezogener Gasrohre. XIX 1114, XX 1177.
Gesellschaft. Schiffbautechnische G. XXI 1268, XXIII 1380.
Gesetz, betreffend die Kosten der Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen. XVI 979.
Gesetzgebung. Zur Dampfkessel-G. XX 1189.
Glühofen. Neuer G. für Fein- und Weißblech. XIII 795.
Gießereibetrieb. Die Chemie im G. Von C. Henning. XXI 1253, XXII 1313.
Gießereibetrieb. Die im G. entstehenden Unkosten, deren Ursache und Verringerung. XIV 843.
Gießerei-Maschinen und -Einrichtungen. Von Hugo Laissle. XVII 1014, XIX 1134.
Gießereiwesen. Aus Praxis und Wissenschaft des G. XIII 779, XIV 840, XV 895, XVI 955, XVII 1014, XVIII 1071, XIX 1134, XX 1196, XXI 1253, XXII 1307, XXIII 1362, XXIV 1446.
— Über den Zusatz von Mangan im Kupolofen oder in der Gießpfanne. XIII 783.
— Die im Gießereibetrieb entstehenden Unkosten, deren Ursachen und Verringerung. XIV 843.
— Gießerei der Acme Foundry Co. zu Cleveland, Ohio. XVII 1018.
— Bedarf die Inbetriebsetzung eines Reserveofens in Metallgießereien der behördlichen Genehmigung? XVIII 1081.
— Amerikanische Vorschriften für Lieferung von Gußeisen. XXI 1258.
— Die Chemie im Gießereibetriebe. Von C. Henning. XXI 1253, XXII 1313.
Graphit. Beiträge zur Kenntnis der zwei Kohlenstofformen im Eisen: „Temperkohle“ und „Gr.“. Von F. Wüst und C. Geiger. XIX 1134, XX 1196.
Großbritannien (siehe auch England).
— Vierteljahrs-Marktbericht. XIV 860.
— Hochofenerzeugung in G. XVIII 1096.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr. XV 915, XVI 977, XVIII 1098, XX 1213, XXII 1328.
Gußeisen. Über die Schwefelverteilung in Gußstücken und deren Einfluß auf den Werkzeugmaschinenguß. Von A. Messerschmitt. XV 895.
— Amerikanische Vorschriften für Lieferung von G. XXI 1258.
Gütertarife. Die Rohstoff-G. der Eisenindustrie. Von Dr.-Ing. Schrödter. XXIV 1405.
Güter- und Personenverkehr. Von Macco. XXIV 1416.
Güterwagen mit erhöhter Tragfähigkeit. XV 911.

H.

Handelsvertragspolitik. Der zweite Akt der H. Von C. Krause. XXIII 1370.
Hängen. Beseitigung des H. bei Hochöfen. Von Eugen Heynen. XXII 1295.
— Hochofengase beim Hängen der Gichten. Von Ernst Kraynik. XXIV 1437.
Härten der Stahlwerkzeuge auf elektrischem Wege. XXII 1327.
Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 3. Dezember 1905. XXIV 1393.
Hochofen. Vorgänge im H. XVII 1030.
— Experimentelle Studien über die Vorgänge im H. XIX 1121.
— Hochofenleistungen in verschiedenen Ländern. XVIII 1095.
— Hochofenbegichtung. Mechanische H. XIV 826.
— Beseitigung des Hängens bei H. Von Eugen Heynen. XXII 1295.
Hochofenbetrieb. Experimentelle Studien über die Vorgänge im H. Von Dr. F. Zimmermann. XIII 758.
— Betrachtungen über den amerikanischen H. Von Prof. Osann. XX 1169.
Hochofengase. Einwirkung von H. auf das Schachtmauerwerk. Von Th. Ludwig. XV 870.
— Anreicherung von Kohlenoxyd in den H. XVII 1031.
— Reinigung von H. XIII 793.
— H. beim Hängen der Gichten. Von Ernst Kraynik. XXIV 1437.
Hochofenschlacken. Untersuchungen über die Schmelzbarkeit von H. Von Mathesius. XXIII 1351.
— Neue Untersuchungen über H. Von Dr. Passow. XIX 1128.
Hochschulwesen. Ausländer auf technischen Hochschulen. XV 916.
Holland. Rotterdam der wichtigste Hafen Europas für die Erzeinfuhr. XX 1209.
Holzabfälle. Verkohlung von H. XXIII 1381.
Hütten- und Walzwerksberufsgenossenschaft. Die Rheinisch-Westfälische H. und W. im Jahre 1904. XV 904.
Hüttenverein. Die Werke des Lothringer H. in Kneuttingen. Von Prof. B. Osann. XXII 1261.
Hydraulische Werke. Die Neuanlagen der Worthingtonschen h. W. Von Harrison, N. Y. XIV 840.

I.

Indien. Eisenindustrie in I. XIII 799.
Industrielle Rundschau. XIII 806, XV 917, XVI 982, XVII 1098, XVIII 1102, XIX 1167, XX 1215, XXI 1272, XXII 1332, XXIII 1385, XXIV 1469.
Industrie und nächste Reichstagstagung. Von R. Krause. XVI 961.
Intze. Erinnerungszeichen für Otto I. XIV 857.
— Intze-Stiftung. XXI 1272.
Iron and Steel Institute. XIII 793, XV 911, XX 1207.
Island-Hochofen. Zug Island Hochofen der Detroit Iron and Steel Company. XV 913.
Italien. Die Eisenindustrie Italiens. Von Carl Brisker. XIX 1105.

J.

Jubiläum. Bayrische J.-Landesausstellung 1906. XV 911.
— J. der Vollendung des Kanals von Sault Ste. Marie. XIX 1156.
Jugendliche Arbeiter. Die Beschäftigung j. A. im unmittelbaren Betriebe von Walz- und Hammerwerken. XV 901.

K.

Kaisertelegramm. XXIV 1471.
Kanadas Eisen- und Stahlindustrie. XIV 977.
Kernformmaschinen. XVI 955.
Kesselbleche. Risse in großen flußeisernen K. XIX 1162.
Klärteiche. Über die Entleerung von K. mittels Trockenbaggern. XVII 1031, XIX 1156.
Kleinbessemerei. Die Bedeutung der K. für die Eisenhüttenindustrie und den Maschinenbau. Von Hans van Gendt. XXIV 1446.
Knappschaft. Die K.-Berufsgenossenschaft. XVIII 1084.
Kohlenoxyd. Anreicherung von K. in den Hochofengasen. XVII 1031.
Kohlenstoffbestimmung im Ferrosilizium. XVII 1012.
Kohlenstoffbestimmungs-Apparat nach Schumacher. XXIV 1445.
Kohlenstofformen im Eisen. Beiträge zur Kenntnis der zwei K. i. E.: „Temperkohle“ und „Graphit“. Von F. Wüst und C. Geiger. XIX 1134, XX 1196.
Kohlenstoffstähle. Die Wärmeumwandlungen der K. XX 1208.
Kohlensyndikat. Rheinisch-Westfälisches K. XIII 806, XV 917, XIX 1167, XXI 1275.
Koks. Verkokungsverfahren für schlechtbackende Kohle. Von Oskar Simmersbach. XVIII 1058.
Koksfabrikation. Die Fortschritte der K. im Saargebiet. Von Oskar Simmersbach. XXIII 1347.
— K. aus mageren Kohlen. XVII 1030.
Koksindustrie. Die Entwicklung der K. in den Vereinigten Staaten von Amerika. XVII 1032.
Koksöfen. Erfahrungen beim Betriebe der K. mit Nebenproduktengewinnung. XIII 799.
Kongreß. Internationaler K. für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und Geologie zu Lüttich. XVII 1029, XVIII 1091.
Kraftübertragung. Die elektrische K. auf Hüttenwerken. Von F. Jansen. XV 874, XVI 931, XVIII 1068, XIX 1132.
Krupp. Die Kruppschen Werke. XVII 1035.
Kugelmühle. Sieblose K. mit Windseparator. XXI 1268.
Kurbelwelle. Behandlung größerer Schmiedestücke für Schiffswellen, Kurbelwellen usw. XVIII 1092.

L.

Laboratorium der Universität Sheffield. Das metallurgische L. d. U. S. Von Dr. H. Wedding. XXI 1225.
Lagerhäuser für Eisen und Stahl. XVI 974.
Landesanstalt. Königl. Preuß. Geologische L. zu Berlin. XIII 801.
Lokomobile. Entwicklung der Lokomobile von R. Wolf in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht. XIV 853.
Lothringer Hüttenverein. Die Werke des L. H. in Kneuttingen. Von Prof. B. Osann. XXII 1281.
Lueg-Denkmünze. Verleihung der Carl L.-D. an Dr.-Ing. Lürmann. XXIV 1379.
Lunkerbildung. Verfahren zur Verhütung der L. in schweren Rohstahlblöcken. Von J. O. Beikirch. XV 865.
— Die Verfahren zur Verhütung der L. in Stahlblöcken. Von R. M. Daelen. XVI 923.

Lütticher Weltausstellung. XIV 835, XV 890, XVI 951, XVII 1061.
Luxemburg. Der Werdegang der Eisenindustrie L's. seit 1879. Von Ingenieur Gustav Loose. XIV 809.

M.

Magnesitvorkommen von Snarum. XXI 1270.
Magnetische Aufbereitung phosphorreicher Eisenerze in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von O. Simmersbach. XXII 1279.
Manganbestimmung. Chrom- und M. XXII 1305.
— M. nach dem Persulfatverfahren in Stahl und Eisensorten. Von H. Rubricius. XV 890.
Marktberichte. Vierteljahrs-M. Von Waetzoldt. XIV 857, XX 1217.
Martinofen. Über die Verarbeitung flüssigen Roheisens im basisch zugestellten Martinofen. Von Ing.-Chem. C. Dichmann. XXIII 1337 u. XXIV 1379.
— Ununterbrochenes Stahlschmelzverfahren im feststehenden M. XV 887.
— Kohlenoxyd- oder wasserstoffreiches Gas im M. Von A. Desgraz. XVIII 1067.
— Stahlerzeugungsmethode im M. XVIII 1091.
Martinverfahren. Chemische Vorgänge beim kombinierten Bessemer-Martinverfahren zu Witkowitz. Von C. Canaris. XIX 1125.
Maschinen. Gießerei-Maschinen und -Einrichtungen. XVII 1014, XVIII 1071.
Maschinenbau- und Kleineisenindustrie - Berufsgenossenschaft in Düsseldorf. XIX 1144.
Mathildenhütte zu Neustadt-Harzburg. XIII 807.
Meisterwerke. Museum von M. der Naturwissenschaft und Technik. XIII 801.
Metallgießereien. Bedarf die Inbetriebsetzung eines Reserveofens in Metallgießereien der behördlichen Genehmigung? XVIII 1081.
Metallurgische Abteilung der Universität Sheffield. XX 1207.
Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium. XIII 773, XV 887, XVII 1012, XVIII 1069, XIX 1133, XX 1193, XXI 1252, XXII 1305, XXIII 1357, XXIV 1444.
Molybdäntrioxyd. Kombinierte oxydimetrische Bestimmungsmethode von M. und Vanadinpentoxyd nebeneinander. XXI 1252.
Montangesellschaft. Österreich.-Alpine M. XIII 807.
Motorwagen. Stahl für M. in Frankreich. XX 1208.
Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik. XIII 801, XVIII 1098.

N.

Nachrufe. Schramm, C. XV 919.
— Daelen, Reiner. XVI 921.
— Hannesen, Gustav. XVI 984.
— Tomson, Eugen. XVII 1040.
— Evans, David. XVIII 1099.
— Ehrhardt, L. XX 1222.
— Uhlenhaut, Max. XX 1223.
— Hermann, Max. XXII 1335.
— Spamer, Hermann. XXIII 1391.
— Reinhardt, Carl, XXIV 1472.
Neusüdwales. Ein Drahtnetz als Abwehrmittel gegen die Kaninchenplage. XXIV 1467.
Normalprofilbuch. Neue Doppel-T-Reihe im Deutschen N. für Walzeisen. XVII 985.
Normen. Die Würzburger und Hamburger N. Von O. Knaudt. XIX 1130.
Norwegen. Eisenerzlager im nördlichen N. XIX 1160.
— Magnesitvorkommen von Snarum. XXI 1270.

O.

Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-A.-G. in Friedenshütte. XIII 807.
Österreichisch-Alpine Montangesellschaft. XIII 807.

P.

Parapara. Die großen Eisenerzlager von Parapara. XXIV 1467.
Patentanmeldungen. XIII 785, XIV 851, XV 905, XVI 965, XVII 1023, XVIII 1086, XIX 1146, XX 1204, XXI 1264, XXII 1318, XXIII 1373, XXIV 1452.
Patente. D. R. P. und Gebrauchsmuster. XIII 785, XIV 851, XV 905, XVI 966, XVII 1024, XVIII 1086, XIX 1146, XX 1204, XXI 1265, XXII 1319, XXIII 1374, XXIV 1452.
— Britische P. XVI 967.
— Österreichische P. XVI 967.
— P. der Vereinigten Staaten. XVI 968, XIX 1149, XX 1206, XXII 1321, XXIV 1454.
Personen- und Güterverkehr. Von Macco. XXIV 1416.
— P. u. G. XXIV 1421.
Phosphorbestimmung. Kolorimetrische Bestimmung des P. XVII 1013.
— Schnelle P. in Hämatitroheisen. XX 1194.
— Zur Bestimmung der Phosphorsäure in der Thomasschlacke. XXI 1152.
Portlandzement. Verein deutscher Portlandzementfabrikanten. Wissenschaftliche Berichte. Von Dr. Passow. XVI 969.
Prähistorisches Eisen. Untersuchung von p. E. XX 1195.
Preisausschreiben. XIII 801, XXII 1329.
Profileisenstraßen. Einiges über Warmlager und Adjustagen schwerer P. Von Bruno Quast. XVI 925.
Promotion. Doktor-Ingenieur-Promotion der Freiberger Berg- und Hütteningenieure. XIX 1163.

R.

Referate und kleinere Mitteilungen. XIII 795, XIV 854, XV 911, XVI 978, XVII 1031, XVIII 1093, XIX 1156, XX 1209, XXI 1268, XXII 1326, XXIII 1380, XXIV 1465.
Reichstagstagung. Industrie und nächste R. Von R. Krause. XVI 961.
Reinigung von Hochofengas. XIII 793.
Reuleaux-Denkmal. Aufruf. XXIII 1382.
Reversiermaschine. Zwillings-Tandem-R. mit neuer Steuerung. Von W. Schnell. XV 872.
Risse in großen flußeisernen Kesselblechen. XIX 1162.
Röhrenstauchmaschine. Von Carl Wadas. XXI 1250.
Röhrenwalzwerk A.-G. in Gelsenkirchen-Schalke. XIII 807.
Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1905. XIV 975.
— R. d. V. St. XIII 799, XV 915, XVI 976, XIX 1161.
Rohstahl. Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung in schweren Rohstahlblöcken. Von F. O. Beikirch. XV 865.
Rohstoffe. Bewegung der Rohstoffe zum Hüttenplatz. Von Dr. W. Beumer. XXIV 1398.
— Die Rohstoff-Gütertarife der Eisenindustrie. Von Dr.-Ing. Schrödter. XXIV 1405.
Rostschutz. Verwendung von Papier zum R. von Eisen und Stahl. XIX 1159.
Rostsicherheit verzinkter Eisen- und Stahlwaren. XVI 977.
Röstung von pulverförmigem Erzen und deren Verwendung im Hochofen. XX 1210.
Rotterdam der wichtigste Hafen Europas für die Erzeinfuhr. XX 1209.
Rußland. Die Eisenindustrie R. im Jahre 1904. XVIII 1097.

S.

Sächsische Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann, A.-G., in Chemnitz. XXIV 1471.
Sammelkörper. Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von S. Von M. Buhle. XVIII 1046.

Digitized by Google

Sandformerei. Eine offene Frage in der S. XV 901.
Schachtmauerwerk. Einwirkung von Hochofengasen auf das S. Von Th. Ludwig. XV 870.
Scherenberg. Ernst S. Zu seinem 80. Geburtstag. XIX 1153.
Schienenbrüche. Ursache von S. im Eisenbahnbetrieb. XVI 975.
Schienenwalzwerk. Das Schienenwalzwerk der „Republic Iron and Steel Company", Joungstown, Ohio. XXIV 1425.
Schiffbau. Entwicklung des deutschen Schiffbaues. XXIV 1465.
Schiffbaumaterial. Ausländisches S. XIII 800.
Schiffbaumaterialien. Zollfreie S. XXI 1271.
Schiffswellen. Behandlung größerer Schmiedestücke für S., Kurbelwellen usw. XVIII 1092.
Schlacken. Analysen von Eisenerzen und Schlacken. XXIV 1445.
Schmiedestücke. Behandlung größerer S. für Schiffswellen, Kurbelwellen usw. XVIII 1092.
Schweden. Ausfuhr von schwedischem Eisenerz. XIII 797.
— Sch. und die zukünftige Versorgung des Weltmarktes mit Eisenerz. XVIII 1042.
— S. Eisenindustrie im Jahre 1904. XVIII 1096.
— Hochofenleistungen in S. XVIII 1096.
Schwefelbestimmungen. Eine Kritik der S. im Eisen. Von Dr. C. Krug. XV 887,
— Bestimmung des Schwefels in Eisenerzen. XVIII 1070.
— Absorptionsgefäß zum Auffangen von Schwefelwasserstoff bei S. in Stahl und Eisen. XVIII 1070.
— S. nach Eschka. XIX 1133.
— Die S. in Kiesabbränden. XX 1194.
— Apparat zur S. XXII 1906.
Schwefelkiesabbrände. Anlage zur Verarbeitung von S. XIX 1159.
Schwefelverteilung. Über die S. in Gußstücken und deren Einfluß auf den Werkzeugmaschinenguß. Von A. Messerschmitt. XV 895.
Schweißung. Autogene S. XV 880.
Schwellen. Die Verwendung von eisernen S. auf den Königlich Preußischen Staatseisenbahnen. XXIII 1377.
— Verwendung von eisernen S. im Eisenbahnbetrieb. XIX 1159.
Schwimmdock. Eisernes S. XVI 973.
Seeinteressen. Die Entwicklung der deutschen Seeinteressen im letzten Jahrzehnt. XXIV 1465.
Seigerung in Stahlblöcken. XX 1208.
Sheffield. Das metallurgische Laboratorium der Universität S. XXI 1225.
Siliziumbestimmung in diversen Stahlsorten. XVII 1012.
— S. im Roheisen. XXIV 1444.
— S. im Eisen. XX 1194.
Spaeter. Carl Spaeter. Zu seinem 70. Geburtstag. XX 1214.
Spateisensteinlagerstätten des Szepes-Gömörer Erzgebirges. XXI 1269.
Spekulation in Clevelander Eisenwarrants. XVII 1095.
Spezialstähle. XVIII 1093.
Stahl. Wolfram- und Rapidstahl. Von A. Ledebur. XIII 768.
— Wärmebehandlung von S. in großen Massen. XXI 1245.
Stähle. Die Wärmewandlung von „Kohlenstoffstählen". XX 1208.
— Ternärstähle. XXIV 1439.
Stahlblock. Brenner zum Erhitzen von Stahlblockköpfen. XX 1213
Stahlerzeugung. Die Herdofenstahlerzeugung aus flüssigem Roheisen. Von Oskar Simmersbach. XIII 769.
— Stahlerzeugungsmethode im Martinofen. XVIII 1091.
— Elektrische S. XVIII 1092.
Stahlerzeugung mit Verwendung von fertiger Schlacke. Von O. Goldstein. XXI 1230.
Stahlformguß. Über die Mittel zur Erzielung dichter und spannungsfreier Stahlformgußstücke. Von L. Treuheit. XIII 779.
— Deutscher S. in England. XVII 1034.
Stahlschienen auf Brücken. XX 1208.
Stahlwerks-Verband. Versand des St.-V. in Produkten A im Monat Mai 1905. XIII 806.
— Versand des St.-V. XXI 1275.
— Versand des St.-V. im Monat Juli 1905 in Produkten A. XVII 1038.
— St.-V. A.-G. in Düsseldorf. XVIII 1102.
— Versand des St.-V. XXIII 1385.
Ständebildung. Zur S. in der industriellen Handarbeiterschaft. XX 1202.
Statistik. Vergleichende S. des Kaiserlichen Patentamtes für die Jahre 1903 und 1904. XIII 785.
Statistisches. XIII 790, XV 908, XVII 1026, XIX 1150, XXI 1267, XXII 1322, XXIII 1374, XXIV 1456.
Staubbestimmung. Ein neuer Apparat zur Bestimmung des Staub- und Wassergehaltes in Gasen. Von Joh. Simon. XVIII 1069.
Stauchmaschine. Röhrenstauchmaschine. Von Car Wadas. XXI 1250.
Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulkan". XIII 807.
Stickstoff. Einwirkung des S. auf die physikalischen Eigenschaften des Eisens. XX 1195.
— Einwirkung des S. auf Eisen und Stahl. XX 1211.
Stickstoffbestimmung. Schnelle Methode zur Bestimmung des Stickstoffgehaltes in Eisen und Stahl. XX 1193.

T.

Tantal. Einfluß des T. im Eisen. XXIII 1382.
Temperkohle. Beiträge zur Kenntnis der zwei Kohlenstofformen im Eisen: „T. und Graphit". Von F. Wüst und C. Geiger. XIX 1134, XX 1196.
Ternärstähle. XXIV 1439.
Titan und titanhaltige Eisenerze. XIX 1155.
Torfkohle. Verwendung von T. in Hochöfen. XXII 1326.
Tragfähigkeit. Güterwagen mit erhöhter T. XV 914.
Transport. Bewegung der Rohstoffe zum Hüttenplatz. Von Dr. W. Beumer. XXIV 1398.
Transvaal. Geplantes Eisen- und Stahlwerk in T. XVIII 1097.
Trockenbagger. Über die Entleerung von Klärteichen mittels T. XIX 1156.

U.

Umschau im In- und Auslande. XIII 795, XIV 854, XV 911, XVI 973, XVII 1031, XVIII 1093, XIX 1156, XX 1209. XXI 1268, XXII 1326, XXIII 1380, XXIV 1465.
Unfälle infolge von Asphyxie von Hochofenarbeitern. XIII 795.
Ungarn. Die Spateisensteinlagerstätten des Scepe Gömörer Erzgebirges. XXI 1269.
Unglücksfall auf den „Midvale Steel Works". XXIV. 1467.
Universität Sheffield. Die metallurgische Abteilung der U. S. XX 1207.
Untergrundbahn. Eine berg- und hüttenmännische U. XIII 800.
Unterseeboote. Über U. Von C. Steiner. XXI 1234.
Ununterbrochenes Stahlschmelzverfahren im fest stehenden Martinofen. Von Ing. G. Schindler. XV 887.
Urtitersubstanzen der Acidimetrie. XVII 1013.

V.

Vanadinpentoxyd. Kombinierte oxydimetrische Bestimmungsmethode von Molybdäntrioxyd und V. nebeneinander. XXI 1252.

Vanadium. Zur Bestimmung des V. XX 1195, XXIII 1357.
— V. in der Metallurgie. XX 1208.
Verband. Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik. XXI 1268.
Verderben des Stahls im Feuer. XVI 978.
Verein deutscher Eisenhüttenleute. Vereinsnachrichten. XIII 808, XVI 983, XVII 1039, XVIII 1104, XIX 1168, XX 1224, XXI 1278, XXII 1134, XXIII 1390, XXIV 1471.
— Vorstandssitzung am 6. Juli 1905. XIV 862.
— Besuch der Weltausstellung und des Industriebezirks von Lüttich. XIV 863.
— Vorstandssitzung am 4. Oktober 1905. XX 1221.
— Zweigverein des V. d. E. XXIII 1377.
— Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte. XXIII 1379.
Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. Nordwestliche Gruppe.
— Vorstandssitzung am 23. Juni 1905. XIII 808.
— Vorstandssitzung am 21. Juli 1905. XV 917.
— Bekanntmachung der Königl. Eisenbahndirektion: Zur rechtzeitigen Deckung des Kohlenbedarfs. XV 918.
— Vorstandssitzung am 28. Sept. 1905. XX 1220.
— Vorstandssitzung am 21. Okt. 1905. XXI 1278.
— Mitteilung von Dr. Beumer. XXIII 1390.
Vereine (sonstige).
— Verein deutscher Ingenieure. XIII 793, XIV 853.
— Verein deutscher Eisengießereien. XVII 1029, XIX 1153.
— Berg- und Hüttenmännischer Verein zu Siegen. XVII 1029.
— Lake Superior Mining Institute. XIX 1155.
— Verein der Industriellen des Regierungsbezirks Köln. XXI 1268.
Vereinigte Staaten. Roheisenerzeugung der V. St. XIII 799, XV 915, XVI 976, XVIII 1097, XIX 1161.
— Zug Island Hochofen der Detroit Iron and Steel Company. XV 913.
— Vierteljahrs-Marktbericht. XIV 861.
— Die Entwicklung der Koksindustrie in den V. St. von Amerika. XVII 1532.
Vereinsnachrichten. XIII 808, XIV 862, XV 917, XVI 983, XVII 1039, XVIII 1104, XIX 1168, XX 1221, XXI 1278, XXII 1334, XXIII 1390, XXIV 1471.
Verkohlung von Holzabfällen. XXIII 1381.
Verkokungsverfahren für schlechtbackende Kohle. Von Oskar Simmersbach. XVIII 1038.
Vierteljahrs-Marktberichte (siehe Marktberichte).
Vortragskursus für Ingenieure, Chemiker und Beamte industrieller Unternehmungen. XIV 857.
Vulkan. Stettiner Maschinenbau-A.-G. V. XIII 807.

W.

Waffenwesen. Das W. auf der Weltausstellung in Lüttich 1905. Von J. Castner. XVII 1002.
Wagenmangel. Der W. Von Macco. XXII 1291.
Wagenumlauf. Zur Beschleunigung des Wagenumlaufs. Von Schwabe. XXIII 1357.
Walzeisen. Neue Doppel-T-Reihe im Deutschen Normalprofilbuch für W. Von Kintzlé und Schrödter. XVII 985.
Walzwerke. Antrieb von W. mittels Elektromotoren. XVIII 1092.
Wärmebehandlung von Stahl in großen Massen. Von O. Bauer. XXI 1245.
Warmlager. Einiges über W. und Adjustagen schwerer Profileisenstraßen. Von Bruno Quast. XVI 925.
Weltausstellung in Lüttich. Das Waffenwesen auf der W. i. L. 1905. Von J. Castner. XVII 1002.
Weltausstellung. Lütticher W. XIV 835, XV 890, XVI 951, XVIII 1061, XX 1191.
Werkzeugmaschinenguß. Über die Schwefelverteilung in Gußstücken und deren Einfluß auf den W. Von A. Messerschmitt. XV 895.
Werkzeugstahl. Schmieden von W. XIX 1163.
Windseparator. Sieblose Kugelmühle mit W. XXI 1268.
Winkler, Cl. Clemens W.-Denkmal. XXIV 1467.
Wolframbestimmung. Neues Verfahren zur Bestimmung von Wolfram. XIX 1133.
Worthingtonsche hydraulische Werke. Die Neuanlagen der W. h. W. zu Harrison N. Y. XIV 840.

Z.

Zahnräder mit auswechselbaren Zahnkränzen. XIII 800.
Zentralverband deutscher Industrieller. XXIV 1461.
Zugförderung. Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Z. XIV 854.
Zuschriften an die Redaktion. XIII 778, XV 886, XVI 949, XVIII 1066, XIX 1132, XXII 1356.
Zwillings-Tandem-Reversiermaschine mit neuer Steuerung. Von W. Schnell. XV 872.

II. Autorenverzeichnis.

Bahlsen, E. Umschau im In- und Auslande. XIII 795, XV 911, XVI 973, XVIII 1093, XIX 1156, XX 1209.
Bauer, O. Wärmebehandlung von Stahl in großen Massen. XXI 1245.
Baur. Moderne Formmaschinen. XXII 1307, XXIII 1362.
Beck, Dr. L. Geschichte der älteren lothringischen Eisenindustrie. XVI 937.
Beikirch, F. O. Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung in schweren Rohstahlblöcken. XV 865.
Beumer, Dr. W. Vierteljahrs-Marktberichte. XIV 857.
— Bewegung der Rohstoffe zum Hüttenplatz. XXIV 1398.
Bousse, Anton. Geschichte und Fabrikation gezogener Gasrohre. XIX 1114, XX 1177.
Brisker, Carl. Die Eisenindustrie Italiens. XIX 1105.
Buhle, M. Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern. XVIII 1046.
Canaris, C. Chemische Vorgänge beim kombinierten Bessemer-Martinverfahren zu Witkowitz. XIX 1125.
Castner, J. Das Waffenwesen auf der Weltausstellung in Lüttich 1905. XVII 1002.
Daelen, R. M. Die Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung in Stahlblöcken. XVI 923.
Daelen, Walther. Die Ternärstähle. XXIV 1439.
Desgraz, A. Fortschritte im Bau von Gasöfen für Eisenhüttenwerke. XIII 753, XIV 814, XVI 950.
— Kohlenoxyd- oder wasserstoffreiche Gase im Martinofen. XVI 1066.
Dichmann, C. Über die Verarbeitung flüssigen Roheisens im basisch zugestellten Martinofen. XXIII 1337, XXIV 1429.

Einbeck, J. Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken. XVIII 1068.
Geiger, C., und F. Wüst. Beiträge zur Kenntnis der zwei Kohlenstofformen im Eisen „Temperkohle“ und „Graphit“. XIX 1134, XX 1196.
— Amerikanische Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen. XXI 1258.
Geilenkirchen, Dr.-Ing. Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung. XV 886.
Gendt, Hans van G. Die Bedeutung der Kleinbessemerei für die Eisenhüttenindustrie und den Maschinenbau. XXIV 1446.
Goldstein, Oskar. Stahlerzeugung mit Verwendung von fertiger Schlacke. XXI 1230.
Gouvy, A. Umschau in Belgien. XV 855.
Haedicke. Das Verderben des Stahles im Feuer. XVI 978.
Heike, W. Über Vanadinbestimmung. XXIII 1357.
Heller, W., und R. Schenk. Experimentelle Studien über die Vorgänge im Hochofen. XIX 1121.
Henning, C. Die Chemie im Gießereibetriebe. XXI 1253, XXII 1313.
Heynen, Eugen. Über die Beseitigung des Hängens der Hochöfen. XXII 1295.
Huth, Arno. Fortschritte im Bau von Gasöfen für Eisenhüttenwerke. XVI 949.
Jansen, F. Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken. XV 875, XVI 931, XIX 1182.
Kleine, A. Chrom- und Manganbestimmung. XXII 1305.
— Apparat zur Schwefelbestimmung. XXII 1306.
Knaudt, O. Die Würzburger und Hamburger Normen. XIX 1130.
Krause, R. Industrie und nächste Reichstagstagung. XVI 961.
— Verhältnis zwischen dem Arbeitgeber und dem Arbeiter. XIX 1141.
— Der zweite Akt der Handelsvertragspolitik. XXIII 1370.
Kraynik, Ernst. Hochofengase beim Hängen der Gichten. XXIV 1437.
Krug, Dr. C. Eine Kritik der Schwefelbestimmung im Eisen. XV 887.
Laissle, Hugo. Gießerei-Maschinen u. -Einrichtungen. XVII 1014, XVIII 1071, XIX 1139.
Ledebur. Wolfram- und Rapidstahl. XIII 768.
Loose, Gustav. Der Werdegang der Eisenindustrie Luxemburgs seit 1879. XIV 809.
Ludwig, Th. Einwirkung von Hochofengasen auf das Schachtmauerwerk. XV 870.
Macco. Der Wagenmangel XXII 1291.
— Personen- und Güterverkehr. XXIV 1416.
Mathesius. Untersuchungen über die Schmelzbarkeit von Hochofenschlacken. XXIII 1351.
Messerschmitt, A. Über die Schwefelverteilung in Gußstücken und deren Einfluß auf den Werkzeugmaschinenguß. XV 895.
Musiol, Carl. Neuerung in der Ausbauchung von Blechhohlkörpern. XIII 769.
Osann, Bernhard. Betrachtungen über den amerikanischen Hochofenbetrieb. XX 1169.
— Die Werke des Lothringer Hüttenvereins in Kneuttingen. XXI 1283.
Passow, Dr. Hermann. Neue Untersuchung über Hochofenschlacke. XIX 1128.
Quast, Bruno. Einiges über Warmlager und Adjustagen schwerer Profileisenstraßen. XVI 925.
Reimen, Phil. Beitrag zur Analyse von Eisenerze. XXIII 1359.
Röchling, Hermann. Über Transport- und Frachtverhältnisse. XXIV 1433.
Ronnebeck, H. Marktnachrichten aus Großbritannien. XIV 860.
Rubricius, Hans. Manganbestimmung nach dem Persulfatverfahren in Stahl- und Eisensorten. XV 891.
— Siliziumbestimmung in diversen Stahlsorten. XVI 1012.
— Siliziumbestimmung im Roheisen. XXIV 1444.
Schenk, R., und W. Heller. Experimentelle Studien über die Vorgänge im Hochofen. XIX 1121.
Schnell, W. Zwillings-Tandem-Reversiermaschine mit neuer Steuerung. XV 872.
Schrödter, Dr.-Ing. E. Die Rohstoff-Gütertarife der Eisenindustrie. XXIV 1393.
Schwabe. Zur Beschleunigung des Wagenumlaufs. XXIII 1356.
Schwarze, A. Neue elektrisch betriebene Blockscheren. XX 1180, XXI 1240.
Simmersbach, Oskar. Die Herdofenstahlerzeugung aus flüssigem Roheisen. XIII 769.
— Entwicklung der Koksindustrie in den Vereinigten Staaten von Amerika. XVII 1092.
— Verkokungsverfahren für schlechtbackende Kohle. XVIII 1058.
— Hochofengase zum Reduzieren von Eisenerz für die neueren Herdofenstahlprozesse. XX 1187.
— Magnetische Aufbereitung phosphorreicher Eisenerze in den Vereinigten Staaten von Amerika. XXII 1297.
— Die Fortschritte der Koksfabrikation im Saargebiet. XXIII 1347.
Simon, Johann. Ein neuer Apparat zur Bestimmung des Staub- und Wassergehalts in Abgasen. XVIII 1069.
Spannagel, Albrecht. Das Schienenwalzwerk der „Republic Iron and Steel Company“. XXIV 1425.
Springorum. Eröffnungsansprache zur Hauptversammlung am 3. Dezember 1905. XXIV 1393.
Steiner, C. Über Unterseeboote. XXI 1234.
Tille, Dr. Alexander. Zur Ständebildung in der industriellen Handarbeiterschaft. XX 1202.
Treuheit, L. Über die Mittel zur Erzielung dichter und spannungsfreier Stahlformgußstücke. XIII 779.
Venator, W. Über die Entleerung von Klärteichen mittels Trockenbaggern. XVII 1031.
Vogel, Otto. Lütticher Weltausstellung. XIV 885, XV 890, XVI 951.
— Umschau im In- und Auslande. XXI 1268.
Wadas, Carl. Röhrenstauchmaschine. XXI 1250.
Waetzoldt. Nachrichten vom amerikanischen Eisenmarkt. XIV 861.
Wedding, Professor Dr. H. Untersuchung über den Ursprung eines Blasenraumes in einem Gußeisenblocke. XIV 832.
— Das metallurgische Laboratorium der Universität Sheffield. XXI 1225.
Werner, Ernst. Lütticher Weltausstellung. Die deutsche Maschinenindustrie. XVII 1061, XX 1191.
Wüst, F., und C. Geiger. Beiträge zur Kenntnis der zwei Kohlenstofformen im Eisen „Temperkohle“ und „Graphit“. XIX 1134, XX 1196.
Zimmermann, F. Experimentelle Studien über die Vorgänge im Hochofen. XIII 758.

III. Bücherschau.

Acsády, Eugen. Ungarisches und deutsches technisches Wörterbuch. XXI 1274.

Backhuis Roozeboom. Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkt der Phasenlehre. XIII 861.

Ballewski, Albert. Der Fabrikbetrieb. XVI 980.

Baum, C., und G. Franke. Sonderkatalog des Museums für Bergbau und Hüttenwesen. XXIII 1384.

Beckert, Th., und A. Pohlhausen. Der Ingenieurkalender 1906. XXII 1331.

Benedicks, Carl. Recherches physiques et physicochimiques sur l'acier au carbone. XIII 801.

Bessemer, Henry. Autobiography. XXI 1273.

Biedermann, Rudolf. Technisch-Chemisches Jahrbuch 1903. XXI 1273.

Brearley, Harry, und Ibbotson, Fred. Analyses des Matériaux d'aciéries. XIX 1164.

Broesike, Dr. Max, und Wilh. Keil. Neumanns Orts- und Verkehrs-Lexikon des Deutschen Reiches. XXI 1273.

Bueck, H. A. Der Zentralverband deutscher Industrieller. XIX 1165.

Bürgel, M. Führer durch die Maschinen-, Eisen- und Metallindustrie. XVIII 1100.

Büsing, F. W. Der Portlandzement und seine Anwendung im Bauwesen. XIX 1165.

Calwer, R. Das Wirtschaftsjahr 1903. II. Teil. XVII 1037.

Degener, H. Zeitgenossenlexikon: Wer ist's? XXIII 1384.

Demanet, Ch. Der Betrieb der Steinkohlenbergwerke. XV 916.

Fiedler, R. Eine Stunde im Kaiserlichen Patentamt. XVI 981.

Fischer, Hermann. Die Werkzeugmaschinen. XVI 981.

Franke, G., und C. Baum. Sonderkataloge des Museums für Bergbau und Hüttenwesen. XXIII 1384.

Franzen, C., und K. Mathée. P. Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker 1906. XXII 1331.

Glasser, E. Les Richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie. XXIII 1383.

Guarini, Emile. L'état actuel de l'electrométallurgie du fer et de l'acier. XXIII 1384.

Güldner, Hugo. Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungsmotoren. XXIV 1468.

Haber, Dr. F. Thermodynamik technischer Gasreaktionen. XVIII 1100.

Hanel, Rudolf. Compaß. Finanzielles Jahrbuch für Österreich-Ungarn. XXI 1273.

Harrey, Brearley, und Ibbotson. Analyses des Matériaux d'aciéries. XIX 1164.

Heusler, Dr. F. Chemische Technologie. XVIII 1100.

Hulet, J. Album Général des aciers et fers profilés français. XXI 1273.

Hull, Edward. The Coal-fields of Great Britain. XVI 979.

Ibbotson, Brearley, und Harry. Analyses des Matériaux d'aciéries. XIX 1164.

Ihering, Albrecht von. Leitfaden der mechanischen Technologie. XVI 980.

Jacobi, Dr. S. Die Königlich Preußischen Maschinenbauschulen. XXIV 1468.

Jüptner. Grundzüge der Siderologie. XIII 804.

Keil, Wilh., und Dr. Max Broesike. Neumanns Orts- und Verkehrs-Lexikon des Deutschen Reiches. XXI 1273.

Kelemen, Adalbert. Handwörterbuch der ungarischen und deutschen Sprache. XXI 1274.

Kirchberg, Emil. Grundzüge der Walzwerkskalibrierung. XVIII 1101.

Kraemer, Hans. Weltall und Menschheit. XIX 1165.

Kusenberg, Dr. O. Entstehung und Beendigung des Bergwerkseigentums nach dem in Elsaß-Lothringen geltenden Rechte. XIII 804.

Lang, Dr. Alex. Die Maschine in der Rohproduktion. XXIII 1383.

Langbein, Dr. H. Die Auswahl der Kohlen für Mitteldeutschland. XVI 979.

Ledebur, A. Lehrbuch der Mechanisch-Metallurgischen Technologie. XVIII 1101.

Lemberg, Heinrich. Die Steinkohlenzechen des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks. XXII 1330.

Lodin. Métallurgie du Zinc. XIII 804.

Lustig, Hugo. Südafrikanische Minenwerte. XXIII 1384.

Mannstaedt, Heinr. Die kapitalistische Anwendung der Maschinerie. XXII 1331.

Mathée, K., und C. Franzen. P. Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker 1906. XXII 1331.

Möller, Paul. Aus der amerikanischen Werkstattpraxis. XXI 1272.

Müller, E. Der Steinkohlenbergbau des Preußischen Staates. XIII 805.

Müller, Wilhelm. Die Francisturbinen und die Fortentwicklung des modernen Turbinenbaues. XXII 1330.

Musil, Alfred. Bau der Dampfturbine. XVII 1036.

Noble, H. Fabrication de l'acier. XXIII 1383.

Offinger, H. English-French-Italian-German Technical pocket Dictionary. XIX 1166.

Paraf, Georges-G. Hygiène et sécurité du travail industriel. XXIII 1383.

Passow, Dr. Hermann. Mitteilungen der Chemisch-Technischen Versuchsstation. XIII 803.

— Mein Verfahren zur Prüfung basischer Hochofenschlacken. XIII 803.

Pavloff, M. A. Hochofenatlas; Martinwerkatlas. XVII 1036.

Pohlhausen, A., und Th. Beckert. Der Ingenieurkalender 1906. XXII 1331.

Pommeret, Léon. Methode Pommeret. XXIII 1383.

Razous, P. Les Déchets Industriels, récupération, utilisation. XVIII 1101.

Riemer, J. Das Schachtabteufen in schwierigen Fällen. XIII 804.

Sauer, Dr. A. Mineralkunde als Einführung in die Lehre vom Stoff der Erdrinde. XXI 1274.

Schimpf, Gustav. Träger-Tabelle. XVI 981.

Schön, Friedrich. Die Schule des Werkzeugmachers und das Härten des Stahles. XVI 980.

Schürmann, Dr.-Ing. Eugen. Über Schwerlast-Drehkrane im Werft- und Hafenverkehr. XVII 1036.

Stephen, Dr. Schwazer Bergbau im 15. Jahrhundert. XVII 1037.

Tetzner, F. Die Dampfkessel. XVIII 1100.

Venator, Max. Deutsch-Spanisch-Französisch-Englisches Wörterbuch der Berg- und Hüttenkunde sowie deren Hilfswissenschaften. XXI 1274.

Wagenbach, Wilhelm. Neuere Turbinenanlagen. XXII 1330.

Wernicke, Friedrich. Die Fabrikation der feuerfesten Steine. XIX 1164.

Wille. Ergänzungsheft der Waffenlehre. XXIII 1384.

Winkler, W. von. Der elektrische Starkstrom im Berg- und Hüttenwesen. XXII 1329.

Bücherverzeichnis des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen. XVIII 1100.

Bürgerliches Gesetzbuch für das Deutsche Reich. XIX 1166.
Catalogue Général officiel der Lütticher Weltausstellung. XXII 1331.
Compaß. Finanzielles Jahrbuch für Österreich. XXI 1273.
Der Steinkohlenbergbau des Preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken. XIII 805.
Die Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. XIII 805.
Festschrift des Königl. Preuß. Statistischen Bureaus zur Jahrhundertfeier seines Bestehens. XVI 981.
Führer durch die Maschinen-, Eisen- und Metall-Industrie. XVIII 1100.
Ingenieur-Kalender 1106. Von Th. Beckert und A. Pohlhausen. XXII 1331.
Neumanns Orts- und Verkehrs-Lexikon. XXI 1273.
Publication du Bureaux Commercial, die Lütticher Weltausstellung betreffend. XXII 1331.
Sonderkatalog des Museums für Bergbau und Hüttenwesen. XXIII 1384.
Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker 1906. XXII 1331.
Taschenbuch des Patentwesens. XIII 805.
Technisch-Chemisches Jahrbuch 1903. XXI 1273.

IV. Patentverzeichnis.

Deutsche Reichspatente.

Nr.

Klasse 1. Aufbereitung.

159 108. Friedrich Oskar Schnelle. Magnetischer Scheider mit ringförmiger, um eine senkrechte Achse umlaufender Arbeitsfläche, welche von einem oder mehreren Magnetfeldern feststehender Magnete durchquert und während des Umlaufs jeweils an diesen Stellen magnetisch erregt wird. XVI 966.
159 218. Heinrich Küpper. Verfahren zum Konzentrieren der Kohlentrübe in Becherwerkssümpfen. XV 906.
160 036. Ernst Heinrich Geist, Elektrizitäts-Akt.-Ges. Abstreifvorrichtung für umlaufende walzenförmige Magnetscheider mit in der Mitte des Walzenumfangs erzeugtem, wirksamem Magnetfeld. XVIII 1089.
160 269. Maschinenbau-Anstalt Humboldt und Alfons Jerusalem. Verfahren und Einrichtung zum Durchsetzen beliebiger Korngrößen auf Setzmaschinen unter Benutzung eines Setzsiebes mit verstellbarer Lochung. XIX 1148.
160 553. Wilhelm Wurmbach. Magnetische Scheidevorrichtung, bei welcher der Scheideraum für das freifallende Gut durch eine nichtmagnetische Zwischenwand von den kreisenden Magneten getrennt ist. XX 1205.
161 020. Elektro-Magnetische Gesellschaft m. b. H. Einrichtung zur Ausführung der elektromagnetischen Scheidung im Feld einer dynamoelektrischen Maschine. XIX 1147.

Klasse 7. Blech- und Drahterzeugung.

157 641. Otto Briede. Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke mit hin und her schwingenden Walzen. XIII 787.
157 646. Otto Briede. Pilgerwalzwerk mit festem Walzengestell und schwingenden Walzen. XIII 788.
157 794. Otto Briede. Verfahren zum Auswalzen nahtloser Rohre und anderer Hohlkörper mittels eines Pilgerwalzwerks. XV 907.
158 604. Balfour Fraser Mc Tear und Henry Cecil William Gibson. Röhrenziehvorrichtung. XVIII 1086.
158 657. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke. Ziehvorrichtung mit während des Ziehvorganges durch konische Körper verstellbaren Druckstücken zum Ziehen konischer Gegenstände. XIV 852.
158 920. Königin-Marienhütte, Akt.-Ges. Verfahren zur Herstellung von Welleneisen. XVI 966.
159 379. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman. Vorrichtung zum Niederhalten und Umlegen von Streifen bei Richtmaschinen. XVIII 1088.
159 380. Otto Heer. Schrägwalzverfahren zur Herstellung von Rohren aus vollen Blöcken. XV 907.
159 577. George Edwin Walker und Abraham Peacock. Einstellvorrichtung für Walzringe. XVIII 1088.
160 134. Hugo Sack. Wendevorrichtung für Walzplatten mit um Gelenke drehbaren Trägern. XVIII 1090.
160 413. National Tube Company. Vorrichtung zum Schweißen von Rohren. XIX 1148.
160 527. W. Schnell. Scheibenradwalzwerk. XIX 1148.
160 566. Firma Louis Herrmann. Verfahren zum Pressen der Zellen von Trieurblechen mittels Stempel und Matrizen. XIV 1146.
161 303. Otto Heer. Vorrichtung zum zentrischen Einbringen des Werkstückes zwischen die Arbeitswalzen eines Schrägwalzwerkes zur Herstellung nahtloser Rohre. XXIV 1453.
161 508. Wilhelm Langbein. Ziehpresse mit hydraulisch bewegtem Blechhalter und Ziehstempel. XXIII 1374.
161 773. Gustav Böhmer. Vorrichtung zum Pressen von Schaufeln, Schippen, Spaten und dergl. XXII 1320.

Klasse 10. Brennstoffe usw.

158 497. Sächsische Bankgesellschaft Quellmalz & Co. Verfahren zur Herstellung wetterbeständiger Briketts mittels wasserlöslicher Bindemittel. XVIII 1088.
160 272. Poetter & Co., Akt.-Ges. Liegender Koksofen mit einzeln beheizbaren, senkrechten Heizzügen. XIX 1148.
161 675. Dr. Ernst Trainer. Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels für Briketts aus den Abfalllaugen der Sulfitzellulosefabrikation. XXII 1320.
161 919. Poetter & Co., Akt.-Ges. Brennereinrichtung für liegende Koksöfen mit senkrechten Heizzügen, bei welcher das Gas aus Wandsohlkanälen und die Luft aus Kammersohlkanälen mittels herausnehmbarer Düsen in jeden Heizzug eingeführt werden. XXIII 1374.
161 952. Otto Hörenz. Verfahren, gasreiche Brennstoffe durch Austreibung der leichtestflüchtigen Bestandteile mittels Durchleitens heißer Gase zu verbessern. XXIV 1453.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

157 582. Dr. Emil Fleischer. Verfahren zur direkten Erzeugung von Eisen und Stahl im Drehrohrofen. XIII 787.

158 473. Fr. Wilhelm Loh. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen, Herdöfen und dergl. mit geneigtem Fallrohr für die aufzugebenden Massen. XIII 787.

161 610. Société Élektro-Métallurgique Française. Verfahren zum Desoxydieren und Kohlen von flüssigem Eisen. XXIV 1453.

161 678. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein Akt.-Ges. Vorrichtung zum Heben und Senken der Glocken eines doppelten Gichtverschlusses durch Wasserdruck. XXII 1320.

162 222. Foreign Mc. Kenna Process Company E. G. Fahrbarer Tisch zum Beschicken von Glühöfen mit Schienen oder zum Überführen der geglühten Werkstücke vom Ofen nach den Walzenstraßen. XXII 1320.

Klasse 19. Eisenbahnbau.

159 164. Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation. Schienenbefestigung auf eisernen, zur Vermeidung des Kleineisenzeuges mit ausgebogenen Zungen versehenen Schwellen. XVIII 1089.

Klasse 21. Elektrische Apparate.

158 417. Société Schneider & Cie. Elektrischer Ofen zum Erhitzen und Schmelzen von Materialien durch in diesen erregte Induktionsströme. XIII 787.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

159 243. Mieczyslaw Drojecki. Flammofen. XVI 967.

160 011. Alfred Thomas. Regeneratorofen. XVIII 1090.

161 426. Oscar Bender und Fritz Heiliger. Verfahren zur Herbeiführung einer rauchlosen Verbrennung bei Feuerungen durch Einführung flüssigen Brennstoffes. XXIII 1375.

162 030. Th. Wulff. Feuerungsrost mit heb- und senkbaren Teilen. XXII 1319.

Klasse 27. Gebläse.

158 832. Alexander Zenzes. Verfahren zur Erzeugung eines Gußeisens von hoher Zugfestigkeit. XVI 967.

158 839. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges. Verfahren und Ofenanlage zur Roheisenerzeugung durch Reduktion und Schmelzung der Erze in getrennten Öfen. XVIII 1087.

159 054. Shipley Neave Brayshaw. Härteofen mit einem die zu härtenden Gegenstände aufnehmenden, schmelzflüssigen Bade. XVIII 1087.

159 355. Benjamin Talbot und Paul Gredt. Verfahren zum Erblasen von Stahl und Flußeisen in der Birne. XVII 1025.

159 356. Karl Musiol. Glühofen mit stehender Muffel zum Glühen gestanzter, in einem Glühkessel verpackter Ware. XVII 1025.

159 474. Friedrich Siewert und Alfred Thomas. Verfahren zur Darstellung von Flußeisen- und Stahl-Legierungen in der Gußform. XVIII 1087.

159 825. The Talbot Continuous Steel Process Limited. Verfahren zum Frischen von Roheisen im Herdofen durch Mischen des Roheisens mit einem im Ofen vorhandenen, Oxyde enthaltenden Einsatz. XV 907.

159 848. Samuel Parfitt. Verfahren zur Einführung von Aluminium in Flußeisen in Gegenwart von Wolfram. XV 907.

159 909. Jean Loewenthal und Bernhard Lippert. Verfahren zur Verhüttung sandartiger oder mulmiger Eisenerze. XVII 1025.

159 910. Otto Müller. Gasofen zum Glühen von Blechen und anderen Gegenständen mit zwei parallelen, an ihren Enden durch abschließbare Querkanäle miteinander in Verbindung stehenden Heizkanälen. XVII 1025.

160 510. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman. Blockzange für Einsetzlaufkrane mit wagerecht ausladenden Armen zum seitlichen Erfassen des Blockes. XIX 1147.

160 619. Karl Gruber. Roheisenmischer mit Querwand. XXI 1266.

160 687. Dr. Ewald Engels. Verfahren zur Vorbereitung von Gegenständen aus Stahl für die Oberflächenkohlung. XIX 1147.

161 191. Otto Thiel. Verfahren sowie mit mehreren Abstichöffnungen versehener Ofen zur Herstellung vorgefrischten Eisens in ununterbrochenem Betriebe. XXIII 1375.

161 192. C. Bechstein. Härteofen mit innerer und äußerer Beheizung des Härteraumes durch ein und denselben Gasstrom. XX 1205.

161 199. Beurather Maschinenfabrik, Akt.-Ges. Zylindrischer Roheisenmischer mit exzentrisch anschließender Gasfeuerung. XIX 1146.

161 207. James Gayley. Vorrichtung zum Trocknen von Luft für hüttentechnische Zwecke durch Abkühlung. XIX 1147.

161 273. Köln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein. Verfahren zum Durchschmelzen von Eisenmassen mittels einer unter hohem Druck stehenden Stichflamme. XIX 1148.

162 072. Gebr. Ritz & Schweizer. Feuerung mit Schlackenspalt. XXIV 1453.

162 074. The Allis-Chalmers Company. Ventilanordnung für Gebläsemaschinen. XXII 1319.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

157 063. A. B. Chantraine. Rohr nebst Bodenplatte zur Zuführung des flüssigen Metalls in die Gußformen. XIII 787.

157 451. Henri Harmet. Verfahren zum Verdichten kleinerer Stahlgußblöcke in einer sich verjüngenden Form. XIII 787.

158 507. Walter Shupe Rockwell. Schmelzofen mit zwei nebeneinanderliegenden Kammern zur Ausnutzung der Abhitze der einen Kammer für die Vorwärmung des Metalls in der andern Kammer. XIII 788.

158 833. Otto Forsbach und Ed. Clerc. Tiegelschmelzofen mit Stichflammen erzeugender Windzuführung. XVIII 1089.

158 872. Josef Scotti. Formpresse mit ausschwenkbarem Querhaupt. XVIII 1089.

159 221. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co. Akt.-Ges. Eine durch Umbiegen aus einem Stück Blech oder Flachmetall ausgestanzter Lappen hergestellte Kernstütze. XVII 1024.

159 459. Fa. Ludwig Stuckenholz. Vorrichtung zum Heben und gleichzeitigen Kippen von Gießpfannen. XVIII 1089.

159 584. Peter M. Weber und Matthew G. Keck. Verfahren zur Herstellung von blasenfreien Stahlgußstücken. XVI 852.

159 747. Firma Th. Goldschmidt. Gewinnung dichter Metallgüsse. XV 907.

159 945. Philibert Bonvillain. Sandpreßvorrichtung an Formmaschinen. XVII 1025.

160 042. Peter M. Weber und Matthew G. Keck. Verfahren zur Herstellung von blasenfreien Stahlgußstücken. XVI 852.

160 116. Wassily Ivanoff. Vorrichtung zum gleichzeitigen Gießen und Bearbeiten von Metallkörpern beliebiger Länge und beliebigen Profils. XV 907.

160 117. Nicolaus Mennickheim. Mit durchlochten Wänden durchsetzter und abgedeckter Einlauf zum Reinigen und Läutern flüssigen Metalls während des Gießens. XV 907.

160 246. Philibert Bonvillain. Verfahren zur Herstellung eines Modells für Massenformerei. XVIII 1090.

160 992. Henri Harmet. Verfahren zur Herstellung von aus zwei verschiedenen Metallen bestehenden Blöcken unter gleichzeitiger Verdichtung der flüssigen Metallmasse in einer sich verjüngenden Form. XIX 1147.

161 854. Firma Ludwig Stuckenholz. Vorrichtung zum Festhalten der Blockform und Ausstoßen des Blöckes sowie zum Einsetzen des Blockes in die Ausgleichgrube. XXIV 453.

161 984. Carl Piehler und Dr. Wilhelm Borchers. Verfahren, das Schrumpfen von Gußstücken durch Zerstören der Form zu ermöglichen. XXII 1319.

Klasse 40. Hüttenwesen.

161 200. E. Wilhelm Kauffmann. Rührwerk für Röstöfen, Glühöfen und dergleichen mit hohler, von einem Kühlmittel durchflossener Rührwelle. XXI 1266.

161 624. E. Wilhelm Kauffmann. Rührwerk für Röstöfen, Glühöfen und dergleichen mit hohler, von einem Kühlmittel durchflossener Rührwelle. XXI 1266.

Klasse 48. Chemische Metallbearbeitung.

158 111. Carl Kugel. Vorrichtung zum Ausglühen von Metallgegenständen in einer Atmosphäre von nicht oxydierenden Gasen, welche schwerer sind als Luft. XVI 967.

Klasse 49. Mechanische Metallbearbeitung.

157 498. Otto Heer. Richtmaschine für Rohre, Wellen, Schienen und sonstige Fassoneisen. XIII 788.

159 341. François Josserand und Charles Amédée Marcel Jacquet. Maschine zum Richten hohler und voller Rundkörper. XVIII 1089.

159 773. Julius Raffloer. Vorrichtung zum Zusammendrücken der Schweißenden von Kettengliedern. XVIII 1089.

160 080. Julius Raffloer. Vorrichtung zum Aufwickeln von Rundeisen und dergleichen zur Herstellung von Kettengliedern und dergleichen. XXIII 1375.

160 256. Theodor Raitza. Profileisenschere, bei welcher ein Abtrennen des Schnittgutes durch zwei gegeneinander drehbare Schneidscheiben, in deren Drehachse sich das Schnittgut befindet, herbeigeführt wird. XVIII 1090.

160 292. Heinr. Ehrhardt. Metallkaltsäge mit auf- abwärtsgehendem Sägeblatt. XXIII 1375.

160 456. Brockhues & Cie. Vorrichtung zum Zerschneiden von Trägern und sonstigen Profileisen. XX 1205.

160 458. William Graham. Lufthammer. XXI 1266.

161 882. John Duffield Prince und Howard Steel Rodgers. Verfahren zur Verbindung von ungleichartigen Metallen. XX 1205.

162 127. Hugo Sack. Messer für Blechscheren. XXIII 1375.

Klasse 50. Zerkleinerungsmaschinen.

160 124. Ludwig van der Laan. Kollergang mit drehbarem Mahlteller und schwingend gelagerten, zwangläufig angetriebenen Läufern. XVIII 1086.

161 103. Gustav Naef. Rahmen für Kollergangroste. XVIII 1086.

161 600. Rheinische Ziegeleimaschinen-Industrie Wilh. Kaster. Verbundrost f. Kollergänge. XXII 1319.

161 692. Maschinenbau-Anstalt Humboldt und Heinrich Martin. Kegelbrecher mit Einstellung auf verschiedene Korngröße. XXII 1320.

162 090. E. Jacobs. Vorrichtung zur Überführung des Mahlgutes bei Kugelmühlen mit getrennten Vor- und Nachmahlräumen. XXIII 1375.

Klasse 81. Transportwesen.

159 775. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman. Antriebsvorrichtung für Rollgänge. XVIII 1088.

160 864. E. Meyer. Rollgang mit einer Reihe durch gemeinsame Verbindungsstangen angetriebener Rollen. XIX 1147.

Britische Patente.

Nr.

1903: 22 767. Benj. Talbot. Herdofenprozeß. XVI 967.

1903: 25 794. Robert Abbott. Verfahren zur Herstellung von Manganstahl. XVI 967.

1903: 28 491. Verfahren der Stahlerzeugung im Konverter. XVI 967.

Österreichische Patente.

Nr.

19 468. George Westinghouse. Verfahren zur Herstellung eines basischen Ofenfutters für metallurgische Zwecke. XVI 967.

Patente der Vereinigten Staaten.

Nr.

755 207. Karl P. Astrom für M. H. Treadwell & Cie. Schlackenwagen. XIII 789.

755 368 und 755 496. Robert W. Hunt. Vorrichtung zum Verdichten von Blöcken in der Gußform. XIII 768.

756 821. George W. Ballman. Hochofenaufzug. XVI 968.

757 276. John J. Deemer. Konverterverfahren. XIII 789.

757 386. Thomas V. Allis. Blechwalzverfahren. XX 1206.

757 453 und 757 454. George Grove. Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von Feinblechen voneinander. XXVI 1454.

758 812. Benjamin H. Bennetts und J. W. Jones. Schlackenwagen. XXIV 1455.

759 171. Ambrose P. Gaines. Winderhitzeranlage für Hochöfen. XXIV 1455.

759 590. Walther M. Brown und Dexter Reinolds. Verfahren, Eisen oder Stahl direkt aus Erzen darzustellen. XVI 968.

759 984. Jerome R. George. Walzwerk. XVI 968.

759 991. George K. Hamfeldt. Hochofen-Begichtungseinrichtung. XXIV 1455.

760 263. Friedrich Siemens. Regenerativ-Gasfeuerung. XXIV 1455.

760 600. Abram C. Allen. Vorrichtung zum Schweißen von Eisen und Stahl. XXIV 1455.
760 873. Julian Kennedy. Heißwindventil. XXIV 1455.
760 960. W. E. Connolly und J. P. Weidlein. Verfahren, Wagenräder zu gießen. XX 1206.
761 169. M. E. Harrison. Eisenbahnschiene. XX 1206.
761 319. W. Patterson und A. M. Acklin. Gießpfannen-Kippvorrichtung. XIX 1149.
761 393. W. J. Patterson. Gießpfannen-Kippvorrichtung. XIX 1149.
761 525. G. Mitchell. Schlackenwagen. XXII 1321.
764 850. S. W. Huber. Zubringvorrichtung für Walzwerke. XXIV 1454.
765 299. Charles Speirs. Tiegelofen zum Kippen. XXIV 1454.
765 986. John Nicholson. Konische Walzen für das Auswalzen von nahtlosen Röhren und dergleichen. XXII 1321.
766 434. Victor Edwards. Neuerung bei Walzwerken. XIX 1149.
766 861. William Word. Duplexhammer. XX 1206.
767 243. Josef Reuleaux. Anwärmofen für kontinuierlichen Betrieb. XIX 1149.
769 709. J. H. Nicholson. Röhrenwalzwerk. XXII 1321.
770 111. W. R. Reece. Hochofenbeschickungsvorrichtung. XXII 1321.
771 493. P. C. Patterson. Chargiervorrichtung für Platten. XXIV 1454.
772 084. Th. E. Brown. Schrägaufzug für Hochöfen. XXII 1321.

V. Industrielle Rundschau.

Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. XXI 1276.
A.-G. Bergischer Gruben- und Hüttenverein in Hochdahl. XXIII 1385.
A.-G. Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. in Düsseldorf-Oberbilk. XXII 1332.
A.-G. Eisenwerk „Rothe Erde" in Dortmund. XXIII 1385.
A.-G. Lauchhammer, Riesa i. S. XXIII 1385.
A.-G. Bergwerksverein Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim a. d. Ruhr. XXII 1332.
Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb in Meiderich. XVI 982.
Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. XVIII 1385.
Bergbau- und Hütten-Aktien-Gesellschaft Friedrichshütte, Neunkirchen (Reg.-Bez. Arnsberg). XXIII 1385.
Bielefelder Nähmaschinen- und Fahrradfabrik, A.-G., vormals Hengstenberg & Co., Bielefeld. XXIII 1386.
Bismarckhütte zu Bismarckhütte, O.-S. XXII 1332.
Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation. XX 1215.
Brown, Boveri & Cie. XXIII 1389.
Chemnitzer Werkzeugmaschinen-Fabrik vorm. Joh. Zimmermann in Chemnitz. XXIII 1387.
Cöln-Müssener Bergwerks-Aktien-Verein, Creuzthal i. W. XXIII 1386.
Deutsche Werkzeugmaschinen-Fabrik vormals Sondermann & Stier in Chemnitz. XXIII 1387.
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Differdingen. XXIII 1389.
— Dieselbe zu Bochum. XXIV 1469.
Dinglersche Maschinenfabrik A.-G. in Zweibrücken. XV 917.
Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte. XVII 1038.
Eisenindustrie zu Menden und Schwerte. XXI 1276.
Eisen- und Stahlwerk Bethlen-Falva A.-G., Schwientochlowitz. XVI 983.
Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G. in Dortmund. XVI 983.
Eschweiler A.-G. für Drahtfabrikation in Eschweiler. XIX 1167.
Eschweiler Bergwerks-Verein in Eschweiler-Pumpe. XXI 1276.
Eschweiler-Köln Eisenwerke, A.-G., zu Eschweiler-Pümpchen. XXIII 1387.
Fassoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. A.-G. zu Kalk. XX 1215.
Friedrich Krupp. A.-G. XXIV 1470.
Gasmotoren-Fabrik Deutz, A.-G., Köln-Deutz. XXI 1276.
Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vormals Munscheid & Co., Gelsenkirchen. XXIII 1387.
Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins-Aktien-Gesellschaft zu Osnabrück. XXIII 1387.
Görlitzer Maschinenbauanstalt und Eisengießerei, A.-G. in Görlitz. XXI 1276.
Gußstahlwerk Witten, Witten a. d. Ruhr. XXIII 1387.
Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau- und Hüttenbetrieb zu Oberhausen 2. XXIV 1470.
Hasper Eisen- und Stahlwerke, Haspe i. W. XXIII 1388.
Huldschinskysche Hüttenwerke A.-G. in Gleiwitz. XXI 1276.
Hüstener Gewerkschaft A.-G. XIX 1167.
Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co. A.-G. zu Kalk bei Köln a. Rh. XIX 1167.
Kattowitzer A.-G. für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb. XVII 1038.
Langscheder Walzwerke und Verzinkereien Akt.-Ges., Langschede a. d. Ruhr. XXI 1277.
Lothringer Hüttenverein Aumetz Friede in Kneuttingen. XXI 1277.
Märkische Maschinenbauanstalt vorm. Kamp & Comp. zu Wetter a. d. Ruhr. XXII 1332.
Maschinenbau-A.-G. vorm. Starke & Hoffmann in Hirschberg i. Schl. XIX 1167.
Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe in Karlsruhe. XXI 1277.
Mathildenhütte in Neustadt-Harzburg. XIII 807.
Nähmaschinen-Fabrik Karlsruhe vorm. Haid & Neu in Karlsruhe. XXIII 1388.
Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik in Nienburg a. d. S. XXII 1332.
Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-A.-G. XIII 807.
Österreichisch-Alpine Montangesellschaft. XIII 807.
Phönix, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Ruhrort. VVII 1332.
Poetter & Co. XXII 1389.
Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Wien. XXII 1332.
Rheinische Stahlwerke zu Meiderich. XXIII 1388.
Rheinisch-Westfälische Kalkwerke zu Dornap. XX 1215.
Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat. XVII 806, XV 917, XIX 1167, XXI 1275.
Röhrenwalzwerk A.-G. in Gelsenkirchen-Schalke. XIII 807.
Sächsische Gußstahl-Fabrik in Döhlen bei Dresden. XXIII 1388.
Sächsische Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann, Akt.-Ges. in Chemnitz. XXIV 1471.
Société Anonyme des Aciéries et Forges de Firminy (Loire). XXIV 1471.
Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle à Marcinelle. XXII 1333.

Digitized by Google

Société Anonyme John Cockerill in Seraing. XXII 1333.
Société Anonyme Métallurgique d'Espérance-Longdoz in Lüttich. XXIV 1471.
Société des Laminoirs de la Sambre in Hautmont. XIX 1167.
Société Métallurgique de Sambre-et-Moselle, Montigny-sur-Sambre. XXI 1277.
Société Métallurgique Russo-Belge XXIV 1471.
Stahlwerks-Verband A.-G. XIII 806, XVII 1038, XVIII 1102, XXI 1275, XXIV 1385.
Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulkan". XIII 807.
United States Steel Corporation. XVII 1039, XVIII 1389.
Vereinigte Königs- und Laurahütte A.-G. in Berlin. XX 1215.
Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Augsburg. XXIII 1389.
Westfälische Stahlwerke A.-G. zu Bochum. XXIII 1389.
Zentrale für Bergwesen, G. m. b. H., Frankfurt a. M. XXIII 1389.

VI. Tafelverzeichnis.

Tafel-Nr.		Heft-Nr.
XIII	Doppel-Tandem-Reversiermaschine zum Antriebe des Blockwalzwerkes für die Hütte Phönix in Laar	XV
XIV XV XVI	Neue Doppel-T-Reihe im Deutsch. Norm.-Profilbuch f. Walzeisen	XVII
XVII	Blockschere mit elektrischem Antrieb für warme Blöcke bis 300 mm □ . .	XX
XVIII XIX XX	Die Werke des Lothringer Hüttenvereins in Kneuttingen	XXII

Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 13. **1. Juli 1905.** **25. Jahrgang.**

Fortschritte im Bau von Gasöfen für Eisenhüttenwerke.*

Von Ingenieur **A. Desgraz**-Hannover.

(Nachdruck verboten.)

M. H.! Obwohl der Titel meines Vortrags etwas weitgehend erscheint, beabsichtige ich doch, mich in der Hauptsache auf Gasöfen und deren Zubehör, wie sie zum Wärmen und Glühen von Blöcken, Brammen, Blechen usw. in Walzwerken und ähnlichen Zweigen der Eisenhütten dienen, insbesondere auf die Wendale-Feuerungen zu beschränken.

Es sind in den letzten Jahren in der Konstruktion der Wärmöfen erhebliche Fortschritte gemacht worden, und man kann behaupten, daß die deutsche Eisenhüttentechnik einen hervorragenden Anteil daran hat. Von einer guten Ofenkonstruktion verlangt man hohe Leistungsfähigkeit, niedrigen Kohlenverbrauch, Ersparnis an Bedienungsmannschaft, geringe Reparaturbedürftigkeit. Je nach den besonderen Verhältnissen eines Landes hat man den einen oder den andern dieser Gesichtspunkte besonders hervorgehoben und die Wärmöfen dementsprechend ausgebildet. Wo die Kohlen verhältnismäßig billig und die Arbeitskräfte teuer sind, hat man das Hauptaugenmerk auf die Ersparnis an Mannschaften gerichtet und daher mechanische Vorrichtungen getroffen, welche die Anwendung von menschlicher Kraft soweit wie möglich entbehrlich machen. Anderswo wiederum ist die Kohlenersparnis mehr in den Vordergrund getreten. Hier in Deutschland speziell hat man, in dem Bestreben, jeden Fortschritt auszunutzen und den Landesverhältnissen anzupassen und so Ersparnisse zu erzielen, die auf gesunder wirtschaftlicher Basis beruhen, Einrichtungen getroffen, durch welche die erwähnten Gesichtspunkte möglichst weitgehende Berücksichtigung gefunden haben. Ich werde mich aber in der Hauptsache auf die Wärmeökonomie beschränken, weil sie in diesem Falle die größere Bedeutung hat, und die mechanischen Hilfsmittel, die bei allen Feuerungsarten Anwendung finden können, außer acht lassen.

Jeder Körper, der auf eine bestimmte Temperatur erwärmt werden soll, verlangt eine bestimmte Wärmemenge, die theoretisch nur von der Wärmeaufnahmefähigkeit des Körpers, seiner spezifischen Wärme, in der Praxis aber noch von vielen anderen Momenten abhängig ist, so z. B. seiner Beschaffenheit, seiner Form, dem Verwendungszweck, den ihn umgebenden Agentien und vor allen Dingen von den Verlusten, welche durch den Apparat, in welchem er erwärmt wird, entstehen. Zweck einer richtigen Ofenkonstruktion ist, unter Berücksichtigung der Erfordernisse der Praxis eine möglichst weitgehende Ausnutzung der erzeugten Wärme zu erzielen. Zur Erzeugung dieser Wärme dienen die uns zur Verfügung stehenden Brennstoffe, sei es direkt im rohen, verkohlten oder vergasten Zustande, sei es indirekt in Form von durch sie erzeugter und wieder verwandelter Energie. Die Art des Brennstoffs kommt bei Beurteilung einer Ofenkonstruktion im allgemeinen weniger in Betracht, wogegen die Art und

* Vortrag, gehalten vor der „Eisenhütte Düsseldorf“ am 18. Mai 1905.

Weise seiner Verbrennung den verschiedenen Ofensystemen ihre besonderen Merkmale aufdrückt. Jede Feuerungsanlage kann so betrachtet werden, als ob sie aus zwei Hauptteilen bestände: dem einen, in dem der ursprüngliche Brennstoff in gasförmigen Zustand übergeführt wird, und dem andern, in welchem die Energie der entstandenen Gase nutzbar gemacht wird.

Die Eigentümlichkeit des Kohlenstoffs, zwei Oxydationsstufen zu bilden, je nach der Menge des zugeführten Sauerstoffs, bedingt einen Unterschied in der Verwendungsweise der Energie der Oxydationsprodukte. Wird in einer Feuerungsanlage der Brennstoff sofort und vollständig zu der höchsten Oxydationsstufe des Kohlenstoffs verbrannt, so ist die ganze Wärme, die der Brennstoff entwickeln kann — abgesehen von unvermeidlichen Verlusten —, in den Verbrennungsprodukten enthalten, welche sie im zweiten Ofenteil an diesen selbst und den zu erwärmenden Körper abgeben. Wir hätten hiermit das Prinzip der direkten Feuerung. Wird dagegen der Brennstoff unvollständig verbrannt, so kommen die Oxydationsprodukte mit ihrer der Oxydation entsprechenden Eigenwärme wohl in den absorbierenden Teil des Ofens, sind aber auch imstande, durch Weiteroxydation von neuem Wärme zu erzeugen. Je nachdem man zuerst möglichst nur die niedrige Oxydationsstufe oder ein Gemisch beider erzeugt, unterscheidet man zwei Feuerungsarten. Im ersten Falle wird die primäre Oxydation in einem besonderen Teil der Feuerung, Generator genannt, hervorgerufen, wobei das Produkt dieser Oxydation dem absorbierenden Teile zugeführt und dort zur weiteren Wärmeerzeugung und Wärmeabgabe verbrannt wird. Dieses bildet die eigentliche Gasfeuerung. Im zweiten Falle wird in einem mit dem Ofen direkt zusammenhängenden Teile die Oxydation derart durchgeführt, daß beide Oxydationsstufen, etwa in gleichen Mengen untereinander, entstehen. Das Gasgemisch tritt in den absorbierenden Teil mit einer der Oxydation entsprechenden Eigenwärme, wird aber darin durch weitere Luftzuführung vollständig unter Wärmeerzeugung oxydiert. Dies ist das Prinzip der Halbgasfeuerung.

Also nach der Art der Verbrennung des Brennstoffs haben wir drei Hauptgattungen von Wärmöfen zu unterscheiden. Die Art der Verbrennung ist aber nicht allein das unterscheidende Merkmal eines Ofens, sein Verwendungszweck und seine Form sind wiederum Merkmale für sich, denn jeder andere Verwendungszweck bedingt eine andere Form der Ausführung. Die drei erwähnten Feuerungsarten könnten wohl ziemlich bei jeder Ofenform angewandt werden, jedoch die Praxis muß darüber entscheiden, wieweit dies möglich ist. Der Verbrauch eines Wärmofens an Brennstoffen ist aber nicht allein von der Art der Feuerung abhängig, sondern auch von der Qualität des Brennstoffes selbst und von seiner richtig durchgeführten Verbrennung bei möglichst weitgehender Ausnutzung der entstehenden Wärme unter Berücksichtigung des zu erreichenden Zweckes. Unvermeidliche Verluste entstehen in der Hauptsache durch Wärmeausstrahlung, durch den Umstand, daß, um einen Körper auf eine bestimmte Temperatur zu bringen, der ihn umgebende Ofenkörper im Innern mindestens dieselbe Temperatur aufweisen muß und die Verbrennungsprodukte mit wenigstens derselben Temperatur entweichen müssen, sowie ferner durch die Notwendigkeit, größere als theoretisch zur Verbrennung nötige Luftmengen einzuführen. Um diese Verluste auf ein Minimum zu beschränken, muß man also bestrebt sein, den Brennstoff soweit wie möglich zu verbrennen, die Ausstrahlung zu vermindern, die in den Abgasen enthaltene Wärme wieder nutzbar zu machen und die zur Verbrennung nötige Luftmenge auf ein Minimum zu bringen.

Wir wollen uns nun kurz die drei Hauptgattungen von Feuerungen ansehen, ohne auf die Ofensysteme speziell einzugehen, zugleich ihre Vorteile und Nachteile für die Verwendung zur Heizung von Wärmöfen.

Zuerst haben wir die ursprüngliche und noch am meisten verbreitete Art der direkten Kohlenfeuerung. In der Hauptsache unterscheiden wir diese in solche, welche mit natürlichem Kaminzug, und solche, die mit Gebläse arbeiten. Die erstere Art, so verbreitet sie früher war, kann wohl als die ungünstigste von allen angesehen werden, denn abgesehen von dem höheren Kohlenverbrauch und der Abhängigkeit vom Schornsteinzug, ist die saugende Wirkung des Schornsteins und der dadurch bedingte Eintritt kalter Luft dem zu wärmenden Gute schädlich. Durch Verwendung des Gebläses lassen sich schon bessere Resultate erzielen. Man erreicht den gewünschten Überdruck im Ofen und verhindert so den Eintritt von Nebenluft. Als Gebläse werden Dampfstrahlgebläse oder Ventilatoren verwendet. Die Einführung von Dampf in die Gebläse hat eine günstige Wirkung auf die Bildung einer nicht zu stark backenden Schlacke. Als Hauptvorteil kann man aber die geringen Herstellungskosten solcher Öfen ansehen. Doch stehen diesem Vorteil gewichtige Nachteile gegenüber. Die Einhaltung einer bestimmten gleichmäßigen Temperatur läßt sich nur durch große Aufmerksamkeit erreichen. Wenn auch die für die meisten Wärmöfen nötige Temperatur leicht zu erzielen ist, so ist doch deren Erhöhung bald eine Grenze gesetzt. Es sind große Rostflächen nötig, und die Höhe der Kohlenschicht auf dem Rost darf nur gering sein, so daß ein Durchbrennen oft vorkommt, welches den zur richtigen

Verbrennung nötigen Überschuß an Luft noch vergrößert. Dadurch entstehen größere Mengen von Abgasen, die auf das Gut eine stark oxydierende Wirkung ausüben. Die Reinigung des Rostes hat erhebliche Wärme- und Zeitverluste zur Folge, welch letztere einen kontinuierlichen Betrieb erschweren. Die Abgase, welche meist mit hoher Temperatur abziehen, lassen sich für den eigentlichen Zweck des Ofens nicht verwenden, da eine Vorwärmung der Luft bei direkter Feuerung zwecklos ist, denn hierdurch würde nur die Bildung von Kohlenoxyd, also eine unvollkommene Verbrennung begünstigt werden. Man ist also gezwungen, um die Wärme der Abgase nicht verloren gehen zu lassen, sie zur Dampferzeugung oder zu anderen, nicht mit dem Ofenbetrieb direkt im Zusammenhang stehenden Zwecken zu verwenden. Nur bei kontinuierlich arbeitenden Roll- und Stoßöfen findet diese Wärme direkte Anwendung, indem sie dazu dient, das langsam der Flamme entgegengeführte Gut allmählich vorzuwärmen.

Halbgasfeuerung. Diese Feuerung besteht in einer Art Gaserzeuger, der an den Ofen direkt angebaut ist, und in dem die Kohle nur zum Teil vollständig verbrannt wird. Die Gase, welche nicht so heiß, wie bei der vorigen Art, die Feuerung verlassen, treten in den Verbrennungsraum ein, in dem sie unter Zuhilfenahme von sogenannter sekundärer Luft vollständig verbrannt werden. Diese sekundäre Luft wird entweder in den Wandungen der Feuerung oder auch in Rekuperatoren vorgewärmt, die von den Abgasen umspült werden. Hier haben wir also die Möglichkeit, die in den Abgasen enthaltene Wärme zum Teil für den eigentlichen Zweck des Ofens nutzbar zu machen. Diese Art Feuerung wird vielfach und mit gutem Erfolge angewendet. Sie gestattet, den Betrieb zu forcieren, ohne den Brennstoffverbrauch zu erhöhen. Im allgemeinen hat sie einen erheblich niedrigeren Kohlenverbrauch als die direkte Feuerung. Aber eine genaue Regulierung ist auch hierbei nicht zu erreichen, die Verbrennung kann wohl eine vollständige sein, aber, wie bei der direkten Feuerung, ist man, um die Kohle vollständig zu verbrennen und Qualm und Rußbildung zu vermeiden, von der Geschicklichkeit des Heizers abhängig. Die Verbrennung wird durch ein Gebläse unterhalten, das der Einfachheit halber sowohl die primäre wie die sekundäre Luft liefert. Vielfach oder meistens wird ein Dampfstrahlgebläse angewandt. So günstig dieses für die Verbrennung des rohen Brennstoffs wirkt, so unangebracht ist es, wenn es sich um Verbrennung eines bereits vergasten Brennstoffs handelt. Man führt mit dem Dampf dem Ofen einfach Ballast zu, der nur wärmeentziehend wirken kann, abgesehen von etwaigen anderen schädlichen Einflüssen.

Sowohl die Öfen mit direkter Feuerung wie die mit Halbgasfeuerung sind häufigen Reparaturen unterworfen, welche auf eine starke Einwirkung der Flamme auf die Ofenteile in der Nähe der Feuerbrücke zurückzuführen sind. Auch muß der Betrieb während des Abschlackens der Roste unterbrochen werden.

Gaswärmöfen. Wir kommen nun zu den Gaswärmöfen, in denen der im ersten Teil der Feuerung durch unvollständige Verbrennung zur niedrigsten Oxydationsstufe vergaste Brennstoff unter Zuführung von Sauerstoff verbrannt wird. Sprechen wir von der Gasfeuerung im allgemeinen, so können wir uns hier auf eine kurze Erwähnung ihrer Vorzüge beschränken. Die Verbrennung läßt sich unter Vermeidung eines großen Luftüberschusses vollkommen und gleichmäßig erreichen. Die Abgase werden zur Vorwärmung von Luft und Gas verwendet und so deren Wärme für den eigentlichen Zweck des Ofens nutzbar gemacht. Diese beiden Vorteile gestatten die Erzielung möglichst hoher Temperatur. Es ist die Möglichkeit gegeben, mit großer Leichtigkeit die Flamme, der Natur des Prozesses entsprechend, oxydierend oder reduzierend zu gestalten. Die Flamme kann nach Belieben auf einen bestimmten Raum zur Erzielung besonderer Effekte konzentriert werden. Man vermeidet vollständig die Einführung von mitgerissenen Kohlen- und Aschenteilchen in den Ofen. Schließlich wird der Abbrand des zu erwärmenden Gutes auf ein Minimum reduziert. Der Erfolg einer guten Gasfeuerung hängt in der Hauptsache von folgenden Punkten ab: von einer guten Qualität des Gases, der Innigkeit und Rapidität der Mischung von Luft und Gas, der möglichst weitgetriebenen Vorwärmung der Luft und Ausnutzung der dem Gase innewohnenden Eigenwärme, von der Leichtigkeit, mit der sich die Verbrennung vollzieht, von der Richtung, in der die Flamme das Gut trifft, von der Möglichkeit, diese Richtung nach Belieben ändern zu können, endlich auch von der Einhaltung des richtigen Mischungsverhältnisses zwischen Luft und Gas.

Die Gasöfen selbst unterscheidet man nach der Art der Vorwärmung in zwei Hauptsysteme, nämlich in solche mit veränderlicher Flammenrichtung und solche mit unveränderlicher Flammenrichtung. Zum ersten System gehören die bekannten Siemens-Regenerativöfen. Eine besondere Beschreibung dieses Systems ist wohl überflüssig. So zweckmäßig diese Öfen sind, wenn es sich um Erreichung sehr hoher Temperaturen handelt, wie z. B. bei der Stahlerzeugung, so finden sie doch als Wärmöfen eigentlich nur für bestimmte Zwecke Anwendung, wie z. B. zum Wärmen größerer Schmiedestücke, im Blech- und Panzerplattenwalzwerk. In der neueren Form, nur mit Luftvorwärmung und teilweiser

Google

Regenerierung der Abgase, finden sie mehr Anwendung, besonders zum Schweißen von Paketen. Der Hauptvorteil liegt in der Erzielung einer hohen Temperatur, der aber bei Wärmöfen nicht so sehr in Frage kommt, ganz abgesehen davon, daß die Anschaffungskosten meistens ziemlich hoch sind, während anderseits deren Betrieb immerhin durch die Umsteuerungsvorrichtung für Wärmzwecke etwas umständlich ist. Die Umsteuerung bringt immer Verluste mit sich, welche zwar durch geeignete Ventile vermindert werden können, wogegen bei jeder Umsteuerung mindestens das in den Kammern befindliche Gas verloren geht. Auch findet man oft, daß infolge der langsamen Mischung von Gas und Luft beim Eintritt in den Ofen die Verbrennung progressiv fortschreitet und daß die höchste Temperatur nicht an der Eintrittsstelle von Luft und Gas erreicht wird, sondern am Austritt. Durch Temperaturmessungen mit dem Wannerschen Pyrometer, dem bis jetzt vollkommensten Instrument dieser Art, ist diese Erscheinung häufig festgestellt worden. Die Kanäle, welche einmal als Luft- und Gaseintritt, das andere Mal als Austritt für die Abgase dienen, leiden sehr stark durch die außerordentliche Hitze und werden in verhältnismäßig kurzer Zeit zerstört. Bei sehr schweren Blöcken wird durch die Umsteuerung allerdings eine günstige Einwirkung der Hitze dadurch erreicht, daß diese Blöcke abwechselnd von der einen und der andern Seite und so gleichmäßig erwärmt werden. Doch lassen sich leicht andere Vorrichtungen treffen, welche den gleichen Zweck erreichen.

Wir sind nun bei den Öfen mit kontinuierlicher Flammenrichtung angelangt, in denen allgemein nur die Luft, aber auch Luft und Gas im Rekuperator vorgewärmt werden. Hier möchte ich nun geradezu behaupten, daß für viele Zwecke dies die Feuerung der Zukunft ist, nicht allein für Wärm- und Glühöfen in Walzwerken, sondern auch für viele metallurgische Prozesse, endlich kann sie sogar auch für Schmelzzwecke mit großem Vorteil angewandt werden. Die Gasöfen mit kontinuierlicher Flammenrichtung bieten gegenüber denjenigen mit Umsteuerung bedeutende Vorteile. Die Anlagekosten sind im allgemeinen niedriger. Die Umsteuerungsorgane fallen weg, dadurch auch die damit verbundenen Störungen und Gasverluste; sie sind bei richtiger Konstruktion nur geringen Reparaturen unterworfen, und die für den Wärmzweck etwa nicht vollständig ausgenutzten Gase sind noch zur Kesselheizung verwendbar, vorausgesetzt, daß die für die Erreichung einer hohen und gleichmäßigen Temperatur bei möglichst großer Ökonomie an Brennmaterial wesentlichen Prinzipien eingehalten werden. Die Vorwärmung der Luft geschieht meistens durch die Abgase des Ofens in Rekuperatoren, bei denen das Prinzip der Gegenströmung angewandt ist. Diese Rekuperatoren werden in allen möglichen Formen ausgeführt. Man baut sie unter, neben und auch über dem Herde. Sie bestehen aus feuerfesten Kanälen, deren Einbau und Erhaltung wohl die meisten Schwierigkeiten bietet. Auch wendet man gußeiserne Rekuperatoren nach Art der alten Winderhitzer an, doch weiß ich nicht, ob diese Art sich wirklich bewährt hat. Teilweise findet man Öfen mit kontinuierlicher Flammenrichtung, bei denen Luft und Abgase umgesteuert werden und abwechselnd in Regenerativkammern gelangen, wo die Aufnahme und Abgabe der Wärme geschieht. Doch glaube ich nicht, daß dies System sich besonders eingeführt hat.

Ich gelange nun zum eigentlichen Teil meines Vortrags und möchte Ihnen eine Ofenkonstruktion vorführen, welche seit einigen Jahren die Spezialität meiner Firma bildet, sich nach und nach eingeführt hat und sicher noch weiter einführen wird, nämlich den sogenannten Weardale-Ofen. Die Weardale-Feuerung läßt sich fast für alle Zwecke der Eisenindustrie mit Vorteil anwenden, wie man aus den (später folgenden) Abbildungen ersehen kann. Dieselben stellen aber nur einen Teil der bereits ausgeführten Typen dar. Die am meisten in die Augen fallende Eigentümlichkeit dieser Konstruktion besteht in der eigenartigen Zuführung und Vorwärmung von Luft und Gas. Hierin liegt der Hauptunterschied zwischen unserem und den bisherigen Öfen. Während in den letzteren die Flamme von der Seite eintritt und sich an dem meistens niedergedrückten Gewölbe bricht, wobei die Verbrennung infolge der parallelen Richtung von Luft und Gas erst allmählich stattfindet, treffen in unserem Ofen Gas und Luft unter Druck zuerst senkrecht aufeinander und bilden sofort ein inniges Gemisch, welches mit einer regulierbaren Geschwindigkeit vertikal in den Ofen eintritt. Diese innige Vermischung wird durch die in den Zeichnungen zu sehenden und in den Gewölben angebrachten Düsen erzielt. Diese Düsen haben konische Form und runden oder ovalen Querschnitt. Durch die obere tritt das Gas, durch die untere das Gas- und Luftgemisch in den Ofenraum ein. Da das Gemisch unter Druck aus der unteren Düse austritt, kann die Flamme sich erst unterhalb des Gewölbes bilden; sie trifft die Herdsohle vertikal und erreicht dort die höchste Temperatur. Sie verbreitet sich auf der Sohle nach allen Richtungen und zieht auf derselben entlang dem immer niedrig gelegenen Fuchse zu. Dadurch erreichen wir, daß die Gewölbe stark geschont werden, im Gegensatz zu den anderen Öfen, in welchen sie häufigen Zerstörungen ausgesetzt sind.

Zur Erreichung hoher Temperaturen bei möglichst großer Ökonomie ist es erforderlich, Luft und Gas möglichst warm aufeinander wirken zu lassen. Zur Erreichung der in den meisten

Wärmöfen nötigen Temperatur genügt gewöhnlich die Erwärmung der Luft allein, besonders wenn man dafür Sorge trägt, daß, wie dies auch im neuen Siemensofen von Biedermann-Harvey geschieht, das Gas möglichst ohne Verlust an eigener Wärme in den Ofen eintritt. Die Erwärmung der Luft wird beim Weardale-Ofen in ausgezeichneter Weise erreicht. Die Luft umspült nach Durchstreichung der durch die Abgase erwärmten Rekuperatoren fast den ganzen Herdraum, welcher mit doppelten Wänden und Gewölben versehen ist, und gelangt so hocherhitzt durch die Luftdüsen in den Ofen. Durch diese Anordnung von doppelten Gewölben und Wandungen wird die Wärmeausstrahlung fast ganz vermieden. Es ist dies nicht allein für die Ökonomie des Ofens sehr wesentlich, sondern auch für die Bedienungsmannschaft angenehm. Vielfach begegnen wir dem Einwande, daß diese Führung der Luft bezw. die Anordnung der doppelten Gewölbe deren Haltbarkeit beeinträchtige. Dies trifft aber nicht zu, wie zahlreiche Fälle der Praxis bewiesen haben. Es findet im Gegenteil durch die konstante Wärmeabgabe an die durchströmende Luft eine bedeutend größere Schonung der Gewölbe statt, und ihre Haltbarkeit ist größer als bei den Öfen anderer Systeme. Die von uns angewandten Rekuperatoren bestehen einfach aus nebeneinander gebauten Luft- und Abgaskanälen, deren Abmessungen so gewählt sind, daß sie bei eventuellen Reparaturen leicht zugänglich und befahrbar sind. Sie sind dadurch gegen etwaige Zerstörung durch mechanische oder physikalisch-chemische Einflüsse nach Möglichkeit geschützt. Die ausreichend groß gewählten Querschnitte gestatten den Abgasen freien und langsamen Durchgang, ohne Wirbelungen und Druckveränderungen. Es ist schon erwähnt worden, daß die Vorwärmung der Luft allein vollkommen für die Wärmzwecke in Walzwerken genügt. Da wir die Luftvorwärmung durch die sonst infolge der Ausstrahlung unwiederbringlich verloren gehende Wärme zum guten Teil erreichen, so ist bei den kürzeren Öfen die Temperatur der in den Schornstein abziehenden Gase meist noch so hoch, daß man letztere mit Vorteil zur Dampferzeugung benutzen kann, ohne die Ökonomie zu beeinträchtigen. Dies ist in anderen Gasöfen meistens nicht möglich und bildet einen weiteren Vorzug unseres Systems. Wir erreichen zwar nicht die hohe Dampfmenge, welche in manchen Öfen mit direkter Feuerung erzielt wird, dafür ist aber die erzeugte Wärme für ihren eigentlichen Zweck in weit größerem Maße nutzbar gemacht.

Die eigenartige Flammenführung hat noch den weiteren Vorteil, daß man die Brenner beliebig im Gewölbe verteilen kann und so eine vollständig gleichmäßige Erwärmung selbst sehr großer und langer Herdflächen bewirkt. Ein weiterer Vorzug, den ich nicht unerwähnt lassen möchte, ist die Möglichkeit einer weitestgehenden Regulierung der Flamme, welche durch die Regulierung von Luft und Gas nach Belieben oxydierend oder reduzierend gehalten werden kann. Da mit einer nur reduzierenden Flamme nur verhältnismäßig geringe Temperaturen bei hohem Kohlenverbrauch erreicht werden, haben wir durch Zuführung von Luft in den Fuchs die Möglichkeit, eine Verbrennung der unverbrannt abziehenden Gase herbeizuführen und dadurch die Rekuperatoren bezw. angehängte Dampfkessel zu einer höheren Leistung zu bringen. Wenn die Abgase im Dampfkessel ausgenutzt werden sollen, so haben wir weiter die Möglichkeit, durch Anbringung einer mit Düsen versehenen Vorfeuerung und Zufuhr von etwas frischem Gas und vorgewärmter Luft den Kessel auf normale Leistung zu bringen.

Ehe ich weiter zur Beschreibung der einzelnen Öfen schreite, möchte ich eine kurze geschichtliche Übersicht über die Entwicklung des Weardale-Ofens geben. Die ersten Versuche, nach diesem Prinzip zu arbeiten, wurden von dem Erfinder, Generaldirektor Hollis, im Jahre 1894 ausgeführt.* Der nach vielen mißglückten Versuchen zustande gekommene Ofen bewirkte die Luftvorwärmung nur in den Zwischenräumen der Doppelwandungen und Gewölbe. Das unter Druck befindliche Gas trat durch die obere Düse und wirkte injektorartig auf die Luftschicht, diese in den Ofen mitreißend. Der große Ofen, den Hollis auf den Tudhoe Iron Works in Spennymoor baute, hatte eine Herdlänge von 10,4 m bei 3,4 m Breite und diente zum Wärmen von Brammen im Gewicht bis zu 4 t. Der Ofen hatte vier in der Längsachse angeordnete Düsen. Die Abgase zogen an beiden Enden des Ofens ab, so daß je zwei Düsen für eine Ofenhälfte arbeiteten. Die Abgase wurden hier noch weiter zur Dampferzeugung benutzt. Die Betriebsresultate waren ausgezeichnet, man erreichte nach den Angaben des Werkes in längeren Betriebsperioden bereits einen durchschnittlichen Kohlenverbrauch von 85 kg f. d. Tonne eingesetzter Blöcke. Die Übertragung des englischen Vorbildes auf deutsche Verhältnisse erwies sich zunächst als nicht glücklich. Die ersten in Deutschland gebauten Öfen ergaben zuerst mangelhafte Resultate. Ein Ofen, über den uns keine Mitteilungen zur Verfügung stehen, wurde, kaum in Betrieb gesetzt, wieder abgerissen, ohne daß dem Lieferanten Gründe dafür angegeben wurden. Ein großer Ofen für Schmiedestücke auf dem Oberbilker Stahlwerk wollte zuerst längere Zeit nicht arbeiten; die Luftwege waren teilweise nicht richtig angeordnet, außerdem lieferten die

* Eingehendes findet man darüber in „Stahl und Eisen“ 1897 S. 582.

Generatoren sehr ungleichmäßiges Gas. Nach manchen Änderungen ging man dazu über, infolge der Anregung eines bekannten Ofenkonstrukteurs, die Luft unter Druck einzuführen. Von da ab war der Betrieb regelmäßig und die erzielten Erfolge führten dazu, einen zweiten Ofen nach diesem Prinzip zu bauen. Leider wurden diese beiden Öfen, nachdem der erste drei viertel Jahr zur vollen Zufriedenheit gearbeitet hatte, niedergerissen, und zwar aus dem Grunde, weil man für neue Einrichtungen Platz schaffen wollte, und da die Generatoren im Wege standen, wurden sowohl unsere Gasöfen wie auch die Siemens-Wärmöfen diesem Umstande geopfert. Es ist nicht zu leugnen, daß dieser Vorfall, falsch gedeutet, lange Zeit der Einführung des Weardaleprinzips entgegengestanden hat und daß auch hier und da noch heute das daraus entsprungene Vorurteil gegen unsere Öfen zum Ausdruck kommt. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daß ich dies mit Genehmigung erwähne. Genau nach dem Vorbild des Oberbilker Ofens wurde ein Ofen für große Schmiedestücke in Kopenhagen aufgestellt, der ohne Unterbrechung seit $1^1/_2$ Jahren mit den besten Resultaten arbeitet. Einzelne aus derselben Zeit stammende Öfen arbeiten heute noch für bestimmte Zwecke mit gutem Erfolg. Durch die anfänglichen unangenehmen Erfahrungen gewitzigt, haben wir nun verschiedene Ofentypen ausgearbeitet und ausgeführt, welche zum Teil seit beinahe zwei Jahren in Betrieb sind. (Fortsetzung folgt.)

Experimentelle Studien über die Vorgänge im Hochofen.

I. Über die Spaltung des Kohlenoxydes.*

Von Dr. F. Zimmermann.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Hochofengase nicht nur in den tieferen Zonen, sondern auch beim Entweichen aus der Gicht einen starken Kohlenoxydgehalt aufweisen. Unter gewissen Umständen nun erfährt dieses Kohlenoxyd eine interessante Spaltung in Kohlensäure und festen Kohlenstoff, entsprechend der Gleichung $2\,CO = CO_2 + C$. Diese Reaktion ist schon seit langer Zeit bekannt. Sie ist von St. Claire Deville aufgefunden, in der Folge von einer Reihe verschiedener, namentlich französischer Forscher studiert worden.** In neuerer Zeit haben sich Boudouard, nach mir die Holländer Smits und Wolff mit der Reaktion beschäftigt. Dieser Spaltungsvorgang verläuft nun nicht von selbst, er kommt nur dann zustande, wenn gewisse katalytisch wirkende Substanzen zugegen sind. Boudouard gibt an, daß es die Oxyde der Metalle Nickel, Kobalt und Eisen sind, welche diesen Vorgang auslösen.

Da die Reaktion im Eisenhochofen sich abspielt und, wie Osann nachgewiesen hat, unter Umständen zu Betriebsstörungen, zum Hängen der Gichten führen kann, so veranlaßte mich Privatdozent Dr. R. Schenck, die Spaltung des Kohlenoxyds in ihrem Verlauf und nach ihren Ursachen näher zu untersuchen.

Von Boudouard ist darauf hingewiesen worden, daß der Vorgang $2\,CO = CO_2 + C$ zu den umkehrbaren gehört, daß sich durch Einwirkung von Kohlendioxyd auf Kohle Kohlenmonoxyd bildet, und daß es hier wie bei allen umkehrbaren Reaktionen zur Ausbildung von Gleichgewichten zwischen den Stoffen, welche an der Reaktion teilnehmen, kommt. Innerhalb des großen Temperaturintervalles zwischen 500° und 1000° hat er die Gleichgewichte, welche von der Temperatur abhängig sind, bestimmt. Er hat des weiteren gefunden, daß bei der Temperatur des siedenden Schwefels (445°) der Spaltungsvorgang des Kohlenoxyds vollständig verläuft, daß er dagegen bei Temperaturen über 1000° kaum noch wahrgenommen werden kann. Ich habe mich mit der Reaktionskinetik vor allen Dingen beschäftigt, mit der Frage nach dem zeitlichen Verlauf der Reaktion. Die Untersuchung wird ermöglicht durch den Umstand, daß die Spaltung des Kohlenoxyds mit einer erheblichen Veränderung des Gasvolumens Hand in Hand geht. Aus zwei Volumenteilen Kohlenoxyd entsteht ein Volumenteil Kohlendioxyd, es zeigen sich also bei der Spaltung in Kohlenstoff und Kohlendioxyd kräftige Kontraktionen. Ich habe nun die Messungen in der Weise durchgeführt, daß ich nicht die zeitliche Änderung des Gasvolumens verfolgte, sondern das Volumen konstant hielt und die Druckabnahme, die die Verminderung der Gasmenge begleitet, bestimmte. Für diese Untersuchungen konstruierte ich den Apparat Abbildung 1.

An ein etwa 100 ccm fassendes Gefäß G aus schwer schmelzbarem Jenenser Glas ist am oberen Ende eine Kapillare, am unteren ein weites Rohr zur Aufnahme der in Anwendung

* Die Arbeit ist die erste einer Reihe von Untersuchungen, die im chemischen Institut der Universität Marburg unter Leitung des Abteilungsvorstehers, Hrn. Privatdozent Dr. R. Schenck, ausgeführt wurden.

** Vergl. Fr. Zimmermann: Inauguraldissertation, Marburg 1903. R. Schenck und Fr. Zimmermann, Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. XXXVI Heft 6.

kommenden festen Substanzen angebracht. Die Kapillare wird an das aus Kapillarrohr gleicher Qualität gefertigte Manometer (D A E) angeschmolzen. Es erlaubt dies, unter Vermeidung von Hähnen, Schliffen oder Schlauchstücken zwischen dem Manometer und dem Reaktionsgefäße G zu arbeiten. An das Manometer D A E von 80 cm Schenkellänge ist im Scheitel A ein zweites Manometer A B C angeschmolzen, dessen Schenkel A B 80 cm und B C 160 cm lang ist. B C steht in Verbindung mit der Außenluft. Im Scheitel B ist mit einem Schlauch aus bestem schwefelfreiem Paragummi, der sorgfältig mit starkem Leinen umnäht ist, das Quecksilberhebegefäß H_1 verbunden. Manometer D A E und die obere Hälfte von B C liegen auf einer mit der Präzisionsteilmaschine hergestellten Millimeterspiegelglasskala. Das Manometer (I) ist durch Kapillarrohr mit einem andern Manometer (II) verbunden, in das Verbindungsstück — der ganze Apparat besteht von F an aus Kapillarrohr — ist eine Erweiterung Q geblasen, dazu dienend, aus Versehen übergespritztes Quecksilber aufzunehmen. Manometer II ist ähnlich Manometer I, nur mit dem Unterschied, daß ein dem Schenkel B C entsprechendes Rohr fehlt. Ein H_1 entsprechendes Quecksilberhebegefäß H_2 ist in derselben Weise mit L wie jenes mit B verbunden. Durch die im Verbindungsrohre rechts von II angebrachten Hähne K_1 und K_2 und den Dreiweghahn K_3 ist es möglich, den Apparat mit der Luftpumpe, dem Gasentwicklungsgefäß oder der Außenluft in Verbindung zu setzen. Vor der Benutzung wurde der Apparat sorgfältig gereinigt und getrocknet. Werden jetzt die beiden Gefäße H_1 und H_2 auf gleiche Höhe mit B und L gebracht, so kann das Quecksilber beim Evakuieren nur um etwa 760 mm steigen, ist jedoch nicht imstande, A und M zu erreichen. Läßt man nun vom Entwickler her Gas in die evakuierte Birne einströmen, so kann man ganz nach Belieben Drucke von wenigen Millimetern und solche von über einer Atmosphäre herstellen. Man braucht nur H_1 auf wenig über A hinaus zu heben, um sicher zu sein, das Gas vollständig luftdicht abgeschlossen zu haben. Selbst wenn in G noch Vakuum oder nur wenige Millimeter Druck wären, könnte, auch wenn E direkt mit der Atmosphäre in Verbindung stände, das Quecksilber nie bis zur Höhe von D emporsteigen. Um die Reaktionsgeschwindigkeiten unabhängig von Schwankungen des Luftdrucks messen zu können, braucht man nur noch Q zu evakuieren und H_2 bis zur Höhe von M zu heben. Der Druck im Reaktionsgefäße ist dann jederzeit zu bestimmen durch die Differenz der Quecksilbersteighöhen in E A und D A, während die Differenz in E A und C A den Barometerstand angibt. Die Bedienung des Apparats ist also eine äußerst einfache. Man hat nur H_1 und H_2 auf dasselbe Niveau mit B und L zu senken und zu evakuieren. Ist Vakuum erreicht, so läßt man das zu untersuchende Gas einströmen und hebt H_1 auf gleiche Höhe mit A und M. Die Reaktion ist jetzt sofort an den Druckveränderungen, wenn solche überhaupt und mit meßbarer Geschwindigkeit stattfinden, zu verfolgen. Kann man ja doch auch, unter Hinzuziehung des Barometerstandes, den Druck als Differenz von D A und C B feststellen. Störungen durch Undichtwerden von Schliffen, Hähnen usw. sind durch diese Apparatur vermieden. Der tote, d. h. der der Reaktion entzogene Raum, welcher bedingt ist durch das Lumen des Rohres von

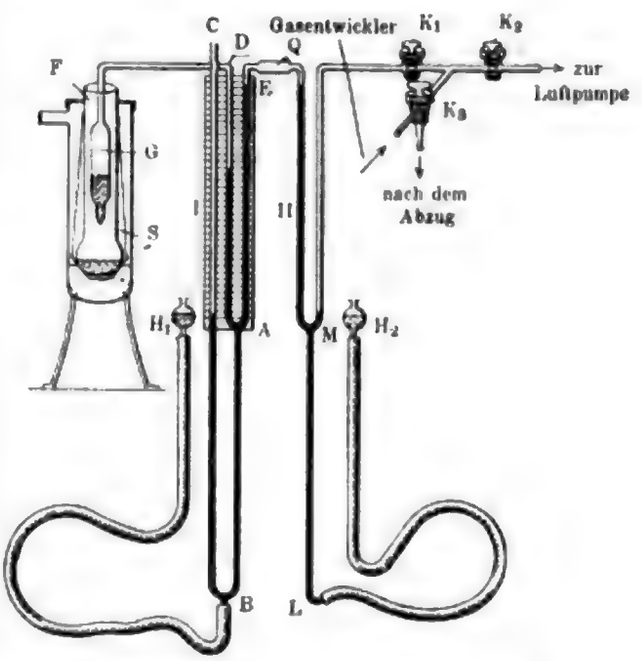


Abbildung 1. Apparat in Tätigkeit.
Der rechte Schenkel vom Barometer II steht in Verbindung mit der Atmosphäre.

F bis zum Stande des Quecksilbers in D A, ist, da die Röhren alle kapillar sind, ohne großen Fehler den 100 ccm des Reaktionsgefäßes gegenüber zu vernachlässigen.

Da nun meine Untersuchungen darauf hinausgingen, die Spaltung des Kohlenoxydes bei bestimmten Temperaturen in Gegenwart gewisser Katalysatoren genau festzustellen, mußte vor allen Dingen bei konstanter Temperatur gearbeitet werden. Zur Erzielung dieser Temperaturenkonstanz dienten die Dämpfe hochsiedender Flüssigkeiten (Schwefelphosphor 508°, Schwefel 445°, Quecksilber 360°, Diphenylamin 310°), die das Reaktionsgefäß umspülten. Es war zunächst die Frage zu entscheiden, welche Substanzen die Spaltungsreaktion auslösen. Die Angaben in der Literatur widersprechen sich zum Teil; von den meisten wird behauptet, daß die Oxyde der Metalle der Eisengruppe, Nickel.

Kobalt, Eisen, dazu befähigt sind; Andere, z. B. Schützenberger und Guntz, schreiben den freien Metallen diese merkwürdige Eigenschaft zu. Auf alle Fälle war es notwendig, die Katalysatoren in fein verteilter, eine große Oberfläche darbietender Form zu verwenden. Als Träger benutzte ich Bimsstein, der mit den Oxyden, bezw. den freien Metallen imprägniert wurde. Derselbe war zuvor nach einem besonderen Verfahren gereinigt worden. Nachdem der Bimsstein mit dem jedesmal in Frage kommenden Metalloxyde oder Metall imprägniert worden war, wurde er in eines der Erhitzungsgefäße gebracht. Das Gefäß wurde unten geschlossen und mit dem Kapillarrohr an das Manometer angeschmolzen.

Versuche mit Metalloxyden. Zuerst ließ ich in das mit Nickeloxyd beschickte, in siedenden Schwefel getauchte Reaktionsgefäß Kohlenoxyd einströmen. Erstaunlicherweise war nach dem Einströmen des Gases keine Kontraktion wahrzunehmen. Ebensowenig konnte eine Volumenverminderung konstatiert werden, als ich das Gas bei Zimmertemperatur einströmen ließ, auf 320, 360, 445 und 508° erhitzte und nachher wieder auf die ursprüngliche Temperatur abkühlte. Den gleichen negativen Erfolg hatte ich auch bei der Einwirkung des Kohlenoxydes auf Kobaltoxyd und Eisenoxyd. Beim Eisenoxyd haben wir den Versuch so geführt, daß die Entstehung metallischen Eisens, welches zu falschen Deutungen hätte führen können, dadurch ausgeschlossen wurde, daß wir das Gefäß mit einer Mischung von Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd füllten, welche das Eisenoxyd nur zu Eisenoxydul, nicht aber zu Metall zu reduzieren imstande ist. Es zeigte sich keine Druckveränderung, also auch keine Spaltung. Es hatte zwar eine Reaktion in der Erhitzungsbirne stattgefunden und das Kohlenmonoxyd war in Dioxyd umgewandelt worden (der Gasinhalt war durch Kalilauge absorbierbar), außerdem hatte das betreffende Metalloxyd jedesmal zum Teil seine Farbe geändert, aber die von Boudouard angenommene Spaltung $2\,CO = CO_2 + C$ trat sicherlich nicht ein. Es handelt sich also bei dieser Einwirkung lediglich um den nicht mit Volumenverminderung verbundenen Prozeß

$$Me^{*}O + CO = Me + CO_2.$$

Es können also nur die Metalle als Katalysatoren in Betracht kommen. Sie haben sich als sehr wirksam erwiesen. Die Spaltung erfolgt im allgemeinen um so schneller, je feiner verteilt das Metall ist. Es ging das aus besonderen Versuchen am Nickel hervor. Nickelbleche und Drahtnetze bewirkten eine nur sehr kleine, kaum wahrnehmbare Spaltungsgeschwindigkeit, während das schwammige, auf Bimsstein niedergeschlagene Material so schnelle Druckänderungen hervorrief, daß der Beobachter ihnen kaum zu folgen vermochte.

Versuche mit Metallen. Die zur Untersuchung benutzten Metalle wurden jedesmal auf gewogenen Mengen Bimsstein chemisch niedergeschlagen, geglüht, und das hierdurch entstandene Oxyd mit reinem Wasserstoff (siehe Bimssteinreinigung) reduziert.

Zuerst kam das Nickel in Anwendung. 2 g chemisch reines Nickel wurden auf 20 g Bimsstein niedergeschlagen. Unter besonderen Vorsichtsmaßregeln wurde das so dargestellte höchst fein verteilte Nickel in ein Erhitzungsgefäß gefüllt und dies an das Kapillarmanometer angeschmolzen. Alle Spuren von Luft und Feuchtigkeit wurden in geeigneter Weise aus dem Apparat entfernt und das evakuierte Gefäß in siedenden Schwefel gebracht. Als ich nun Kohlenoxyd eintreten ließ, war die sogleich eintretende Kontraktion derartig schnell, daß es große Schwierigkeiten bot, mit Sicherheit die einzelnen Werte, besonders in den ersten Minuten, festzustellen. Die Versuche wurden mehrfach wiederholt, es kamen dabei außer dem Schwefel noch Quecksilber und Diphenylamin als Siedemittel in Anwendung. Wie zu erwarten stand, war bei den tieferen Temperaturen die Reaktionsgeschwindigkeit eine bedeutend geringere als bei den höheren.

Zeit in Minuten	Temperaturen von siedendem:		
	Schwefel (445°)	Quecksilber (360°)	Diphenylamin (320°)
	Druck in mm	p mm	p mm
0	759	686	697
1	710	660	693
2	617	640	688
5	539	572	677
10	510	511	660
30	485	405	612
111	376	377	493
265	474	377	—
465	konstant	konstant	362 = konst.

Aus der Tabelle und der graphischen Darstellung (Abbildung 2) ist der Reaktionsverlauf leicht zu ersehen. Die Drucke blieben konstant, nachdem ein Zerfall von je 80 bezw. 91 bezw. 96 % stattgefunden hatte. Da bei den höheren Temperaturen die Reaktionsgeschwindigkeit eine so große ist, so wird natürlich der in den ersten etwa 40 Sekunden, die zur Bedienung des Apparates erforderlich sind, sich abspielende Teil der Reaktion unserer Beobachtung entzogen. (Er mag sich der Berechnung nach sehr wohl auf 20 bezw. 9 bezw. 4 % belaufen.) Aus den Versuchen läßt sich berechnen, daß die Zerfallgeschwindigkeit der jeweiligen Kon-

* Me = Metall bezw. niederes Metalloxyd.

zentration der Gasatmosphäre an Kohlenoxyd, dem Partialdrucke von Kohlenoxyd, proportional ist. Nur bei den höheren Temperaturen bestehen hiervon scheinbare Abweichungen, weil die Temperatur nicht mehr konstant bleibt. Es tritt Selbsterhitzung und dadurch Reaktionsbeschleunigung ein. Die Selbsterhitzung ist eine Folge davon, daß der Spaltungsvorgang $2\,CO = CO_2 + C$ unter starker Wärmeentwicklung verläuft. — Man sollte erwarten, daß der Druck erst dann konstant wird, wenn das Kohlenoxyd vollständig gespalten ist, wenn der Druck die Hälfte des Anfangsdruckes erreicht hat. Tatsächlich tritt aber schon bei höheren Drucken Stillstand ein, weil sich schon bei niederen Temperaturen, als Boudouard angibt, Gleichgewichte ausbilden, und die Spaltung nicht völlig bis zum Ende verlaufen kann.

Kobalt. Mit Kobalt wurden ähnliche Versuche wie beim Nickel angestellt. Der Verlauf der Reaktion des Kohlenoxydes in Gegenwart

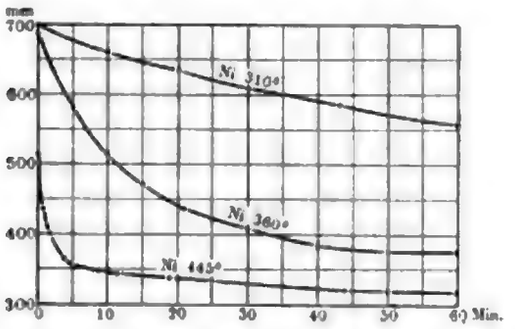


Abbildung 2.

von fein verteiltem Kobalt erwies sich als analog denen des Nickels. Auf Wiedergabe der Tabellen und Kurven an dieser Stelle verzichte ich daher. Die Druckabnahmen, die sich sichtbar vollzogen hatte, stimmten mit den beim Nickel beobachteten gut überein.

Um mich zu überzeugen, ob wirklich die Spaltung $2\,CO = CO_2 + C$ vollständig zu Ende ginge, und keinerlei Gleichgewichte zwischen Kohlenoxyd, Kohlendioxyd und Kohle einträten, (was ja, da nie 100 % Zerfall nach der Bedienung des Apparates sichtbar waren, möglich gewesen wäre), füllte ich den Apparat in der Kälte mit Kohlenoxyd. Das Reaktionsgefäß brachte ich, um eine genau bestimmbare Temperatur zu erzielen, in ein Wasserbad. Nach dem Erhitzen im Quecksilberdampfe und darauf folgendem Abkühlen auf die ursprüngliche Temperatur des Wassers betrug die Kontraktion genau 50 %, die Spaltung mußte also bei dieser Temperatur eine vollständige gewesen sein. Zu diesem Versuche war Kobalt das einzige geeignete Material. Bei der tiefen Temperatur würde sich durch Einwirkung von Kohlenoxyd auf Nickel Nickelkohlenoxyd bilden. Eisen wäre für diese Versuche überhaupt nicht brauchbar. Es wurden auch Versuche mit einem Gemisch von Kohlenmonoxyd und Dioxyd angestellt, doch konnte kein wesentlicher Einfluß des letzteren auf die Reaktion beobachtet werden. Ein bei 508° beobachteter Versuch zeigte, wie zu erwarten war, starke Reaktionsgeschwindigkeit.

Eisen. Ein wesentlich anderes Verhalten gegen das Kohlenoxyd zeigte das Eisen. Auch bei diesen Versuchen gelangte mit metallischem Eisen imprägnierter Bimsstein zur Verwendung. Bei einer Temperatur von 360° wurden noch im wesentlichen ähnliche Resultate erhalten wie in Gegenwart von Nickel und Kobalt. Man erkennt aber sofort, daß die Reaktion in Gegenwart von Eisen langsamer verläuft, als in Berührung mit den anderen Metallen. Die Zersetzung der Gasmengen in dem Apparate nahm mehrere Tage in Anspruch. Die Spaltungsreaktion kommt zur Ruhe, wenn der Gasdruck etwa die Hälfte von dem ursprünglichen beträgt, genau so wie früher. Bei dem Übergang auf die Temperatur von 445° ändern sich diese Verhältnisse, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht.

Der Anfangsdruck betrug 360 mm. Nach dem Erhitzen ergab sich:

Zeit in Minuten	Druck in mm	Zeit in Minuten	Druck in mm
0	856	162	363
2	849	252	257
3	836	272	240
5	818	352	170
10	780	452	111
22	666	472	102
82	478	572	61
112	433	602	57

Die Wiedergabe sämtlicher Versuche unter der gleichen Bedingung bei 445° würde zu viel Platz beanspruchen, ich verzichte daher auf die Zahlenangabe, zumal sie sehr gut mit denen des letzten Versuches übereinstimmen. Nachstehende graphische Darstellung (Abbildung 3) zeigt die Resultate der verschiedenen Versuchsreihen.

Die Reaktionsgeschwindigkeit ein und desselben Eisenpräparates nimmt nach mehrmaliger Behandlung mit Kohlenoxyd zu, um schließlich ein Maximum zu erreichen. Ob diese Erscheinung durch Karbidbildung oder durch andere Ursachen bedingt ist, läßt sich noch nicht mit Sicherheit entscheiden (siehe I, II und III). Die Gegenwart kleiner Mengen von Wasserdampf begünstigt die Reaktion in auffallender Weise (siehe IV). Auch geringe Mengen von metallischem Quecksilber scheinen die katalytischen Wirkungen des Eisens wesentlich zu erhöhen; es ist uns gelungen, in relativ kurzer Zeit mit ihrer Hilfe eine derartig starke Zersetzung des

Gases zu erreichen, daß in dem Reaktionsgefäß nach dem Abkühlen fast absolutes Vakuum herrschte. Natürlich muß dabei die Bildung eines Eisenoxydes nebenhergehen. Jedenfalls erfolgt auch hier die Reaktion $2\,CO = CO_2 + C$. Ist aber ein bestimmter Prozentsatz von Dioxyd erreicht, so wirkt dieses oxydierend auf das metallische Eisen ein, etwa nach der (nicht mit Volumenveränderung verbundenen) Reaktion $Fe + CO_2 = FeO + CO$. Das frisch entstandene Kohlenoxyd wird jetzt in Gegenwart neuer

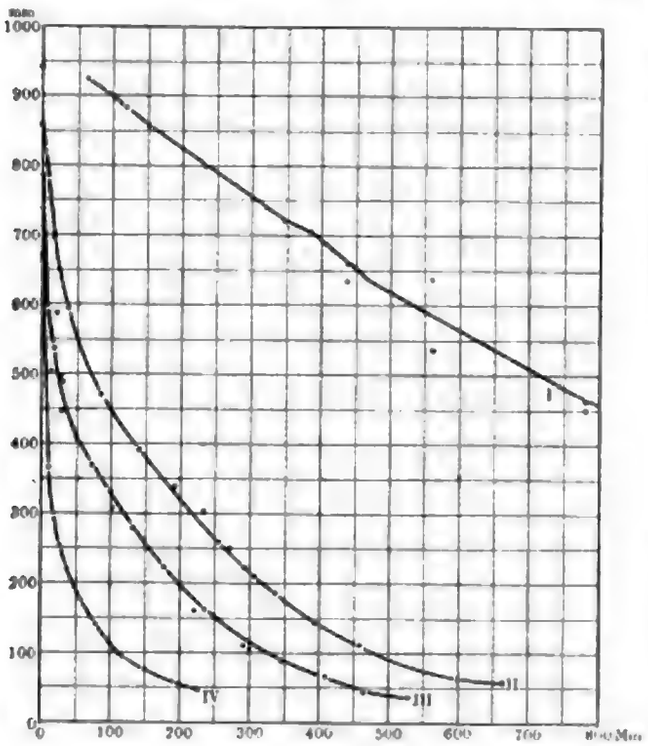


Abbildung 3.

Eisenmengen wieder gespalten, von neuem entstandenes Dioxyd wieder zu Monoxyd reduziert usw., bis fast der gesamte Kohlenstoff des Kohlenoxydes niedergeschlagen ist und, da ja auch der Sauerstoff an das Eisen abgegeben wurde, nahezu Vakuum in dem Reaktionsgefäß erreicht wird. Daß nie ein vollständiges Vakuum erreicht wurde, ist der Ausbildung eines Gleichgewichtes zwischen Kohlenmonoxyd und Dioxyd, Kohle, Eisen und dessen Oxyden zuzuschreiben. Bei 508° der Temperatur siedenden Schwefelphosphors, geht die Reaktion gleichfalls mit großer Geschwindigkeit weit über 50 % hinaus, doch ist das zum Schluß übrig bleibende Gasvolumen bedeutend größer, als es bei 445° der Fall war. Das Gleichgewicht scheint sich hier mehr zugunsten der Gasphase auszubilden.

In der folgenden graphischen Darstellung (Abbildung 4) wird der Reaktionsverlauf bei 360°, 445° und 508° gezeigt. Die Unterschiede sind leicht zu ersehen.

Zum Schluß sind die Ergebnisse der Untersuchung noch einmal kurz zusammengestellt. 1. Nicht die Metalloxyde, sondern die Metalle selbst sind es, die die Kohlenoxydspaltung bewirken. 2. Hauptsächlich wirksam sind Ko-

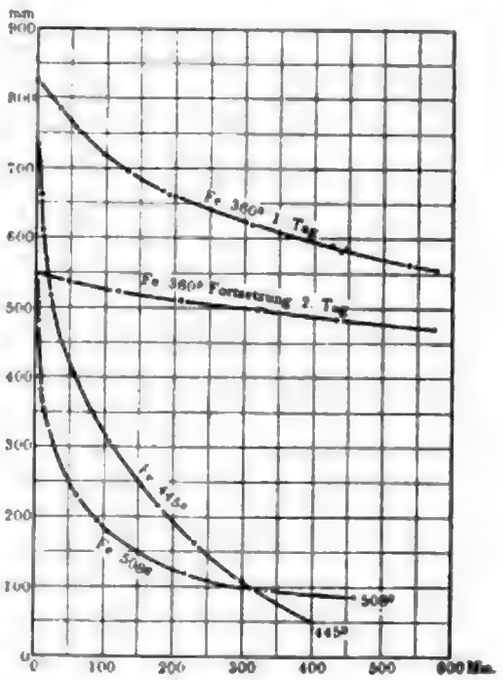


Abbildung 4.

balt, Nickel und Eisen. 3. Während die Spaltung in Gegenwart von Nickel und Kobalt rein nach der Gleichung: $2\,CO = C + CO_2$ erfolgt, beteiligt sich das Eisen an der Reaktion selbst mit, es wird oxydiert, und das dabei entstehende Kohlenmonoxyd wieder gespalten; die Reaktion geht so lange fort, bis fast das gesamte Gas aufgebraucht ist. Das ursprünglich vorhandene Kohlenmonoxyd ist dann fast vollständig in Kohlenstoff übergeführt, sein Sauerstoff an Eisen gebunden.

Versuche, die obigen Resultate nutzbringend für die Technik zu verwenden, sind in Vorbereitung.

Neuerung in der Ausbauchung von Blechhohlkörpern.

Von **Karl Musiol**, Ingenieur in Warschau.

Theorie des Ausbauchens. Zylindrische und konische Gefäße von der Form Abbildung 1 (I, II, III) werden „nicht unterschnittene Hohlkörper", gewöhnlich auch bloß Hohlkörper genannt. Das Ausbauchen dieser Körper bezweckt, denselben die konvexe Form der Abbildung 2

Abbildung 1.

Abbildung 2.

(A B C) zu verleihen, welche alsdann das Prädikat „gebauchte nicht unterschnittene Hohlkörper" tragen. Da das Ausbauchen ähnlich wie das auf der Planierbank stattfindende Planieren und Einziehen auf dem Walzprozeß beruht, erfordert es gleichfalls, daß das Arbeitsstück zwischen zwei parallelen, sich in gleicher oder entgegengesetzter Richtung drehenden Voll- oder Hohlwalzen hindurchgeführt wird. Hierbei erfolgt der Vorschub des Arbeitsstückes entweder mittelbar durch die Reibung an den Oberflächen der Walzen, speziell der Hohlwalze, welche also die möglich größte Berührungsfläche mit dem Arbeitsstück haben muß (siehe Abbildung 3), oder aber auch unmittelbar von der Planierbank (laut Abbildung 4), in welchem Falle die Vollwalzen — Schleppwalzen — vom Arbeitsstück aus in Drehung versetzt werden.

Der Vorgang des Ausbauchens zerfällt in drei Teile, und zwar erstens das Einlegen des Hohlkörpers in die Ausbauchvorrichtung, zweitens das formgebende Ausbauchen des Hohlkörpers und drittens das Herausnehmen des gebauchten Hohlkörpers.

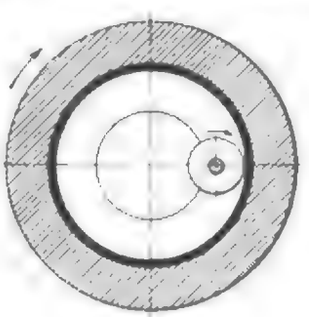


Abbildung 3.

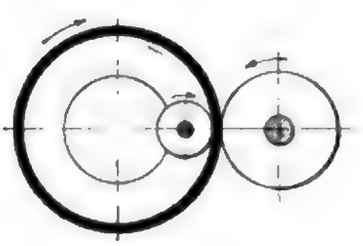


Abbildung 4.

Eine Ausbauchvorrichtung kann auf Vollkommenheit nur dann Anspruch erheben, wenn a) die Dauer des Einlegens und Herausnehmens des Arbeitsstückes im Verhältnis zu jener des formgebenden Ausbauchens eine sehr geringe ist, wenn also die mittels der Vorrichtung erzielte Arbeit durch Schnelligkeit sich auszeichnet und hinsichtlich der genauen Ausführung nichts zu wünschen übrig läßt; b) die Vorrichtung im vollen Umlaufe, also ohne Betriebsunterbrechung, von allen Seiten leicht zugänglich ist, so daß der Arbeiter bei Bedienung des Apparates zwecks Ausführung der drei vorangeführten Handhabungen bezw. einer Reinigung oder Schmierung der Vorrichtung keiner Gefahr ausgesetzt ist.

Kurze Übersicht und Betriebsergebnisse bisheriger Vorrichtungen. Zum Ausbauchen nicht unterschnittener Hohlkörper aus Metall dienten bisher vornehmlich zwei Vorrichtungen, und zwar erstens der Teilkluppenapparat und zweitens der Bauchrollenapparat. Die Teilkluppe (Abbildung 5) erinnert sehr an die in der Glasbläserei verwendete Teilgußform und scheint diesem Industriezweig entlehnt zu sein. Sie besteht aus dem auf der Planierbankspindel aufgeschraubten Hauptkörper, dessen oberer Teil an der einen Seite Scharnierlappen trägt, in welchen der zweite Kluppenteil leicht drehbar angebracht ist, und an der gegenüberliegenden Seite ein Schraubenschloß besitzt, vermöge dessen beide Hälften dicht geschlossen werden. Dem inneren Raum einer solchen Teilkluppe wird in geschlossenem Zustande die genaue Form des zu bauchenden Gegenstandes auf der Drehbank erteilt, wobei zugleich die beiden Teile, Scharnierlappen und Schraubenschloß, derart ausgewichtet werden müssen, daß kein Schlagen der Kluppe stattfindet.

Die Arbeitsweise ist folgende: Während der Rotation wird das in geschlossener Teilkluppe befindliche Arbeitsstück mittels der Bauchrolle in mehreren kurzen Zügen ausgetieft und in dem Augenblick, wenn die Bauchrolle auf der harten Unterlage der Teilkluppenwand angekommen ist,

mit dem Ausbauchen aufgehört. Nun wird die Planierbank mittels einer, am besten am Umfang der größten Stufenscheibe angebrachten Bandbremse eingestellt, das Schloß der Teilkluppe geöffnet, das ausgebauchte Stück herausgehoben und an seine Stelle ein zweites eingelegt, die Kluppe geschlossen, die Bank in Bewegung gesetzt und wie oben weiter fortgefahren. Der einzige Vorteil dieses Verfahrens liegt in dem Umstande, daß das Arbeitsstück zentrisch zu rotieren gezwungen ist, daher die Ausführung bezüglich der Maße so genau wie möglich stattfinden kann. Demgegenüber sind schwerwiegende Nachteile zu verzeichnen, wie die äußerst langsame und infolgedessen teure Arbeitsweise sowie die zeitraubende Herstellung der Vorrichtung. Wird dieselbe aus Gußeisen angefertigt, so ist sie nicht dauerhaft genug und kann für besondere Fälle, wie z. B. für polierte Arbeiten, wegen Undichtheit des Gusses, nicht verwendet werden. Das in solchen Fällen am besten entsprechende Material ist Gußstahl oder blasenfreier Stahlguß, deren Verwendung jedoch wegen der hohen Materialkosten sowie der teuren Herstellungsweise und des beim Härten verursachten Ausschusses halber höchst kostspielig ist.

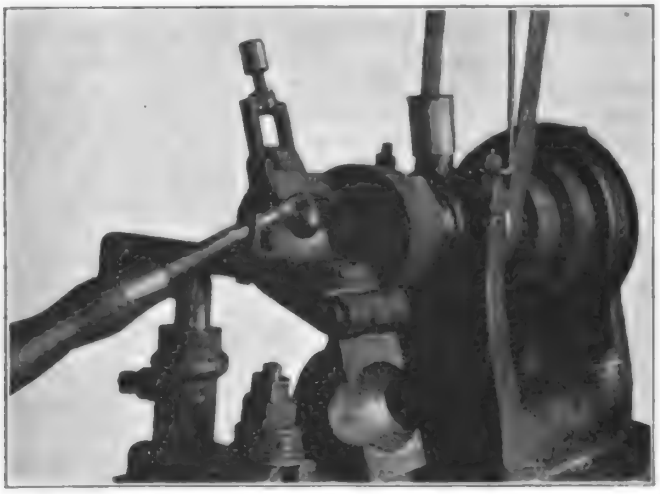


Abbildung 5.

Wenn weder Gefäßform noch Gefäßgröße die Anwendung dieser Methode geboten, bediente man sich mit Vorliebe des leichter herstellbaren Bauchrollen - Schleppwalzen - Apparates (Abbildung 6). Dieser besteht aus dem auf der Planierbankspindelschraube aufgeschraubten Spannfutter A, der auf der verlängerten Reitstockspindel drehbar gelagerten Bodenhalterplatte B, ferner der auf einem separaten Querschieber in einem Halter E fest eingespannten, sehr leicht drehbaren Schleppwalze (Formrolle) und der der jeweiligen Gefäßgröße sowie Form entsprechend bemessenen sowie geformten Bauchrolle D. Die bei diesem Verfahren ausgeführten Handgriffe sind folgende: Der Arbeiter besorgt mit der einen Hand das Einlegen des Arbeitsstückes in das rotierende Spannfutter, währenddessen er mit der andern Hand vom Reitstockhebel aus das Arbeitsstück mit der Bodenhalterplatte festspannt, wonach er mit der längs und quer verschiebbaren Bauchrolle das Ausbauchen so lange ausübt, bis er sieht und hört, daß die Wandung des Gefäßes an die Schleppwalze vollkommen anliegt. Alsdann zieht der Arbeiter unter Belassung der Bank im Laufe den Reitstockhebel zurück, streift das gebauchte Stück ab und legt ein neues ein.

Die Vorteile dieses Apparates bestehen in der hiermit erzielten schnelleren und daher billigeren Arbeit sowie in der leichteren Herstellung des Werkzeuges selber. Zu den Nachteilen dieser Vorrichtung gehört vor allem die Unanwendbarkeit derselben für manche Formen wie etwa Abbildung 2 C; ferner die Ungenauigkeit der Ausbauchung, insofern genaue Maße vorgeschrieben sind, sowie die leichte Verletzbarkeit des Arbeiters beim Ein- und Auslegen des Arbeitsstückes während des vollen Umlaufes der Planierbank. Die Anführung weiterer Abarten kann angesichts ihrer Ähnlichkeit mit den zur Genüge erörterten Haupttypen unterbleiben.

Abbildung 6.

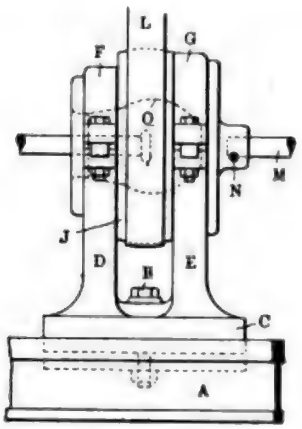


Abbildung 7.

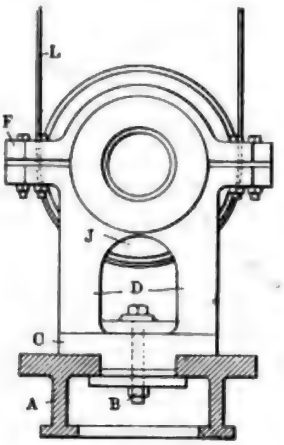


Abbildung 8.

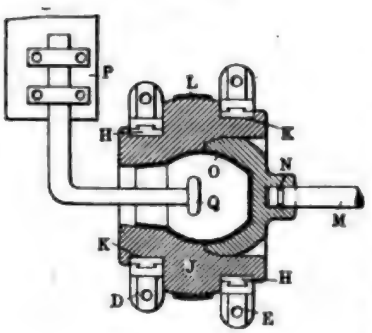


Abbildung 9.

Das Wesen der neuen Ausbauchvorrichtung. Während der Suche nach einer Vorrichtung, die der Fehler vorangeführter Apparate bar wäre, gelang dem Verfasser die Konstruktion einer neuen Vorrichtung zum Ausbauchen nicht unterschnittener Hohlkörper aus Blech, bei welcher der zu bearbeitende Hohlkörper wie früher in einer um ihre Achse sich drehenden zweiteiligen Form dem Drucke einer in das Innere des Hohlkörpers eingeführten Druckrolle ausgesetzt wird, so daß die Wandung des Hohlkörpers die Gestalt der Formwandung erhält. Gegenüber den bekannten Vorrichtungen unterscheidet sich der unter Nr. 159576 in Deutschland patentierte und in Österreich zum Patent angemeldete Erfindungsgegenstand dadurch, daß der gedrehte Hohlfutterteil und der von letzterem mitgenommene Vorsatz der Form getrennt voneinander gelagert sind, um beim axialen Ausrücken des Vorsatzes einen völlig freien Raum für das Ein- und Ausbringen des Werkstückes zu gewinnen. Zu diesem Zweck ist der als Riemenscheibe ausgebildete Hohlfutterteil in einem Hohlfutterstock der Planierbank gelagert, während der Vorsatz auf dem Ende einer einrückbaren Reitstockspindel angeordnet ist.

In Abbildung 7 ist die Vorrichtung in Seitenansicht, in Abbildung 8 in Vorderansicht und in Abbildung 9 im wagerechten Schnitt durch dieselbe dargestellt. Der auf den Wangen A einer Planierbank durch Bolzen B befestigte Hohlfutterstock C ist zu zwei Lagerböcken D E ausgebildet, die mit den aufgeschraubten Deckeln F G die Lager H für den Hohlfutterteil J tragen, in denen letzteres mit seinen Laufflächen K ruht. Das Hohlfutter I ist zwischen den beiden Lagern als Riemenscheibe für den Riementrieb L ausgebildet. Die wagerecht verschiebbare Reitstockspindel M der Planierbank trägt den Vorsatz N, dessen innere Umrisse gemeinsam mit denen des Hohlfutterteils I den Umrissen des auszubauchenden Hohlkörpers O entsprechen.

Das Ausbauchen eines Hohlkörpers (vergl. Abbildung 10, 11 und 12) geschieht in folgender Weise: Zunächst wird, wie Abbildung 10 darstellt, der von der Reitstockspindel getragene Vorsatz N ausgerückt und der Hohlkörper in den Hohlfutterteil I eingesetzt. Dann wird, wie Abbildung 11 veranschaulicht, der Vorsatz in den ununterbrochen in Drehung befindlichen Hohlfutterteil I eingerückt und somit samt dem Hohlkörper in Drehung versetzt, wobei der Vorsatz N durch vom Axialdruck entstehende Reibung mitgenommen wird. Weiter gibt die

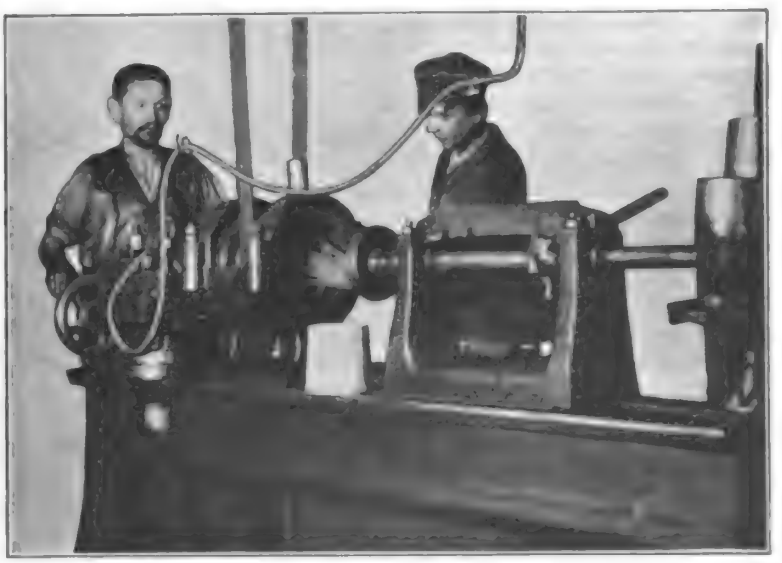


Abbildung 10.

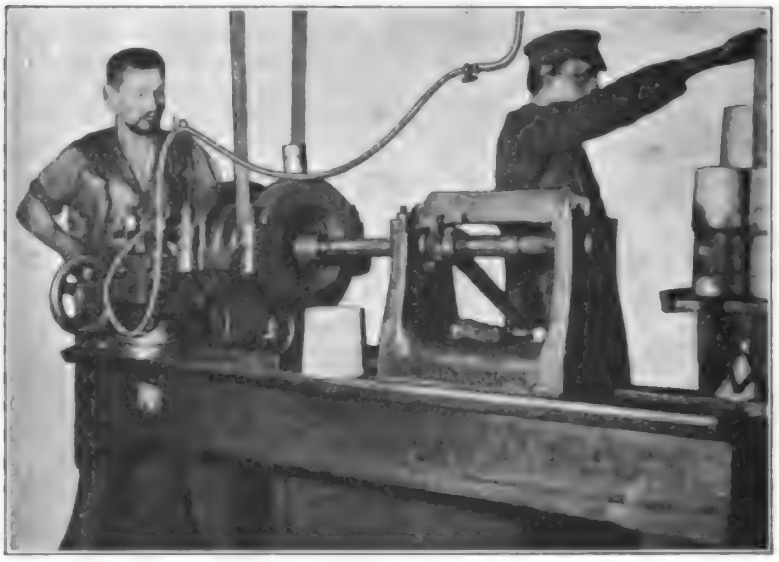


Abbildung 11.

auch das bloß rotierende, während der Rotation von allen Seiten leicht zugänglich sind. Bei näherer Betrachtung des Arbeitsverfahrens ergibt sich, daß den im ersten Abschnitt aufgestellten Grundsätzen des Walzprozesses völlig entsprochen wird, da die Hohlwalze, welche mit dem Arbeitsstück die größte gemeinsame Berührungsfläche hat, die Blechführung übernimmt, und die kleine Vollwalze (das Bauchwerkzeug) als Schleppwalze auftritt. Außerdem ist hervorzuheben, daß die Hohlwalze aus zwei voneinander unabhängigen, nur durch Reibung zu kuppelnden Teilen besteht, von denen der eine I in ständiger Rotation sich befindet, wogegen der andere N zu jeder Zeit losgelöst, verschoben und in Ruhe versetzt werden kann. Dabei erfolgt das Einlegen als auch das Herausnehmen der Arbeitsstücke stets nur von der Rückseite, also zwischen dem sich drehenden Hohlfutterteil I und dem weit abwärts verschiebbaren Vorsatze N (siehe Abbildung 10). Dank diesem Umstande wird einerseits das Arbeitsverfahren beschleunigt, anderseits eine Verletzung des Arbeiters vollkommen ausgeschlossen.

Abbildung 12 jenen Arbeitsmoment wieder, in welchem die am Support P verstellbar gelagerte Druckrolle Q an der Wandung des Hohlfutters entlang bewegt wird, wobei der Hohlkörper die Gestalt der Hohlform annimmt. Um die Formgebung des Körpers nicht ausschließlich der Kontrolle des Tastgefühls anheimzustellen, sondern dieselbe auch mit dem Auge verfolgen zu können, wird das Innere des Hohlkörpers mittels eines am Support angebrachten elektrischen oder Gaslämpchens beleuchtet, welch letztere Einrichtung in den Momentaufnahmen zu ersehen ist.

Das geschilderte Arbeitsverfahren läßt sich scharf in fünf Teile gliedern, und zwar in erstens das Einsetzen des Hohlkörpers in das rotierende Hohlfutter bei weit vorgeschobenem Vorsatze, zweitens das Einrücken des von der Reitstockspindel getragenen Vorsatzes in das sich beständig drehende Hohlfutter, drittens das formgebende Ausbauchen des Hohlkörpers, viertens das Ausrücken des mit dem Hohlfutter gekuppelten Vorsatzes und fünftens das Herausnehmen des ausgebauchten Hohlkörpers. Jede der fünf Handhabungen sowie eine Reinigung oder Schmierung lassen sich im vollen Umlaufe der Vorrichtung bequem ausführen, weil beide Futterteile, sowohl das längsbewegliche als

Was die Vorrichtung in baulicher Hinsicht anbelangt, so ist zu bemerken, daß ihre Abmessungen lediglich an natürliche, von der Art

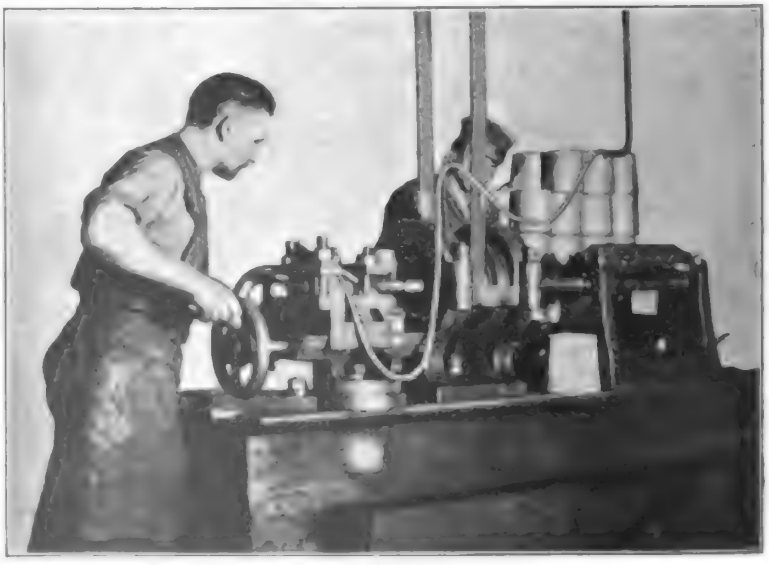


Abbildung 12.

Digitized by Google

und Größe der auszubauchenden Arbeitsstücke vorgeschriebene Grenzen gebunden sind, daß also die Vorrichtung für die kleinsten wie auch für die größten in der Praxis vorkommenden Hohlkörper anwendbar ist. Bei den bisherigen Ausbauchungsvorrichtungen, — Teilkluppe und ihr verwandten Apparaten —, die von dem Betriebsmechanismus getrennt gehalten und gewöhnlich an der Drehbankspindel befestigt wurden, traf man nämlich in dieser Richtung auf manche nicht zu überwältigende Hindernisse. So verlängerte sich für etwas tiefere Hohlkörper die Ausbauchvorrichtung derart, daß die Verlängerung Übelstände hervorrief, die in der Zentrifugalkraft der in Rotation befindlichen Massen der Ausbauchvorrichtung ihren Ursprung hatten und, um Unglücksfällen vorzubeugen, nur durch Anwendung einer sehr star-

Abbildung 13.

ken Drehbankspindel oder einer kräftig gebauten Planierbank beseitigt werden konnten. Für noch längere Hohlkörper war die Anwendung solcher Vorrichtung ausgeschlossen, da das Drehbankspindelende allzu lang und sehr kräftig bemessen werden müßte, um die schwere Vorrichtung während des schnellen Umlaufes in zentraler Rotation zu erhalten. Derartige Übelstände und Begrenzungen treten bei der neuen Vorrichtung gar nicht auf, da die Zentrifugalkräfte durch die Verbindung des Gestelles mit der Bank aufgehoben und hierdurch unschädlich gemacht werden.

Betriebsergebnisse der neuen Ausbauchvorrichtung. Wie so oft in anderen Fällen, hängen auch in diesem günstige Betriebsresultate nicht nur von dem patentierten Prinzip allein, sondern auch von dessen praktischer Durchführung ab; daher würde es nicht wundernehmen, wenn es jenem schlecht erginge, der die im vorigen Kapitel beschriebene Vorrichtung einfach nach dem in der Zeichnung wiedergegebenen Prinzip kopierte. Lange Erfahrung setzte den Erfinder in die Lage, alle Umstände, die die Betriebsergebnisse beeinflussen, in Betracht zu ziehen, dank dessen die Konstruktion so durchdacht ist, daß der Apparat auch in dieser Richtung auf der Höhe seiner Aufgabe steht.

An der Hand der Abbildung 13 möge nur noch hervorgehoben werden, daß alle Teile maschinell, das heißt auf der Drehbank, Hobelmaschine usw. bearbeitbar sind, daher geringe Herstellungskosten verursachen; daß die Lagerkonstruktion eine moderne, höchst solide und dabei fast reibungslose ist, und ferner die inwendigen Hohlformen auswechselbar sind, so daß dieselbe Vorrichtung für verschiedene Formen dienen kann. Falls die einzelnen Teile der Vorrichtung aus gediegenem Material hergestellt werden, ist die Lebensdauer des Apparates eine im Vergleich zu anderen außerordentlich lange.

So wurden im ersten, seinerzeit zur Erzeugung von Aluminiumkochern angefertigten, in den Abbild. 10, 11 und 12 wiedergegebenen Apparat über 300 000 Kocher ausgebaucht, bevor eine Reparatur der Lager sich als nötig erwies. Ein Nachschleifen der defekt gewordenen Stellen machte die Vorrichtung wiederum arbeitsfähig, ohne daß dieselbe in irgendwelcher Richtung Einbuße gelitten hätte. Der Wirkungsgrad der Vorrichtung war im Vergleich zu jenem bestehender Apparate ein überraschender. In zehn Arbeitsstunden bauchte ein mittelmäßig geschulter Arbeiter ohne jede Anstrengung 500 Kocher (vergl. Abbild. 14) aus, wobei er noch verpflichtet war, die beim vorangegangenen Einziehen entstandenen Rillen und Wellen auszuplanieren bezw. auszupolieren. Diese Vorrichtung war für Monate lang andauernde Massenfabrikation bestimmt und besaß daher kein auswechselbares Hohlfutter; eine zweite gleicher Größe, bestimmt für mehrere Formen, wurde bereits mit auswechselbaren Hohlfuttern ausgestattet und erwies sich im Laufe ihrer Tätigkeit als sehr praktisch. Die neue Ausbauchvorrichtung ist also auf dem Gebiete der Feinblechverarbeitung unbestritten eine bemerkenswerte Neuerung, welche sich voraussichtlich in dem Kreise der Fachwelt Eingang und Verbreitung verschaffen wird, um so mehr, als sie eine längst empfundene Lücke ausfüllt.

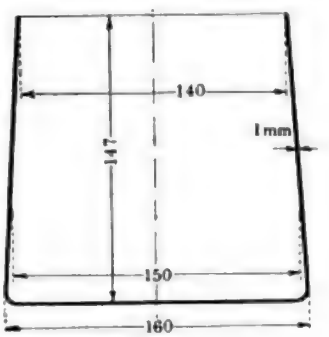


Abbildung 14.

Digitized by Google

Wolfram- und Rapidstahl.*

Die kleine Schrift ist ein im wesentlichen unveränderter Neudruck einer im Jahre 1903 erschienenen Dissertation zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs. Zu derselben Zeit hatte auch Hadfield seine umfänglichen Versuche über Eisenwolframlegierungen beendet und legte die Ergebnisse dem Iron and Steel Institute vor;** jedenfalls hat Böhler damals diese Arbeit noch nicht gekannt. Hadfield untersuchte auch kohlenstoffarmes wolframhaltiges Flußeisen mit annähernd gleichem Kohlenstoff-, aber verschiedenem Wolframgehalte; Böhler beschränkte seine Versuche auf eigentlichen Stahl mit 0,66 bis 1,16 v. H. Kohlenstoff und 0,46 bis 16,84 v. H. Wolfram. Immerhin ermöglicht die Gegenüberstellung der von beiden Forschern erlangten Ergebnisse manchen nützlichen Vergleich. So z. B. ergibt sich übereinstimmend, daß die durch einen Wolframzusatz erreichbare Steigerung der Zugfestigkeit nicht sehr erheblich ist. Ein Vergleich ist nur möglich, wenn man zwei Proben mit gleichem Kohlenstoffgehalt einander gegenüberstellt. Böhler fand z. B. als Mittelwerte:

Tabelle I.

C	W	Festigkeit	Elastizitätsgrenze	Dehnung	Querschnittsverringerung
		kg auf 1 qmm		%	%
0,85	0,46	86	38	10	16
0,86	1,93	92	40	5	4

Der um 1,5 v. H. höhere Wolframgehalt der zweiten Probe hat demnach die Festigkeit nur um 6 kg zu erhöhen vermocht. Ähnlich waren die Ergebnisse bei Hadfields Versuchen. Bedeutender als bei letzteren ist dagegen die beobachtete Schmälerung der vor dem Bruche eintretenden Dehnung und Querschnittsverringerung.

Zur Ermittlung des Härtegrades wurden Ritzversuche mit geglühtem und mit gehärtetem Stahl angestellt. Auch hierbei lassen sich Schlußfolgerungen nur durch einen Vergleich verschiedener Proben mit annähernd gleichem Kohlenstoffgehalt erlangen. Man erhielt hierbei z. B. die Verhältniszahlen Tabelle II.

Die Ergebnisse sind etwas verwunderlich. Man benutzt Wolframstahl bekanntlich vornehmlich für Werkzeuge, welche zur Bearbeitung besonders harter Arbeitsstücke bestimmt sind, weil er sich vor dem reinen Kohlenstoffstahl durch einen höheren Härtegrad auszeichnet; den mitgeteilten Ziffern zufolge aber hat weder die Naturhärte noch die Härtungsfähigkeit des Stahls durch den Wolframgehalt eine erhebliche Steigerung erfahren. Ein Stahl mit 3,95 v. H. Wolfram ist im geglühten Zustande nur wenig, im gehärteten Zustande überhaupt nicht härter als ein solcher mit 0,46 v. H. Wolfram bei annähernd gleichem Kohlenstoffgehalt; das gleiche Ergebnis liefert der Vergleich der beiden Proben mit 7,63 und 3,11 v. H. Wolfram. Die Ziffern sind geeignet, Zweifel an der Zuverlässigkeit des Verfahrens oder der Richtigkeit der Ausführung zu erwecken.

Tabelle II.

C	W	Härtegrad		Härtezuwachs beim Härten
		geglüht	gehärtet	
0,85	0,46	1,07	2,44	1,37
0,86	1,93	1,06	2,52	1,46
0,81	1,85	1,14	2,63	1,49
0,82	3,95	1,13	2,36	1,23
0,66	3,11	1,06	2,48	1,42
0,68	7,63	1,11	2,41	1,30

Beim Erstarren des flüssigen Stahls wurden mit Hilfe des Le Chatelier-Pyrometers die Haltepunkte bestimmt. Ein Stahl mit 0,85 v. H. Kohlenstoff und 0,46 v. H. Wolfram zeigte den oberen Haltepunkt bei 1476° C., ein Stahl mit 0,98 v. H. Kohlenstoff und 16,84 v. H. Wolfram bei 1348° C., also einer um 128° C. tiefer liegenden Temperatur. Ein Wolframgehalt in den angegebenen Grenzen erniedrigt demnach die Lage der Haltepunkte, welche den Beginn der Erstarrung anzeigen; Böhler betrachtet diese beim Erstarren des Stahls beobachteten Haltepunkte als die Schmelzpunkte des Stahls. Schmelztemperaturen und Erstarrungstemperaturen liegen aber nicht immer gleich hoch; auch bleibt es fraglich, ob man diejenige Temperatur schon als Erstarrungstemperatur bezeichnen darf, bei welcher die durch Wärmeentwicklung, das heißt den Haltepunkt, gekennzeichnete Erstarrung einzelner Bestandteile der Legierung beginnt, während ein anderer Teil noch flüssig bleibt.

Schon früher hatte Osmond die auffallende Beobachtung gemacht; daß der untere Haltepunkt eines und desselben Wolframstahls beim Abkühlen um so niedriger liegt, je stärker der Stahl zuvor erhitzt wurde. Auch für Hadfields erwähnte Abhandlung sind die Versuche durch Osmond wiederholt worden, wobei das gleiche

* Siderologische Untersuchungen von Dr.-Ing. Otto A. Böhler. Wien 1904.

** „The Journal of the Iron and Steel Institute" 1903 II, S. 14; auszugsweise in „Stahl und Eisen" 1903 S. 1309.

Ergebnis sich herausstellte. Ein Stahl mit 8,33 v. H. Wolfram neben 0,46 v. H. Kohlenstoff zeigte z. B. nach Osmond den unteren Haltepunkt

				°C.		°C.
nach der	Erhitzung	auf		850	bei	680
„	„	„	„	1040	„	495
„	„	„	„	1320	„	420

Dagegen zeigt der Stahl, wie insbesondere Böhler durch eine Reihe von Versuchen nachweist, beim Wiedererwärmen stets den Haltepunkt bei derselben von dem Wolframgehalt abhängigen Temperatur, gleichviel, ob vor der vorausgegangenen Abkühlung starke oder weniger starke Überhitzung stattgefunden hatte. Durch zahlreiche Erhitzungsversuche und mikrographische Untersuchungen suchte Böhler die Ursache dieses auffallenden Verhaltens des Wolframstahls zu erforschen. Er gelangt zu der Vermutung, daß Wolfram ähnlich wie Schwefel zwei verschiedene Formen annehmen könne. Durch allmähliche Erhitzung auf hohe Temperatur entsteht ein labiler Zustand mit niedrigem Haltepunkte, dem Zustande des monoklinen Schwefels vergleichbar; wie aber der monokline Schwefel leicht in die stabile Form des rhombischen Schwefels übergeht, so bewirkt die Perlitbildung, welche durch den unteren Haltepunkt des Stahls gekennzeichnet ist, in jedem Falle Umwandlung der in hoher Temperatur entstandenen labilen Form des Wolframs in die stabile, und die Folge davon ist, daß beim Wiedererwärmen des Stahls der untere Haltepunkt seine gewöhnliche Lage wieder angenommen hat.

An diese Versuche knüpft nun der Verfasser eine Theorie der naturharten Stähle (Rapidstähle), welche, ohne in Wasser abgelöscht zu werden, beim Abkühlen in der Luft eine um so größere Härte annehmen, je stärker sie vorher erhitzt worden waren. Bei der Perlitbildung an dem unteren Haltepunkte zerfällt bekanntlich der zuvor anwesende Martensit, die eutektische Lösung, in das Gemisch von Zementit und Ferrit, welches eben als Perlit bezeichnet wird. Nach Böhlers Ansicht ist nun in den naturharten Stählen die eutektische Temperatur durch den hohen Wolframgehalt (welcher zum Teil durch einen Chromgehalt ersetzt werden kann) so tief herabgedrückt, daß er unter der Tagestemperatur bleibt; Perlitbildung findet nicht statt und die Kohle hinterbleibt als Härtungskohle.

Wie der gegebene kurze Auszug erkennen läßt, sind die Ergebnisse umfänglicher mühsamer Versuche in der kleinen Schrift niedergelegt. Der Verfasser nennt sie bescheiden siderologische Untersuchungen, vermutlich um anzudeuten, daß eine erschöpfende Behandlung aller den Wolframstahl betreffenden Fragen nicht stattgefunden hat. Aber die Untersuchungen haben doch manches neue Licht auf noch umstrittene Fragen geworfen, und wenn es der Zweck einer Dissertation ist, als Bereicherung der Wissenschaft zu dienen, so hat diese ihren Zweck in einer Weise erfüllt, welche Anerkennung verdient.

Ledebur.

Die Herdofenstahlerzeugung aus flüssigem Roheisen.

Von **Oskar Simmersbach.**

(Schluß von Seite 708.)

6. Bertrand-Thielprozeß. Dieses Verfahren sucht durch Verteilung des Erzzusatzes auf zwei Zeiten und zwei basische Herdöfen, verbunden mit Trennung der unwirksam gewordenen Schlacke vom Eisen vor dem zweiten Erzzusatz, sowie durch Überhitzung des Roheisens in dem zweiten Ofen die Reaktionsfähigkeit des Roheisenbads gegenüber den Eisenerzen zu erhöhen. In dem ersten Martinofen, dem Vorfrischofen, wird zunächst ein Teil des Kalk- und Erzzuschlags sowie festes Roheisen eingesetzt und hierauf das flüssige Roheisen zugelassen; nach Beginn des Kochens erfolgt ein weiterer Zusatz an Erz und Kalk, und zwar in solcher Höhe, daß Silizium und Mangan gänzlich, Phosphor bis auf 0,1 bis 0,2 % und Kohlenstoff bis auf etwa $2^1/_2$ % verbrannt werden. Innerhalb $2^1/_2$ Stunden vom Beginn des Einsetzens an geht diese Oxydation soweit vor sich, und die Reaktion hört nun auf. Daher trennt man das vorgefrischte Eisen von der verbrauchten Schlacke, indem man das Eisen mittels Kran in einen zweiten Martinofen umgießt, und zwar auf vorgewärmten Schrott, und dann durch Zusatz frischer Erze nebst Kalk eine neue Schlacke bildet; diese gestattet dem Metall, während ihrer Bildung sich zu erhitzen, was um so leichter eintritt, als das Eisenbad nur von einer verhältnismäßig geringen Schlackenmenge bedeckt ist. Dadurch, daß die neue Schlacke nicht durch die alte unwirksame verdünnt und abgeschwächt wird, und das Roheisen infolge-

dessen in reicherem Überschuß vorhanden ist, wird die gegenseitige Einwirkung der Schlacke und des erhitzten Roheisens verstärkt, so daß die Entkohlung wesentlich rascher erfolgt. Wird der Erzsatz im Vorfrischofen in der angegebenen Weise bemessen, so gleicht die Zeitdauer des Fertigfrischens ungefähr der des Vorfrischens, ein zeitraubendes Warten wird also vermieden. Die Gesamtchargendauer beläuft sich bei gewöhnlichen Öfen auf etwa fünf bis sechs Stunden, so daß jeder Ofen demnach vier bis fünf Einsätze verarbeitet, d. h. doppelt so viel als nach den anderen Erzverfahren. Das Ausbringen stellt sich dabei ebenso hoch wie beim Monellprozeß, bis 103 %,* außerdem enthält die Schlacke des Vorfrischofens bei Verarbeitung eines phosphorreichen Roheisens einen der Thomasschlacke gleichwertigen Phosphorgehalt, wodurch das Verfahren ebenfalls an Wert gewinnt. Die dem Erzprozeß anhaftenden Nachteile treten natürlich im Vorfrischofen auch mehr oder minder zutage, insbesondere bleibt er den Angriffen der Schlacke ausgesetzt, während beim Fertigfrischofen infolge der relativ geringen Schlackenmenge dies weniger der Fall ist. Aber diese üblen Beigaben werden ebenso wie das lästige Erfordernis des Umgießens aus dem ersten in den zweiten Ofen aufgehoben durch die Leistungsfähigkeit des Verfahrens. Auf dem Stahlwerk Hoesch wurden in zwei Öfen mit 27 t Fassungsinhalt in 24 Stunden 190 t erzeugt gegen 175 t beim Schrottprozeß, doch läßt sich diese Produktionsziffer noch wesentlich steigern, wenn man, abgesehen von einem möglichst geringen Zusatz an kaltem Eisen, die Chargendauer der Frischperiode im ersten Ofen, welche durch die niedrige Anfangstemperatur des Ofens, vor allem bei Verwendung kalter und nasser Erze, ungünstig beeinflußt wird, durch Vorwärmen von Erz und Kalk abkürzt. Hierdurch steigert sich gleichzeitig auch noch das Ausbringen, indem das Vorfrischen bisher noch zu einem Viertel durch den Sauerstoff der Feuergase erfolgt, so daß bei einer Abkürzung der Chargenzeit die Ofengase entsprechend weniger oxydierend wirken können, also einen erhöhten Erzzusatz notwendig machen; nicht minder wird durch das Vorwärmen von Erz und Kalk die Gleichmäßigkeit des Betriebes sichergestellt. Bei Verarbeitung eines phosphorreichen Roheisens muß man hierbei aber in Rücksicht ziehen, daß eine niedrige Frischtemperatur im ersten Ofen die Phosphorabscheidung fördert, der Phosphor mithin in der Vorfrischschlacke sich konzentriert, wohingegen bei höherer Temperatur der Kohlenstoff in reichlicherem Maße verbrennt als der Phosphor, und dann ein großer Teil desselben, bis zu 50 %, erst im zweiten Ofen in die Schlacke geht. Was die Qualität der zu verwendenden Erze anbelangt, so sind kieselsäurereiche und eisenarme Materialien nicht zu benutzen, da die erhöhte Schlackenmenge mit dem Prinzip des Bertrand-Thielverfahrens im Widerspruch steht und seine Vorteile in gewissem Grade illusorisch macht. Die Zusammensetzung des Roheisens ist für die Durchführung des Prozesses an sich gleichgültig; ein hoher Mangangehalt ist nicht, wie vielfach angenommen wird, erforderlich, sondern wirkt im Gegenteil nachteilig, da er das Frischen des Roheisens verzögert; ein hoher Phosphorgehalt aber dürfte wegen des pekuniären Gewinns aus der Schlacke nicht unerwünscht erscheinen.

7. Talbotprozeß. Bei diesem Verfahren wird zur Erhöhung der Badtemperatur das flüssige Roheisen in einem Kippofen mit einem Stahlbade gemischt, wodurch die Temperatur des Roheisens unter Mitwirkung der Flamme in kürzester Zeit von 1200° auf die Temperatur des Stahls, d. h. 1500 bis 1600° gebracht und so die Reaktionsfähigkeit der Eisenoxyde auf das flüssige Roheisen in hohem Grade verstärkt wird. Bei der Inbetriebsetzung eines Talbotofens von 100 t verfährt man in Frodingham, England,* in der Weise, daß zunächst der in Hitze geratene Ofen mit 50 t Schrott gefüllt wird, und zwar zur Vermeidung einer Abkühlung durch das kalte Material in Chargen von nur einer Tonne; nach dem Einschmelzen setzt man zur Bildung einer oxydreichen Schlacke Walzensinter bezw. Erz und gebrannten Kalk ein und läßt dann langsam mit Unterbrechungen 15 t flüssiges Roheisen einlaufen, ohne daß Gas- und Luftzufuhr abgestellt wird. Nachdem die Reaktion zu Ende und das Bad ruhig geworden ist, setzt man wieder Erz und Kalk ein und füllt weitere 15 t flüssiges Roheisen nach usf., bis der Ofen voll wird. Ist die Charge nun soweit fertig, daß sich nur noch kleine Kochblasen zeigen, so wird die Schlacke durch Kippen des Ofens durch ein Schlackenloch abgelassen und die Charge unter Zusatz von Hämatitbruch mit gebranntem Kalk entphosphort. Sobald die Charge heiß und weich geworden, wird der Ofen gekippt und 25 bis 30 t Stahl in die Gießpfanne gelassen. Auf den zurückgebliebenen Stahl wird sodann Walzensinter bezw. Erze gesetzt, welche von der zurückgebliebenen Schlacke bei ihrem Mangel an Oxyden rasch aufgenommen werden; die Schlacke ist daher nach beendeter Reparatur der ausgefressenen Stellen des Ofens soweit angereichert, daß ohne irgendwelche Wartezeit der Zuguß von 25 bis 30 t flüssigem Roheisen erfolgen kann. Während des Eingießens wird die Gas- und Luftzufuhr trotz erfolgter Abkühlung des Ofens bei

* „Stahl und Eisen" 1901 Seite 1305 (Thiel).

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 170 (Surzycki).

der Reparatur abgestellt, da der Schmelzraum infolge Verbrennens der im Roheisen enthaltenen Bestandteile sich schnell und stark erhitzt. Je mehr solcher oxydierbarer Bestandteile das Roheisen besitzt, und je heißer es ist, desto stärker und heftiger ist die Reaktion zu Beginn des Eingießens; bei weiterem Eingießen aber läßt sie nach und wird immer schwächer. Nach vollzogenem Zugießen nimmt die Badtemperatur erheblich zu, zumal auch das durch Vereinigung des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoff der Schlacke entstandene Kohlenoxyd im Ofen über dem Bade durch den Sauerstoff der Gase verbrennt und Wärme erzeugt. Infolgedessen wird das Roheisen in 30 bis 40 Minuten vorgefrischt. Fertiggemacht wird die Charge in der Gießpfanne, indem man die Pfanne bis zu einem Viertel ihres Inhalts füllt und zum Rückkohlen Anthrazit in kleinen nußgroßen Stücken und bald darauf stark angewärmtes Ferromangan, ebenfalls in kleinen Stücken, zusetzt. Es tritt hierbei ein Aufwallen des flüssigen Metalls ein, und eine hohe Flamme steigt auf; ein Teil des Kohlenstoffs verbindet sich mit dem Sauerstoff der Oxyde im Eisen zu Kohlenoxyd, während ein anderer Teil nach seiner Verbrennung beim Entweichen aus der flüssigen Masse auch andere Gase austreibt und so indirekt desoxydiert. Sobald sich nach Ablauf weniger Minuten das Metallbad beruhigt hat, wird die Pfanne vollgegossen und auf die Oberfläche Anthrazitpulver in kleinen Papiersäckchen geworfen, um mit Rücksicht auf die Schlackenfreiheit der abgestochenen Charge durch Bildung einer Schutzdecke eine Abkühlung des Metallbades zu vermeiden. Die Desoxydation in der Pfanne genügt für alle Chargen von weichem Flußeisen, wie aus dem ruhigen Stehen des Metalls in den Kokillen ersichtlich ist; nur selten braucht man Aluminium zuzusetzen. Auch Flußstahl verschiedener Härtestufen bis zu 80 kg Festigkeit wird so desoxydiert ohne Ferrosiliziumzusatz; zwar steht der Stahl nicht ruhig, aber er steigt nicht, hat im Gegensatz zu siliziumhaltigem Metall keine Neigung zur Bildung von Saugtrichtern und kleinen Rissen. Für feinere Stahlsorten, Bandagenstahl oder schweißbares Flußeisen mit 0,1 bis 0,05 % Kohlenstoff dagegen ist der Talbotprozeß wenig geeignet. Natürlich erfordert das Fertigmachen in der Pfanne viel Übung, um mit Sicherheit ohne weitere Schmiedeproben den Ferromanganzusatz festsetzen und Ungleichmäßigkeiten im Material vermeiden zu können; aber anderseits wirkt der Zusatz unmittelbar auf das Metallbad ein, da es schlackenfrei ist, so daß auch kein Ferromangan in der Schlacke zurückbleiben kann, wie dies beim Fertigmachen im Ofen nicht selten der Fall ist.

Der Schwerpunkt beim Talbotverfahren liegt in der ständig hohen Ofentemperatur, welche eine beschleunigte Einwirkung der Eisenoxyde verursacht und statt des stundenlangen Schmorens und Schäumens des Bades bei den anderen Erzverfahren eine heftig kochende Reaktion ergibt, die um so intensiver in Wirkung tritt, weil das Bad im Talbotofen kohlenstoffarm ist, indem es etwa ½ % Kohlenstoff nicht übersteigt. Je größer der Talbotofen ist, d. h. je mehr Stahl im Ofen zurückgehalten werden kann, desto mehr überschüssige Hitze besitzt das große Stahlbad und desto leichter kann es Temperaturschwankungen ausgleichen, die durch das Erzverfahren an sich und ferner durch das Abstellen der Feuerung beim Kippen des Ofens hervorgerufen werden. Wie rasch der Kohlenstoff des flüssigen Roheisens entfernt wird, geht daraus hervor, daß z. B. in 27 Minuten der berechnete Kohlenstoffgehalt von 0,46 % auf 0,15 % und in 7 Minuten von 0,55 % auf 0,44 % herabgebracht wurde,* ein Umstand, der die Herstellung von höher gekohltem Stahl, wie für Schienen oder Achsen wesentlich vereinfacht.

Neben der schnelleren Durchführung der Entkohlung bewirkt die energische Reaktion zwischen Eisenbad und eisenreichen Zuschlägen bei der hohen Temperatur vor allem eine größere Reduktion der Eisenoxyde, als bei den anderen indirekten Oxydationsverfahren, und zwar dermaßen, daß 90 % von ihnen reduziert werden, und das Ausbringen auf 107 % anwächst. Eine Beschränkung in der Wahl der Eisenerze beim Zusatz liegt nicht vor; in Frodingham werden u. a. geröstete Toneisensteine mit einem Eisengehalt bis zu 45 % und einem Kieselsäuregehalt bis zu 8,72 % benutzt bei 6,24 % Tonerde und 10,80 % Kalk. Auf die Zusammensetzung des Roheisens kommt es ebenfalls nicht so genau an, da das große niedrigsilizierte Metallbad schnell einen zu hohen Siliziumgehalt des Roheisens auszugleichen vermag, ohne daß die Ofenmauerung angegriffen wird; bei manganhaltigem Roheisen tritt ferner, ähnlich wie im Mischer, eine Schwefelabscheidung ein; ein hoher Phosphorgehalt hat den Nachteil, eine zeitraubende Nacharbeit zur Entphosphorung zu erfordern, — zur Entphosphorung auf 0,09 % muß man das ganze Bad auf 0,07 % entkohlen —, anderseits aber ergibt er z. B. in Frodingham bei einem Roheisen mit 1,8 bis 2 % P und 1 % Si, 2 bis 2,9 % Mn und 0,04 bis 0,12 % S eine Schlacke mit über 16½ % Phosphorsäure. Ein weiterer Vorteil des großen Metallbades besteht noch darin, daß der Herd nicht mit der zerfressenden Schlacke in Berührung kommt, also sehr geschont wird.

Was die Leistungsfähigkeit des Talbotofens anbelangt, so stellt diese sich wesentlich höher

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1903 Seite 684 (W. Daelen).

als bei den anderen Erzverfahren, nämlich bei einem 100 t-Ofen auf 25 t Flußeisen in drei Stunden. Ein 200 t-Ofen leistet noch mehr, weil ein größerer Überschuß an flüssigem Stahl, d. h. ein größerer Wärmespeicher zurückbleibt, und weil bei einem Abstich von 20 t ein nicht viel geringerer Zeitverlust eintritt, als bei einem solchen von 40 t. In Frodingham macht der Talbotofen 36 Hitzen in der Woche, während die feststehenden 40 t-Martinöfen bei 70 % Roheisen und 30 % Schrott nur 8 Hitzen wöchentlich leisten; in Pittsburg stellt ein 175 t-Talbotofen in der Jones & Laughlin Steel Company wöchentlich 1600 bis 1700 t Flußeisen in solch befriedigender Weise her, daß man dort noch drei bis vier weitere Talbotöfen zu bauen gedenkt, um jährlich 325000 t erzeugen zu können.* Statt nur mit flüssigem Roheisen kann man auch mit Schrottzusatz arbeiten; dabei läßt sich in dem großem Stahlbad auch leichter Schrott gut und schnell verschmelzen, ohne Verluste durch Oxydation befürchten zu müssen, zumal die hohe Schlackendecke eine Oxydation gleichfalls verhindert. Dieser Umstand fällt hinsichtlich der wirtschaftlichen Bedeutung des Talbotverfahrens schwer ins Gewicht, da er es ermöglicht, größere Mengen reduzierter Eisenerze trotz ihres geringen spezifischen Gewichts zu verschmelzen, so daß durch Erhöhung des Erzzusatzes von 20 % auf 40 % das Ausbringen auf 115 % des Metalleinsatzes zu steigen vermag. Rechnet man 15 ℳ für die Tonne Erz mit 60 % Eisen, so kostet dieses im Einsatz, einschließlich Reduktionskosten, höchstens 35 ℳ; es leuchtet daher ein, daß auf diese Weise die Selbstkosten des Talbotstahls, die an sich schon nicht viel sich von denen des Thomasstahls unterscheiden, erheblich unter diese herabgedrückt werden können.

8. Surzycki-Verfahren. Dieser Prozeß bezweckt auf Basis des Talbotverfahrens einen kontinuierlichen Betrieb in einem feststehenden Herdofen; zu diesem Zweck erhält der Ofen übereinander, aber nicht in einer Linie zwei oder mehrere Stichöffnungen, die in eine Doppelausflußrinne münden, so daß die Schlacke und ein Teil der fertigen Charge ohne völlige Entleerung des Herdes abgegossen werden kann. Der Betrieb geht in der Weise vor sich, daß man im Ofen zuvörderst kalten Schrott einschmilzt, dann flüssiges Roheisen zugießt, nach Beruhigung des Bades eine entsprechende Menge Erz zusetzt und darauf wieder flüssiges Roheisen usw., bis der Ofen voll ist. Entphosphort wird in der gewöhnlichen Weise mit Kalk, und nach Beendigung der gewünschten Entkohlung wird ein Theil des fertigen Metalls durch das obere Stichloch in eine Pfanne abgestochen, woselbst mittels Holzkohle und Ferromangan desoxydiert wird. Sobald der Abstich vollendet ist, schließt man das obere Stichloch wieder mit gebranntem Dolomit, repariert Schlackenzone und Feuerbrücken und gießt nach erneutem Zusatz von Erz bezw. Walzensinter wieder eine der abgelassenen Menge Flußeisen entsprechende Charge Roheisen zu. Man ordnet die obere Abstichöffnung eines Ofens, der 40 bis 50 t flüssiges Material faßt, derart an,** daß 25 bis 30 t fertigen Materials abgegossen und 20 bis 25 t zurückbehalten werden können. Das untere Stichloch wird benutzt, wenn man den Rest des Ofeninhalts ablassen und den Ofen stillsetzen will. In Czenstochau, wo Surzycki im September 1902 sein Verfahren einführte,** betrug die Produktion bei Verwendung von Roheisen mit 0,6 % Phosphor sowie 20 bis 25 % Erzzusatz und einem Ausbringen von 102 %, auf den metallischen Einsatz berechnet, 75 bis 90 t Flußeisen, d. h. gegenüber dem gewöhnlichen Roheisenerzverfahren eine Erhöhung von 15 bis 28 %; im Vergleich zum Talbotprozeß ergibt sich aber ein erheblich kleineres Ausbringen und eine wesentlich geringere Leistungsfähigkeit, deren Ursache in der stärkeren Verdünnung des Bades im Talbotofen — indem der Kohlenstoffgehalt des Metallbades beim feststehenden Ofen doppelt so hoch ist als im Talbotofen — und in dem größeren Überschuß an Wärme daselbst begründet liegt, welche den Gang des Schmelzens besser zu regulieren vermag. Aber auch dem Bertrand-Thielprozeß gegenüber stellt sich die Erzeugungsziffer des feststehenden Ofens kleiner, selbst wenn man berücksichtigt, daß der Ofen in Czenstochau bei 2,5 m Breite und 0,5 m Herdtiefe sehr flache und schmale Bauart besitzt. Die geringere Leistungsfähigkeit bedingt weiterhin höhere Löhne und höhere Betriebskosten. Die Anlagekosten eines feststehenden Ofens mit den erwähnten Abstichvorrichtungen stellen sich natürlich erheblich niedriger als die eines Kippofens, aber es sind auch die Betriebsgefahren, welche durch das Anbringen mehrerer Stichlöcher in der Rückwand des Herdofens hervorgerufen werden, nicht zu unterschätzen, wenigstens bei großen Öfen.

Von den vorstehend beschriebenen Verfahren zur Stahlerzeugung haben insbesondere der Bertrand-Thielprozeß und das Talbotverfahren mit Erfolg den Wettbewerb mit den älteren Erzeugungsmethoden aufgenommen, nur das Schrottschmelzverfahren bleibt unverdrängt überall da, wo genügend Alteisen zur Verfügung steht und der Schrottpreis zugleich erheblich niedriger steht als der Roh-

* Vergl. H. Wedding: Verh. d. V. z. Bef. d. Gew. 1904 S. 329 ff.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 163 (Surzycki).

** Surzycki hat das Verdienst, das Verfahren zuerst praktisch ausgeübt zu haben, aber Thiel erhielt schon im Februar 1902 ein ähnliches Patent. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 458.

eisenpreis. Anders aber verhält es sich mit dem Thomasprozeß, dem bisherigen Hauptverfahren für Stahlerzeugung. Der Thomasprozeß ist zunächst an eine ganz bestimmte Roheisenanalyse gebunden, während der Bertrand-Thielprozeß und das Talbotverfahren vielseitiger sind und die Verwendung eines beliebig zusammengesetzten Roheisens ermöglichen. Ferner gestatten letztere einen Schrottzusatz in beliebiger Höhe, wohingegen beim Thomasprozeß nur bei heißgehenden Chargen ein Zusatz von Schrott in Höhe von 5 % maximum möglich ist, so daß ein Thomaswerk also von dem im Stahl- und Walzwerksbetriebe entstehenden Abfall in Höhe von 15 % zwei Drittel mindestens nicht selbst verarbeiten kann oder aber ein Martinwerk bauen muß, wodurch die Einheitlichkeit des Betriebes gestört und die an sich schon hohen Anlagekosten des Thomasstahlwerks noch mehr erhöht werden. Dabei hat man noch zu berücksichtigen, daß infolge des geringeren Schrottzusatzes bei einer Erzeugung von 700 t Flußeisen täglich der Thomasprozeß vier Hochöfen von 180 bis 200 t Tagesproduktion nötig hat, der Bertrand-Thiel- und der Talbotprozeß aber deren nur drei. Der Thomasprozeß erfüllt also im Gegensatz zu den beiden anderen Verfahren nicht die Hauptansprüche des Zukunftsstahlwerks: 1. Verwendung eines jeden Roheisens, 2. Stahlerzeugung mit oder ohne Schrottzusatz. Da zudem die Selbstkosten des Thomasstahls vom Bertrand-Thielprozeß schon fast erreicht und vom Talbotverfahren bei Verhütten vorreduzierter Eisenerze sogar wesentlich unterschritten werden, so gehört sonder Zweifel die Zukunft in den meisten Eisendistrikten dem Bertrand-Thielprozeß und dem Talbotverfahren, und zwar dem ersteren für Herstellung von Qualitätsmaterial und einen Betrieb auf wechselnde Qualitäten, und dem letzteren für Massenstahlfabrikation. Keineswegs darf man aber die Ausbildung der beiden Verfahren schon als beendet ansehen, im Gegenteil, beide sind noch sehr entwicklungsfähig, und insbesondere verdient in dieser Hinsicht der Talbotprozeß das Augenmerk der Fachgenossen. Wie dem aber auch sein wird, das eine steht heute sonder Zweifel fest, daß Herdofenstahl vorteilhafter aus flüssigem als aus festem Roheisen erzeugt wird. Das Stahlwerk der Zukunft wird daher stets mit einem Hochofenwerk verbunden sein, und zwar um so mehr, als nicht nur durch den Fortfall der Löhne für Zerschlagen und Aufladen der Masseln beim Hochofen, sowie durch die Ersparung der Umschmelzkosten des festen Roheisens und durch die rationelle Ausnutzung und Verwertung der Hochofengichtgase im Stahlwerk sich ein Gewinn von sieben bis acht Mark auf die Tonne Stahl ergibt, sondern auch, weil die Qualität des aus dem flüssigen Roheisen erzeugten Herdofenstahls infolge seines geringeren Sauerstoffgehalts eine bessere ist.*

* Vergl. auch die zutreffenden Ausführungen von R. Genzmer, „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1424.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Vergleich der Methoden zur Bestimmung von Kohlenstoff und Phosphor im Stahl.

Schon öfter ist der Versuch gemacht worden, die Ursachen zu ermitteln, warum bei ein und demselben Stahlmuster von verschiedenen Analytikern nicht übereinstimmende Resultate erhalten werden. 1889 wurde von der British Association unter dem Vorsitz von Roberts-Austen ein Komitee aus den HH. Turner, Abel, Riley, Snelus, Spiller, Langley und Tilden gewählt, welche die Frage behandeln sollten. Langley besorgte drei Proben Tiegelstahl und eine Probe Martinstahl (Nr. 4), von denen je 50 Pfund Drehspäne hergestellt und an Unter-Komitees in England, Amerika, Deutschland, Frankreich und Schweden versandt wurden. Resultate lieferten die schwedischen, englischen und amerikanischen Chemiker; sie sind in nachstehender Tabelle (S. 774) verzeichnet.

Die größte Abweichung besteht beim Kohlenstoff, der bei den schwedischen Analysen um etwa 0,025 % höher war, auch der Phosphorgehalt der Probe Nr. 4 ist bei den schwedischen Analysen wesentlich höher. Bei einer Untersuchung über die Verschiedenheit der Kohlenstoff- und Phosphorgehalte in Stahlblöcken zeigte A. Wahlberg (Herbst-Meeting des Iron and Steel Institute 1901) wieder, daß die von hervorragenden Analytikern erzielten Resultate der Bestimmung jener Körper nicht gleichmäßig waren. Daraufhin hat es J. E. Stead im Verein mit Baron Jüptner, Gunnar Dillner und Andrew A. Blair unternommen, weitere Untersuchungen zur Aufklärung der mangelnden Übereinstimmung anzustellen, worüber jetzt der erste Bericht* vorliegt. Von vier Proben saurem Martinstahl von den Fagersta-Stahlwerken mit 0,1, 0,5, 1,0 und 1,5 % Kohlenstoff wurden Bohr-

* Iron and Steel Institute 1904.

		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
Schweden .	C	1,450	0,840	0,500	0,170
	Si	0,357	0,185	0,150	0,015
	S	0,008	0,004	0,006	0,048
	P	0,022	0,015	0,021	0,102
	Mn	0,282	0,145	0,170	0,130
Amerika . .	C	1,440	0,80	0,454	0,180
	Si	0,270	0,202	0,152	0,015
	S	0,004	0,004	0,004	0,038
	P	0,016	0,010	0,015	0,088
	Mn	0,254	0,124	0,140	0,098
England . .	C	1,414	0,816	0,476	0,151
	Si	0,263	0,191	0,141	0,008
	S	0,006	0,007	0,008	0,039
	P	0,018	0,014	0,021	0,078
	Mn	0,259	0,141	0,145	0,130
		Schweden	Amerika	England	
Durchschnittaller Resultate .	C	0,740	0,715	0,714	—
	Si	0,150	0,160	0,153	—
	S	0,0165	0,0145	0,017	—
	P	0,040	0,032	0,033	—
	Mn	0,182	0,154	0,169	—

späne an die betreffenden Chemiker gesandt, die die Proben nach den eigenen erprobten Methoden untersuchen und die Resultate unter Angabe des Verfahrens einliefern sollten.

I. Kohlenstoffbestimmung.

A. Von Baron H. von Jüptner empfohlene Methode.

Man löst 1 bis 5 g Späne, je nach dem Kohlenstoffgehalt, in der Kälte in 150 bis 300 cc einer neutralen Kupferammonchloridlösung, indem man beständig umschwenkt. Scheiden sich dabei basische Salze aus, so bringt man dieselben durch tropfenweisen Zusatz von Salzsäure in Lösung, filtriert die Lösung durch Asbest, den man vorher ausgeglüht und gewaschen hat, bringt Asbest und Rückstand in einen Verbrennungskolben mit Kühleraufsatz, probiert ob der Apparat luftdicht ist, setzt 20 cc Chromsäurelösung und 100 cc Schwefelsäure zu, kocht bis alle Kohlensäure ausgetrieben ist, saugt Luft durch den Apparat und wägt schließlich das Natronkalk-U-Rohr und das dazugehörige Chlorkalzium-Rohr. Die Gewichtszunahme multipliziert mit 0,2727 ergibt den Kohlenstoffgehalt. Die Zusammenstellung des Apparates ist folgende: Waschflasche mit Schwefelsäure und Trockenturm mit Natronkalk vor dem Verbrennungskolben, hinter diesem ein Schwefelsäure-Rohr, dann U-Rohre mit Phosphorpentoxyd, Natronkalk, Chlorkalzium (2 Stück), Natronkalk und der Aspirator. Die Zusammensetzung der Lösungen war: 300 g Kupferammonchlorid in 1000 cc Wasser; Chromsäure 2:1 mit 10 cc Schwefelsäure im Liter; Schwefelsäure 2 : 1, gesättigt mit Chromsäure.

H. von Jüptner erhielt folgende Resultate:

Methode	H 971	M 76	H 719	L 422
a	1,570	1,105	0,459	0,141
b	1,520	1,071	0,439	0,094
c	1,439	1,046	0,424	0,140
d	1,450	1,068	0,459	0,142

Die Bestimmungen wurden in nachstehender Weise ausgeführt: a) Die Probe wurde in 50 bis 75 cc Kupfersulfatlösung (40 g $CuSO_4$ in 100 cc H_2O) gelöst, 100 cc konzentrierte Chromsäurelösung und 100 cc Schwefelsäure zugesetzt und der Kohlenstoff oxydiert. Die Gase passieren hinter dem Kühler ein Verbrennungsrohr mit Platinquarz, ein U-Rohr mit Chlorkalzium und einen Kaliapparat; b) Ausführung wie bei a), nur ist an Stelle des Chlorkalziums ein U-Rohr mit Metaphosphorsäure und Schwefelsäure eingeschaltet; c) die Probe wurde in 250 cc einer sauren Kupfer-Kaliumchloridlösung (160 g $CuCl_2$ + 90 g KCl + 40 cc HCl in 1 l H_2O) gelöst, der Kohlenstoff abfiltriert und im Platinschiffchen im Sauerstoffstrome verbrannt. Vor die U-Rohre mit Chlorkalzium und Natronkalk war ein U-Rohr mit Kupferchlorid und Kaliumbichromat eingeschaltet; d) Verfahren wie c), nur diente zum Lösen eine neutrale Kupfer-Kaliumchloridlösung.

B. Von A. Blair empfohlene Methode.

1 g Roheisen, Spiegeleisen oder Ferromangan wird mit 100 cc einer gesättigten Kalium-Kupferchloridlösung und 7,5 cc Salzsäure in einem Becherglase übergossen; bei Stahl und Schmiedeisen verwendet man 5 g der Probe, 200 cc der Lösung und 15 cc Salzsäure. Man rührt oft mit einem Glasstabe um oder benutzt einen Rührapparat (ähnlich denen für die Phosphorsäurebestimmung). Man erwärmt die Lösung jedoch nicht über 60 bis 70°. Die Verwendung einer neutralen Kupfer-Kaliumchloridlösung ist nicht nur unnütz, sondern sie gibt auch ungenaue Resultate; am besten hat sich ein Zusatz von 10 % Salzsäure bewährt. Das Lösen des ausgeschiedenen Kupfers dauert rund ½ Stunde. Man spült die Wandungen mit etwas saurer Kupferlösung ab, läßt ein paar Minuten absetzen und filtriert. Blair benutzt zum Filtrieren ein Platinschiffchen mit perforiertem Boden, welches in einen ähnlich geformten etwas größeren Platinbehälter eingesetzt wird (die Einrichtung entspricht genau der Gooch-Tiegelfiltrieranordnung, nur bedingt das Platinschiffchen eine andere Form). Man erzeugt auf dem durchlochten Schiffchenboden in der bekannten Weise eine Filtrierschicht aus Asbest, verstopft die Zwischenräume zwischen Schiffchen und Halter ebenfalls mit Asbestmasse, trocknet und glüht dann das fertige Schiffchen in einem Verbrennungsrohr im Sauerstoffstrome. Das Schiffchen setzt man dann in den Halter ein, stopft die Dichtung fest, befeuchtet den Asbestfilz, setzt die Pumpe in Gang und filtriert; das Becherglas wäscht man mit

Digitized by Google

10 cc Salzsäure und später mit Wasser nach. Dann trocknet man das Schiffchen bei 100° und setzt es in ein Verbrennungsrohr aus Platin ein. Dieses enthält ein Röllchen von 12 mm Platindrahtnetz, 150 mm Kupferoxyd, wieder ein Platinnetz wie vorher, das Schiffchen, und zum Schluß ein 5 cm langes Platindrahtnetzröllchen. Hinter dem Verbrennungsofen folgt ein U-Rohr, dessen einer Schenkel wasserfreies Kupfersulfat, dessen anderer wasserfreies Kupferchlorür enthält (zur Absorption von eventuell entstehendem Chlor). Dann geht der Gasstrom durch ein Chlorkalziumrohr, den Liebigschen Kaliapparat, ein Chlorkalziumrohr und ein Sicherheitsrohr gegen Eindringen von Feuchtigkeit. Der zur Verbrennung benutzte Sauerstoff geht zur Reinigung durch Kalilauge, Chlorkalzium und Natronkalk. Bei der Verbrennung soll das Platinrohr nicht über schwache Rotglut erhitzt werden, nach beendeter Verbrennung leitet man Luft durch den Apparat und wägt später den Kaliapparat. A. Blair fand:

	H 971	M 76	H 739	L 422
a) Muster wie erhalten	1,414	1,040	0,434	0,098
b) Feines	1,421	1,039	0,451	0,105
c) Grobes	1,409	1,036	0,413	0,089
d) Durchschnitt aus b) und c)	1,412	1,038	0,432	0,097

C. Von Gunnar Dillner empfohlene Methode.

Man wägt in einem Verbrennungskolben 1 g Stahlspäne ein, wenn der Stahl über 0,8 % C hält; 3 g, wenn er zwischen 0,7 bis 0,8 %, und 5 g wenn er weniger als 0,7 % enthält, leitet durch den ganzen Verbrennungsapparat eine Zeitlang Luft, die von Kohlensäure befreit ist, gießt 50 bis 75 cc konzentrierte Kupfersulfatlösung auf, erhitzt schwach (etwa 20 Minuten), bis die Eisenmasse gelöst ist, setzt 100 cc konzentrierte Chromsäurelösung und 100 cc Schwefelsäure (1 : 1) hinzu und kocht bis keine Gasentwicklung mehr auftritt (rund 45 Minuten). Um sich zu überzeugen, daß aller Kohlenstoff oxydiert und ausgetrieben ist, läßt man 2 bis 3 cc Wasserstoffsuperoxyd einfließen, welches eine lebhafte Sauerstoffentwicklung veranlaßt, und kocht noch 10 Minuten weiter; dann kann der Kohlensäure-Absorptionsapparat gewogen werden. Das aus dem Verbrennungskolben kommende Gas geht durch einen Kühler, durch eine erhitzte Platinschleife, durch ein Chlorkalzium-Trockenglas in ein Absorptionsgefäß mit Kalilauge, hinter welchem zur Sicherung noch ein Chlorkalziumrohr liegt. Auch während des Siedens geht ununterbrochen ein Luftstrom durch den Apparat. Dillner erzielte nach dieser etwas modifizierten Saernströms-Methode:

	H 971	M 76	H 739	L 422
a)	1,43	1,00	0,43	0,09
b)	1,45	1,00	0,45	0,10
c)	1,46	1,02	0,44	0,10
mittel	1,45	1,01	0,44	0,10

D. Von J. E. Stead empfohlene Methoden.

Stead benutzt zwei verschiedene Methoden, eine direkte Verbrennung des Kohlenstoffs durch Glühen der feinen Späne im Sauerstoffstrome und eine indirekte Verbrennung nach Lösen der Probe in Kalium-Kupferchloridlösung. Letztere ist die von Blair in seiner „Chemical. Analysis of Iron" beschriebene Methode mit einigen Modifikationen. An Stelle des gewöhnlichen Verbrennungsofens wird eine Griffinsche Gasmuffel benutzt, welche mehrere Verbrennungsrohre (Porzellan) gleichzeitig zu erhitzen gestattet. Das Verbrennungsrohr enthält ebenfalls Kupferoxyd, und die verbrannten Gase gehen durch Rohre mit wasserfreiem Kupfersulfat und Kupferchlorür, Chromsäure, Chlorkalzium, wobei die Kohlensäure in Natronkalk oder Kalilauge aufgefangen wird.

1. Indirekte Methode. 2,727 g Stahl werden in einem Becherglase mit 200 cc Kalium-Kupferchloridlösung (160 g $CuCl_2$, 90 g KCl, 40 cc HCl im Liter) übergossen, schwach erwärmt, bis alles gelöst ist, der Kohlenstoffrückstand durch Asbest abfiltriert, mit salzsäurehaltigem Wasser gewaschen und mit etwas Asbest überdeckt; Kohlenstoff und Asbest werden dann in ein Platinschiffchen gebracht, dieses auf dem Wasserbade getrocknet und in das heiße Verbrennungsrohr eingesetzt. Vorher erhitzt man das Verbrennungsrohr auf 900°, leitet 10 Minuten lang Luft durch den Apparat, wägt dann den Kohlensäureapparat, leitet wieder 10 Minuten lang Luft hindurch und wägt nochmals, dann erst setzt man das Schiffchen ein. Sobald die Operation beendet ist, schiebt man ein neues Schiffchen ein; man kann auf diese Weise wenigstens zehn Verbrennungen in sechs Stunden mit einem einzigen Rohr machen.

2. Direkte Verbrennung. Für die direkte Verbrennung dürfen die Stahlspäne nicht dicker als $^1/_8$ mm sein, sonst ist die Behandlung mit Kupferkaliumchlorid vorzuziehen. Feine Späne oder Pulver werden mit zerstoßenen Magnesitziegeln oder geröstetem Manganerz gemischt, spiralige Bohrspäne können direkt gebraucht werden. Man macht sich aus Streifen von Asbestpappe (10 × 2 cm), die man auf einer Seite mit Ton bestreicht, kleine Schiffchen, die man trocknet und in der Muffel glüht; in diese bringt man 2,727 g der Probe, setzt das Schiffchen in das heiße Verbrennungsrohr und verbrennt das Metall im Sauerstoffstrom, was in etwa $^1/_2$ Stunde geschehen ist. Die direkte Verbrennungsmethode gibt mit der vorher angegebenen sehr gut übereinstimmende Resultate, sie ist so schnell ausführbar, daß sie bequem an Stelle der ungenauen kolorimetrischen benutzt werden könnte. Die ausgewogenen Milligramme Kohlensäure geben direkt den Kohlenstoffgehalt in Hundertsteln an. Stead fand nach seinen Methoden:

	H 971	M 76	H 739	L 422
a) Direkte Verbrennung	1,44	1,035	0,42	0,10
Abweichungen	0,03	0,02	0,02	0,01
b) Indirekte Verbrennung	1,40	1,02	0,42	0,096
Abweichungen	0,03	0,04	0,02	0,01

Außer diesen Bestimmungen nach den eigenen Methoden haben Dillner und Stead noch nach anderen Methoden den Kohlenstoff in demselben Material bestimmt, und zwar ersterer nach den beiden Methoden von Stead und von Jüptner, anderseits Stead nach den Methoden von Saernström und Jüptner. Die Resultate waren folgende:

		H 971	M 76	H 739	L 422
Dillner	Direkte Verbrennung	1,46	1,02	0,45	0,10
	Indirekte „	1,42	1,00	0,41	0,10
	Jüptners Methode .	1,38	0.95	0,42	0 10
Stead	Jüptners Methode .	1,375	1,015	0,436	0,088
	Saernströms Methode	1,404	1,033	0,425	0,093

Dillner macht im Anschluß an die erhaltenen Resultate einige Bemerkungen. Von den indirekten Methoden (Lösen in Kupferlösung) übertrifft die Steadsche Methode die von Jüptner, weil durch das Kochen (20 Minuten) gegenüber dem Lösen in der Kälte (2 bis 3 Stunden) viel Zeit gespart wird. Der schwache Punkt aller dieser Methoden ist die Entwicklung und das Entweichen von Kohlenwasserstoffen beim Lösen; hierdurch erhält man zu niedrige Resultate, namentlich bei stark kohlenstoffhaltigen Stahlsorten, und zwar ist, wie Dillner ermittelte, die Menge der entwickelten Kohlenwasserstoffe in demselben Stahlmuster größer, wenn dasselbe gehärtet ist, als wenn nicht. Bei Anwendung der indirekten Methode müßten demnach gehärtete Stahlsorten erst wieder angelassen werden. Durch die notwendig werdende Filtration stehen alle diese Methoden der direkten Verbrennung nach; von diesen geben Steads direkte Verbrennung und die Saernströmsche Methode die höchsten und am besten übereinstimmenden Resultate; erstere braucht nur ½ Stunde, letztere 1¾ bis 2 Stunden Zeit. Dillner untersucht nun weiter die Anwendbarkeit der beiden Methoden für die Kohlenstoffbestimmung im Roheisen und zeigt an Beispielen (Roheisen und Ferrochrom), daß in diesen Fällen die Steadsche direkte Verbrennung unbrauchbar ist, da sie stets viel zu niedrige Resultate liefert, die Saernströmsche Methode dagegen bewährt sich auch hier sehr gut und verbrennt den Kohlenstoff und Graphit in rund 2 Stunden. Stead bestätigt durch seine Untersuchungen genau die Erfahrungen Dillners. Jüptners Methode gab zu niedrige Resultate, die Resultate der Saernströmschen Methode stimmen genau mit der direkten Verbrennung bei Stahlsorten, für graues Roheisen ist letztere Methode nicht verwendbar. Für die direkte Verbrennung ist ein Vermischen der Stahlspäne mit Kupferoxyd, Bleichromat nicht mehr nötig, wenn man reinen Sauerstoff zur Verbrennung benutzt. Mit Ausnahme von sehr kohlenstoffreichen Stahlsorten gibt auch die indirekte Methode mit den beiden direkten Methoden übereinstimmende Resultate.

II. Phosphorbestimmung.

A. Von H. von Jüptner empfohlene Methode.

2 g Stahl löst man in 60 cc Salpetersäure (1,2), oxydiert mit etwas Permanganatlösung, kocht 10 Minuten, löst das gebildete Mangansuperoxyd mit etwas Weinsäure, macht mit Ammoniak alkalisch und säuert mit Salpetersäure schwach an. Nach dem Abkühlen setzt man 50 cc Molybdänlösung zu, läßt bei 50° absetzen, filtriert und wäscht mit Ammonnitrat und Salpetersäure. Den Niederschlag löst man mit Ammoniak vom Filter, dampft in einer Platinschale ein, säuert mit Salpetersäure an, verdampft, glüht und wägt. Faktor 0,0163. Die Molybdänlösung besteht aus 320 g Molybdänsäure, 450 cc Ammoniak, 1050 cc Wasser und 4800 cc Salpetersäure (1,2), die Waschflüssigkeit ist eine 20proz. Ammonnitratlösung mit 10 % konzentrierter Salpetersäure. Die von H. von Jüptner angegebenen Resultate sind:

	H 971	M 76	H 739	L 422
a)	0,032	0,034	0,028	0,028
b)	0,029	0,030	0,025	0,026

Die Resultate von b) sind nach der oben angegebenen Methode erhalten worden, nachdem durch Eindampfen der gelösten Probe mit Salzsäure die Kieselsäure entfernt war. Bei a) ist der Molybdänniederschlag auf gewogenem Filter bei 110° getrocknet worden.

B. Von A. Blair empfohlene Methode.

Blair bestimmt den Phosphor im Phosphor-Molybdänniederschlage nach Reduktion der Molybdänsäure mit Zink durch Titration mit Permanganat. Er bedient sich zum Absetzen des Niederschlags einer Schüttelmaschine und zur Reduktion des in Amerika vielfach angewandten „Reduktors“; letzterer ist eine Art Bürette, 30 cm lang, 1,8 cm weit, die oben einen Becheraufsatz trägt und unten durch einen Glashahn verschlossen ist; in das Rohr kommt auf Platinnetz und Glaswolle die Füllung aus amalgamierten Zinkstückchen.

Zur Ausführung der Bestimmung wägt man 2 g (bei mehr als 0,15 % Phosphor 1 g) Stahlspäne in einen Erlenmeyerkolben, gießt 100 cc Salpetersäure (1,135) auf, erhitzt bis alles gelöst ist und vertreibt die Stickoxyde, dann gibt man 10 cc Permanganatlösung (15 g im Liter) hinzu, kocht bis sich Braunstein ausgeschieden hat und setzt einige Tropfen schweflige Säure, etwas Ferrosulfat oder etwas Natriumthiosulfat zu, bis sich das Mangansuperoxyd gelöst hat. Nun läßt man abkühlen, setzt 40 cc verdünntes Ammoniak

(0,96) zu (das ausgeschiedene Eisenhydroxyd löst sich wieder), fügt dann bei 35° 40 cc Molybdatlösung hinzu und schüttelt 5 Minuten. Nach dem Absetzen filtriert man, wäscht mit saurer Ammonsulfatlösung, bis 2 bis 3 cc des Waschwassers mit Ammonsulfid keine Reaktion mehr geben, spült die Flasche mit 5 cc Ammoniak (0,9) und 20 cc Wasser aus, bringt damit den Niederschlag auf dem Filter in Lösung, verdünnt das Filtrat auf 60 cc, setzt 10 cc starke Schwefelsäure zu und läßt die Lösung in 4 bis 5 Minuten durch den Reduktor gehen. Die Lösung soll nun hellgrün sein; man titriert jetzt mit Permanganat; die Farbe wird braun, dann gelb, zuletzt farblos; man titriert, bis die schließliche Rotfärbung 1 Minute stehen bleibt. Die Permanganatlösung (2 g im Liter) stellt man auf Eisen ein, multipliziert den Eisentiter mit 0,88163 (Verhältnis von Molybdänsäure zu Eisen) und das Produkt mit 0,01794 (Phosphor : Molybdänsäure), hierdurch erhält man den Phosphorwert der Permanganatlösung. Die Reduktion der Molybdänsäure geht im Reduktor bis zu $Mo_{24}O_{37}$. Man macht mit den Lösungen und dem Reduktor zunächst einen blinden Versuch, der in der Regel 0,1 cc Permanganat verbraucht. Die Molybdänlösung wird hergestellt durch Lösen von 100 g Molybdänsäure in 80 cc Ammoniak (0,90) und 400 cc Wasser und Eingießen der filtrierten Lösung in ein Gemisch aus 400 cc Salpetersäure (1,42) und 600 cc Wasser. Blair fand folgende Zahlen:

	H 971	M 76	H 739	L 422
a) Probe wie erhalten	0,019	0,018	0,022	0,026
b) Feines	0,020	0,016	0,022	0,025
c) Grobes	0,018	0,018	0,021	0,027
d) Durchschnitt aus b) und c)	0,019	0,017	0,021	0,026

C. Von Gunnar Dillner empfohlene Methode.

Man löst 1,64 g Stahl in Salpetersäure (1,22 sp. G.), verdampft zur Trockne und erhitzt noch eine Stunde lang, dampft mit Salzsäure ab, löst den Rückstand in 20 cc Salpetersäure unter Zusatz einiger Tropfen Salzsäure, filtriert die Kieselsäure ab, setzt zum Filtrat ein gleiches Volumen Ammonmolybdatlösung und erwärmt vier Stunden im Wasserbade auf 40°. Der Niederschlag wird auf tariertem Filter gewogen. Jedes Milligramm des Niederschlags entspricht 0,001 % Phosphor im Stahl. Dillner fand folgende Resultate:

	H 971	M 76	H 739	L 422
Steads Methode . . .	0,021	0,026	0,026	0,031
	0,022	0,026	0,025	0,031
Eggertz' Methode .	0,023	0,022	0,022	0,030
	0,022	0,023	0,024	0,030

D. Von J. E. Stead empfohlene Methode.

Stead benutzt zwei Modifikationen. Die erste wird angewandt, wenn Arsen nicht vorhanden ist. In diesem Fall löst man den Stahl in Salpetersäure (1,2 sp. G.), setzt Permanganat zu und fällt später nach Zusatz einer genügenden Menge Ammonnitrat mit Ammonmolybdat; schließlich wägt man den Niederschlag auf tariertem Filter. Die Methode ist sehr brauchbar, wenn Arsen und Kieselsäure nur in geringen Mengen vorhanden sind.

Bei der andern Modifikation wird das vorhandene Arsen vorher beseitigt. Man löst 4,89 g Stahl in 85 cc Salpetersäure (1,42 sp. G.) und 25 cc Salzsäure, verdampft zur Trockne, nimmt mit etwas Salzsäure auf, verdünnt mit etwas Wasser und reduziert das Eisen mit Zink zu Chlorür. Sobald der Zinküberschuß gelöst ist, fügt man einige Tropfen Ammonsulfid hinzu und schüttelt. Löst sich das Schwefeleisen nicht ganz, so gibt man noch etwas Salzsäure hinzu, läßt über Nacht stehen und filtriert das Schwefelarsen ab. Aus dem Filtrat vertreibt man den Schwefelwasserstoff, oxydiert mit Salpetersäure, engt auf 70 cc ein, oxydiert das Eisen mit Salpetersäure, neutralisiert mit Ammoniak und setzt noch einen Überschuß von 8 cc hinzu; dann bringt man das Eisenhydroxyd mit Salpetersäure in Lösung, setzt noch weitere 5 cc Säure hinzu, bringt das Volumen auf 100 cc, kocht und läßt 20 cc einer 10proz. Ammonmolybdatlösung einfließen. Nach dem Absetzen filtriert man durch ein Doppelfilter. Letzteres wird in der Weise hergerichtet, daß man zwei gleiche Filter auf dem Wasserbade trocknet, diese dann auf die beiden Schalen der Wage legt und durch Beschneiden ganz gleich schwer macht; die beiden Filter steckt man dann ineinander und sammelt auf ihnen den Niederschlag, der mit 1proz. Salpetersäure und dreimal mit Wasser gewaschen und bei 110° getrocknet wird. Nach dem Trocknen nimmt man die Filter auseinander, legt sie auf beide Wagschalen und ermittelt so direkt das Gewicht des Niederschlages; dieses dividiert durch 3 ergibt den Prozentgehalt an Phosphor im Stahl. Stead fand

	H 971	M 76	H 739	L 422
Im Durchschnitt . . .	0,0230	0,0245	0,0245	0,0295
Abweichungen	0,002	0,002	0,002	0,002

Wird die Phosphorfällung bei 40° oder darunter vorgenommen, so fällt häufig nicht aller Phosphor aus. Fällt man bei Gegenwart von Arsen bei mehr als 50°, so geht auch Arsen mit in den Phosphorniederschlag.

Bei allen diesen Modifikationen der Phosphorbestimmung ist eigentlich nur die Art und Weise der Wägung und Bestimmung des Niederschlags verschieden. Nach Dillner gibt die (von ihm an der Technischen Hochschule Stockholm gebrauchte) Eggertz-Methode dieselben zuverlässigen Resultate wie die von Stead, nur ist letztere bei Abwesenheit von Arsen wesentlich schneller ausführbar. Dillner untersuchte auch

das Verhalten der beiden Methoden bei Zusatz von 0,05 % Arsensäure und fand bei denselben Proben nach

Steads Methode . . .	0,020	0,024	0,022	0,030
Eggertz' Methode . .	0,020	0,022	0,024	0,029

Im ersteren Fall wurden alle von Stead angegebenen Vorsichtsmaßregeln eingehalten; bei der Eggertz-Methode wurde nur darauf gesehen, daß genau bei 40° gefällt wurde. Auch Stead hat die Eggertz-Methode (allerdings an anderen Stahlproben) mit der seinigen verglichen und fast genau dieselben Resultate gefunden. Er ist der Ansicht, daß gegen die von Blair und den Amerikanern empfohlene Methode der titrimetrischen Bestimmung und der von Brearley und Ibbotson angegebenen Methode der Molybdänbestimmung durch Fällung mit einem Bleisatz prinzipiell nichts einzuwenden sei, daß aber seine Methode bei Massenanalysen bequemer sei. Die Resultate von Blair sind im allgemeinen niedriger, die von H. v. Jüptner höher als die übereinstimmenden Resultate von Dillner und Stead. Die Untersuchungen des Komitees sollen noch weiter fortgesetzt werden. *N.*

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Luftgas oder Mischgas?

Mit großem Interesse habe ich die Zuschrift des Hrn. Dr. Wendt „Luftgas oder Mischgas" gelesen. Ich stimme Hrn. Dr. Wendt durchaus darin bei, daß man mit Luftgas unter Umständen einen höheren Ofeneffekt erreichen kann als mit Mischgas; aber jedenfalls nur, wenn der Gaserzeuger nahe am Ofen steht. Und auch dann dürfte der scheinbare Vorteil zum größten Teil wieder dadurch verloren gehen, daß bei Regenerativöfen die Steigerung der Eigenwärme des Gases über eine Grenze hinaus zwecklos ist und außerdem die Dissoziation des CO in den Kammern, die zwischen 10 und 20 % beträgt, dem Luftgas einen weit größeren Prozentsatz Heizwert entzieht als dem Mischgas (der H-Gehalt wächst bekanntlich etwas in den Kammern).

Was die Einwirkung auf die Ofenzustellung betrifft, die man vom Wasserstoff vielfach befürchtet, so sind die Meinungen darüber noch geteilt, und es ist fraglich, ob nicht weniger der Wasserstoff-, als der Wassergehalt des Gases der Schädling ist. Und damit komme ich zum Hauptzweck dieser Zeilen.

Hr. Dr. Wendt hat mich nämlich durchaus mißverstanden, wenn er glaubt, ich empfehle stets ein Dampfstrahlgebläse. Dies liegt mir durchaus fern; ganz abgesehen davon, daß in manchen Betrieben das Dampfstrahlgebläse grundsätzlich zu verwerfen ist, setze ich selbstverständlich voraus, daß das Gas keine merklichen Spuren von freiem Wasserdampf enthält. Größere Mengen von Dampf zeigen sich durch feuchten Niederschlag auf der Hand an, und dies darf nie der Fall sein; das Gas muß sich „trocken anfühlen". Wenn Hr. Dr. Wendt solche Mengen an Dampf erhielt, so hat dies wohl folgende Gründe: Ich benutze bei meinen Versuchen ein sehr wirksames dreifaches Düsengebläse mit verstellbaren Luftquerschnitten; dasselbe fördert jedenfalls die nötige Luftmenge mit weniger Dampf. Sodann beziehen sich die Versuche von Hrn. Dr. Wendt nach seiner außerordentlich lehrreichen Abhandlung („Z. d. V. D. I." 1904) auf kleine Generatoren. Kohle und Luft brauchen im Generator eine gewisse Berührungszeit. In den meisten Generatoren erzielt man sie durch große Schutthöhe, die aber wieder größeren Druck erfordert. Es ist klar, daß dadurch die Gefahr entsteht, daß an einzelnen Stellen unzersetzter Dampf sich durcharbeitet. Die neueren Generatorsysteme gehen sämtlich zu großem Durchmesser und geringerem Druck über; und wenn man an älteren Generatoren Dampfstrahlgebläse mit 7 bis 8 Atm. arbeiten sieht, so ist das zwar nicht direkt, aber indirekt ein Zeichen, daß die pro Quadratmeter Generatorfläche stündlich vergaste Kohlenmenge zu groß ist. Man kann diesen Faktor mit dem „Anstrengungsgrad" einer Rostfeuerung vergleichen.

Zu der vergleichenden Rechnung des Hrn. Dr. Wendt bemerke ich noch, daß das hochwertige Luftgas jedenfalls durchschnittlich in Hüttenbetrieben bei weitem nicht erzielt wird. Außerdem würde die Rechnung, mit Berücksichtigung der Verluste am Ende einer längeren Leitung, wie sie im Martinwerk stets vorkommt, wesentlich anders sein.

Schließlich scheint Hr. Dr. Wendt durchaus meinen Standpunkt zu teilen. Denn wenn Hr. Dr. Wendt die Erzeugung von Mischgas vorzieht, wo Kohle mit geringen Mengen flüchtiger Bestandteile oder schlackenbildende Kohle verarbeitet werden soll, oder wo lange Leitungen vorhanden sind, so bedeutet das doch wohl, daß er, abgesehen von wenigen idealen Fällen im Hüttenbetrieb, der Mischgaserzeugung stets den Vorzug gibt. *O. Wolff.*

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Über die Mittel zur Erzielung dichter und spannungsfreier Stahlformgufsstücke.

Von L. Treuheit, Betriebschef in Elberfeld.

(Schluß von Seite 719.)

(Nachdruck verboten.)

Herstellung von Gegenständen, welche hydraulischem Druck ausgesetzt werden.

Bei solchen Gegenständen, welche hohem hydraulischem Druck ausgesetzt werden, ist man infolge der Konstruktion derselben öfter im Zweifel, ob der Abguß aufrechtstehend oder liegend mit mehreren Steigetrichtern versehen erfolgen soll. Die Herstellung von Pumpenkörpern, Preßzylindern, Ventilhauben, Druckrohren usw. stellt die höchste Anforderung an die Stahlgußtechnik sowohl betreffs des Materials, als auch hinsichtlich der Behandlung der Formen selbst. Von seiten der Konstrukteure wird der Anforderung einer ziemlich gleichmäßigen Verteilung des Materials sehr wenig Rechnung getragen, und infolgedessen trotz ausgesucht vorzüglichen Materials und guter Formen das Gelingen des Gusses in Frage gestellt. Bei einem Gegenstande, wie ihn Abbildung 9 zeigt (Preßzylinder), ist ohne weitere Überlegung klar, daß hier das Anbringen des verlorenen Kopfes A sowie Aufrechtgießen des Preßzylinders infolge der gleichmäßigen Wandstärke desselben am zweckmäßigsten ist. Anders liegen die Verhältnisse bei dem Pumpenkörper (Abbild. 10 und 11). Würde man an diesen Abguß nur einen verlorenen Kopf anbringen, und denselben aufrechtstehend gießen, so würde dies unfehlbar an denjenigen Stellen, wo Materialanhäufung vorhanden ist, das Auftreten von Lunkern zur Folge haben. Es wird deshalb ein solcher Abguß vorteilhaft liegend, mit mehreren Steigern A versehen, zum Guß hergerichtet. Es ist an diesem und ähnlich konstruierten Gegenständen erforderlich, Steigetrichter dort an dem Abguß anzubringen, wo ein Nachsaugen beziehungsweise Lunkern des Materials infolge ungleichmäßiger Wandstärken eintreten wird. An solchen Stellen, wo mehrere Querschnitte zusammentreffen, müssen ebenfalls Steigetrichter angebracht werden, da Lunker sonst unausbleiblich sein würden. Zweckmäßig ist es, an den Stellen, wo Wandstärken des Abgusses mit Querschnitten von Verstärkungsrippen zusammentreffen, wodurch Materialanhäufungen entstehen würden, die Saugstellen (Lunker) zur

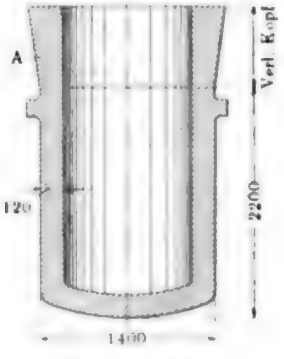


Abbildung 9.

Digitized by Google

Folge hätten, Aussparungen anzubringen, da sich sonst später beim Betrieb Undichtigkeiten hier zeigen würden. Die Aussparungen werden in den Ecken mittels Kerneinlagen angebracht. In Abbildung 10 und 11 sind bei B die Aussparungen an den Rippen zu ersehen. Dieselben wirken nicht nur der Materialanhäufung entgegen, sondern es wird dadurch auch eine gleichmäßige Abkühlung an diesen Punkten der Abgüsse erzielt, wodurch das Nachsaugen behindert wird. Daß durch das Gießen in horizontaler Lage und die Anbringung mehrerer Steigetrichter ein großer Verlust durch Trichtergewicht entsteht, ist einleuchtend, erreicht doch in manchen Fällen das Trichtergewicht das

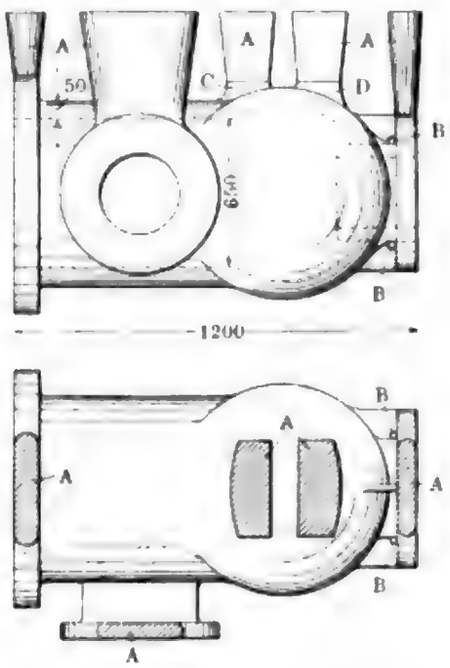


Abbildung 10 und 11.

gleiche, wenn nicht das eineinhalbfache Gewicht des fertigen Abgusses, ganz abgesehen von den Bearbeitungskosten, welche das Abnehmen der Trichter im kalten Zustande verursachte. An dem Pumpenkörper (Abbildung 10 und 11) besitzt die Kugelform Ansatzflächen C und D, wodurch das Anbringen sowie das nachherige Absägen der Steigetrichter sehr erleichtert wird. In den häufigsten Fällen sind solche Erleichterungen an den Gegenständen von dem Konstrukteur nicht vorgesehen, und ist es deshalb unbedingt notwendig, daß derselbe beim Entwerfen von solchen Gegenständen stets Fühlung mit dem Stahlgußfachmann hält, um das Gelingen der Güsse in Bezug auf Dichtigkeit sowie auf billigste Herstellung derselben zu fördern.

Beim Formen von Gegenständen für hydraulischen Druck, werden dieselben nun aufrechtstehend, liegend oder geneigt zum Guß aufgestellt, ist es immer vorteilhaft, den Eingußtrichter an den dünnwandigsten Querschnitten anzuschneiden. Es wird hierdurch bezweckt, möglichst kaltes Material an den dickwandigsten Stellen des Abgusses zu erhalten, ferner gleichmäßige Abkühlung zu erzielen, sowie sicheres Ausfüllen der Form an den dünnwandigen Stellen. So, wie in den Eisengießereien ein

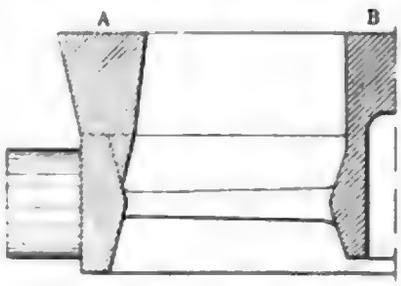


Abbildung 12.

schnelles Ausfüllen der Formen symmetrisch gestalteter Körper fast die Regel bildet, ebenso kann man beim Gießen fast aller Stahlgußformen verfahren. Auch hier wird die Form bis zu den Steigetrichtern gefüllt und sodann flüssiger Stahl direkt abwechselnd auf die verschiedenen Steiger gegossen, um möglichst heißes Material in die Steigetrichter zu bringen.

Gegenstände für die Elektrotechnik.

Auch hier sind die Konstruktionen der Gegenstände, wie Dynamogestelle, Polräder usw., so ausgeführt, daß die Herstellung obiger Artikel stets mit großen Kosten, hervorgerufen durch Ansetzen vieler Steigetrichter (verlorener Köpfe) und nachheriger Abarbeitung letzterer, verbunden ist.

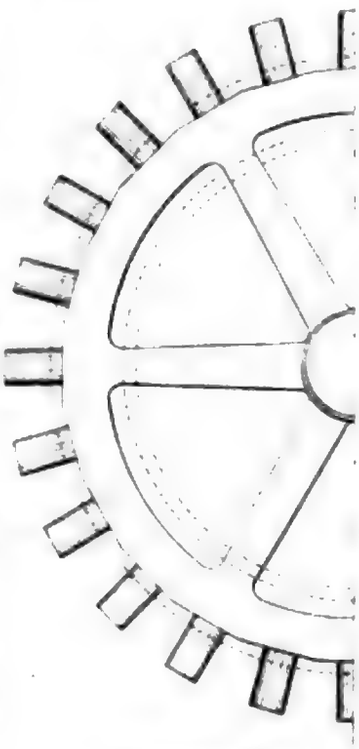


Abbildung 13.

Es sind genügend Fälle in der Praxis zu verzeichnen, wo infolge der Konstruktion des herzustellenden Abgusses die Steigetrichter nicht wirksam angebracht werden können und der Stahlgußfachmann zu Kühlungs- und Schreckmitteln seine Zuflucht nehmen muß.

In Abbildung 12 ist ein Polrad abgebildet. Das Ansetzen der verlorenen Köpfe ist infolge der rechteckigen Querschnitte der Pole noch

ziemlich vorteilhaft auszuführen. Es ist an dem Abguß nach Außen an den Kranz ein kreisförmig verlaufender verlorener Kopf A angeordnet. Damit nun die Pole hinreichend Material zu ihrer Verdichtung aus dem verlorenen Kopfe erhalten, ist der Kranz, wie Abbildung 12 angibt, um das Doppelte der ursprünglichen Breite vergrößert worden. Die Nabe erhält ebenfalls einen verlorenen Kopf B. Das Eingießen des Stahles erfolgt von oben direkt in die Nabe, von wo aus sich derselbe nach dem Kranze zu verteilt. Das Entfernen der verlorenen Köpfe ist hier bei diesem Beispiel noch sehr leicht, indem dieselben auf der Drehbank abgestochen werden können.

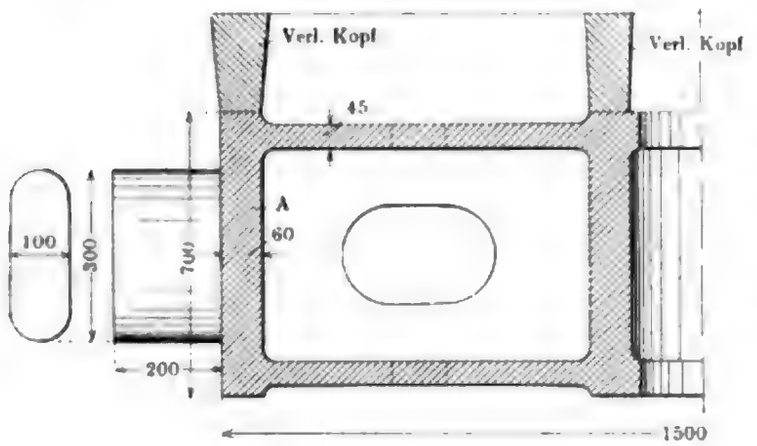


Abbildung 14.

Ein schon schwierigeres Beispiel bietet Abbild. 13 bis 15 durch die 24eckige Form des Kranzes sowie geringe Wandstärke desselben; besonders an der Stelle (A) den dickwandigen Polen gegenüber ist ein verlorener Kopf am Kranze allein nicht genügend zum Dichthalten der Pole. Man hilft sich in der Weise, daß sogenannte Schreckplatten B (Abbildung 15) an den Außenflächen der Pole angesetzt werden, um dieselben schnell zur Abkühlung zu bringen. Daß hierbei ein völlig dichter Pol erzielt wird, ist stark zu bezweifeln. Eine andere Art des Dichthaltens der Pole besteht in dem Einlegen von Kühlkörpern in Form gitterartig zusammengebundener Eisenstäbchen, welche von Außen sowie zwischen den Stäben mindestens 25 bis 40 mm Spielraum zum Ausfüllen mit flüssigem Stahl erhalten. Daß diese Kühlkörper nicht schmelzen, ist schon bei der Kaliberwalze angeführt. Durch unsere heutige Konstruktion der Dynamogestelle und Polräder ist man leider mit Sicherheit nicht in der Lage, ohne diese Mittel (Abschreck- und Kühlungsmittel) die Abgüsse dicht zu bekommen.

In Abbildung 16 ist ein Magnetgestell abgebildet. Da hier ein gemeinschaftlicher verlorener Kopf wegen der vorspringenden Füße unmöglich abgedreht werden kann, so werden auf dem Rande kurz vor jedem Pol einzelne Steigetrichter A aufgesetzt und die Polflächen von Außen durch Schreckplatten abgekühlt. Magnetgestelle von obigen Dimensionen werden in der Regel zweiteilig angefertigt. Jede Hälfte wird für sich geformt und die Füße jeder Hälfte beim Formen durch einen Steg B von 80 × 80 mm Querschnitt verbunden, auf welchen in der Mitte der Eingußtrichter C aufgesetzt wird. Gleichzeitig dient der Steg zum gleichmäßigen Schwinden der Hälfte, da sonst ohne denselben die Füße infolge der Schwere derselben trotz schnellen Losstoßens unregelmäßig schwinden und das Innenmaß größer bleibt. Es würde ohne den Steg nach dem Abgießen ein Ausrichten der Hälften in den vorgeschriebenen Maßen unausbleiblich sein. Daß sämtliche Gegenstände für die Elektrotechnik infolge der erforderlichen weichen Stahlarten (Flußeisen) sehr große Neigung zum Reißen der Abgüsse beim Schwinden zeigen, macht die Herstellung derselben sehr schwierig.

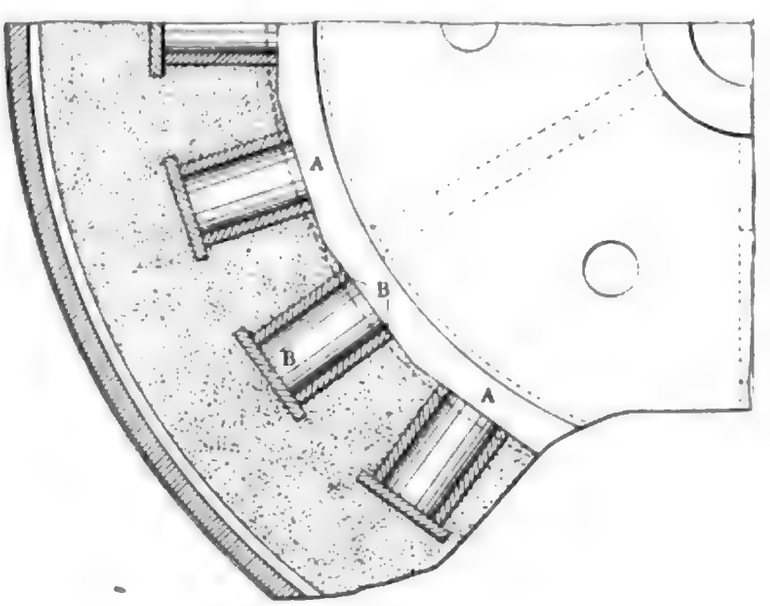


Abbildung 15.

In den angeführten Beispielen ist das Ansetzen der verlorenen Köpfe und Eingußtrichter besprochen worden, da dieselben bei der Erzielung dichter Stahlgußstücke den wesentlichsten Faktor bilden.

Es sollen nun einige Beispiele besprochen werden, an welchen Spannungen und hierdurch Formveränderungen nach dem Guß entstehen. In Abbildung 17 und 18 ist ein Niederdruck-

Zylinderdeckel für eine Schiffsmaschine dargestellt. Die vielen radialen Rippen lassen nach dem Gusse beim Schwinden befürchten, daß dieselben am Kranze (A) abschwinden bezw. abreißen. Zur Verhütung der Warmrisse werden bekanntlich in den Ecken kleine Verstärkungsrippchen (B) angesetzt. Diese Verstärkungsrippchen, oder wie der Praktiker sagt, „Zerreißrippchen", genügen aber allein nicht, um Warmrisse aufzuheben bezw. zu verhindern. Schon beim Formen werden Vorkehrungen getroffen, um die Folge der Schwindung so viel wie möglich unschädlich zu machen. Die Zwischenräume der Rippen (hier Ballen des Oberkastens) werden mit wenig Formmasse behandelt (10 bis 15 mm stark), dagegen die übrige Ausfüllung zwischen je zwei Rippen mit gewöhnlichem altem, magerem Formsand und Koksstückchen ausgefüllt. Der eigentliche Kernrost (Kerneisen) E für jeden Ballen wird nur aus

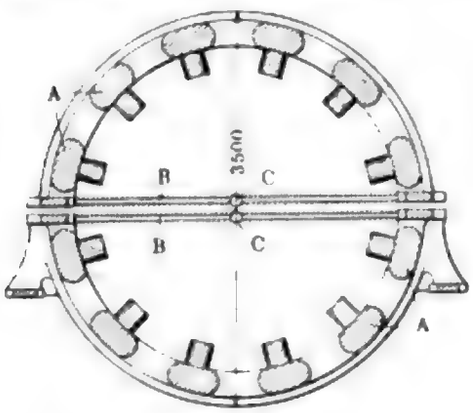


Abbildung 16.

dünnen schmiedeisernen Stäben hergestellt, damit beim Erhitzen derselben, welches beim Abgießen des Deckels entsteht, die Eisenstäbe sich bei ihrer Ausdehnung in sich verbiegen können, ohne einen Druck auf die Außenwandungen des Kerns zu verursachen. Sofort nach dem Gusse werden mit Stahlspitze und Schaufel die Kerne zerstört, um eine freie Schwindung des Deckels herbeizuführen. Es tritt also hier das sogenannte Losstoßen bezw. Zerstören der Form nach dem Gusse ein, wie man dies bekanntlich an Rädern, Vorder- und Hintersteven, Ruderrahmen, Lagerbalken, Rahmen usw. ausführt. Während der Abkühlung des Deckels ist Gefahr vorhanden, daß durch die ungleichmäßige Wandstärke von Rippen und äußerem Kranz und Nabe zu große Spannung im Gußstück entsteht und die Rippen am Kranz abreißen. Die Spannung in dem Abguß bei der Abkühlung wird noch vergrößert, wenn der äußere Kranz ziemlich bloßgelegt wird und hierdurch früher erkaltet als die untere Kreisfläche, Rippen und Nabe. Diese letzteren erkalten später und verursachen durch die verspätete Erkaltung und Zusammenziehung das Abreißen der Rippen vom Kranze. Das Abreißen von Rippen oder irgend eines Teiles eines Abgusses (das sogenannte Springen) erfolgt erst dann, wenn das Gußstück von dem rotwarmen in den kalten Zustand übergeht. Entgegengesetzt wird durch starkes Kühlen der Nabe mittels Wasser, während Kranz, Rippen und Kreisscheibe langsam in der Form erkalten, ein Abreißen der Rippen an der Nabe bewirkt. Es ist also ersichtlich, daß die Kühlung irgend eines Teiles eines Abgusses immer mit großer Gefahr des Mißlingens des Gußstücks verbunden ist, da man es nicht in der Hand hat, der

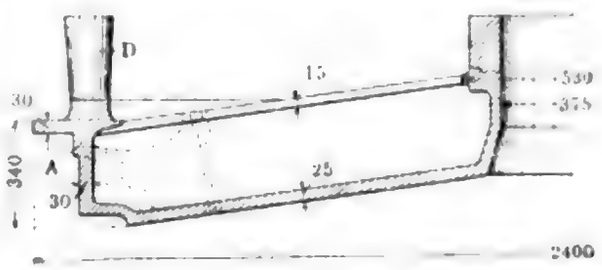


Abbildung 17.

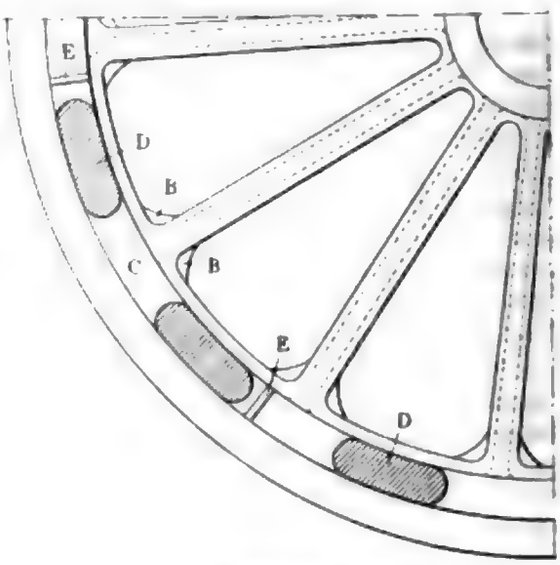


Abbildung 18.

Spannung, welche schon durch die Konstruktion des Abgusses beim Erkalten desselben entsteht, sicher und bestimmt entgegenzuarbeiten. Hier empfiehlt sich stets langsames, gleichmäßiges Abkühlen in der Form selbst auf mehrere Tage, ja nach Umständen und Größe des Gußstücks auf ein bis zwei Wochen hinaus, bis der Abguß tatsächlich kalt ist. Drängt die Lieferfrist unbedingt zur schnelleren Erledigung, so transportiert man den Gegenstand noch warm in den vorher erhitzten Glühofen und heizt noch ein bis zwei Tage auf Hellrotglut, danach läßt man zwei bis drei Tage abkühlen und ist auf jeden Fall sicher, einen brauchbaren Abguß vor sich zu haben.

Daß die chemische Zusammensetzung des Stahls, besonders bezüglich des Phosphor- und Schwefel-

gehaltes, bei zu Spannung neigenden Gußstücken von großer Wichtigkeit ist, ist schon wiederholt an anderen Stellen erklärt worden. Bei basischem Material von über 0,05 Phosphor und 0,05 Schwefel bei 0,3 bis 0,4 Kohlenstoff wirkt Phosphor und Schwefel stets schädlich und können solche Gußstücke nicht mit Vorteil in der Form erkalten, sondern müssen in den Glühofen, sobald der Gegenstand seine Rotglut verliert.

Ist ein kreisförmig verlaufender verlorener Kopf, sogenannter Schlackenkranz, zur Erzielung der Dichtigkeit eines Abgusses angebracht, so wird unter Umständen bei nicht richtiger Erkenntnis der Schwindung desselben ein Werfen oder Verziehen des Abgusses verursacht. Wie Abbildung 19 angibt, besitzt der Deckel auf dem Rande des äußeren Kranzes einen kreisförmig verlaufenden verlorenen Kopf C, auf welchem mehrere einzelne Trichter D aufgesetzt sind. Wird nun der verlorene Kopf im Verhältnis zur Wandstärke des Kranzes zu stark ausgeführt, so kann leicht die Gefahr eintreten, daß beim Schwinden des Abgusses letzterer eher erkaltet, dagegen der später schwindende starke verlorene Kopf den noch warmen Deckel beim Schwinden zusammendrückt. Die Folge hiervon ist, daß der Rand des Deckels sich aufzieht beziehungsweise wirft (Abbildung 19) und, wenn nicht genügende Bearbeitung vorgesehen ist, der Abguß Ausschuß wird. Zur Verhütung dieser Erscheinung teilt man den kreisförmig verlaufenden verlorenen Kopf in 3, 4 oder mehrere Teile durch Kerneinlagen E in demselben, um ein geschlossenes Schwinden des Kopfes zu unterbrechen.

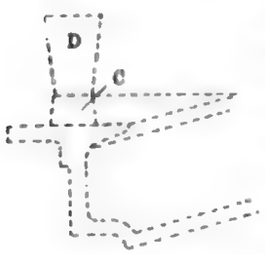


Abbildung 19.

Ganz ähnliche Wirkungen hat ein solcher angesetzter verlorener Kopf bei Zahnrädern oder Scheibenrädern, da, wenn der Kopf nicht unterbrochen wird, der rechtwinklige Kranz sich infolge der Schwindung in einen spitzwinkligen umwandelt (Abbildung 20 und 21) und bei unbearbeiteten Rädern der Abguß unbrauchbar ist. Eine andere Wirkung wird hervorgerufen, wenn kein geschlossener verlorener Kopf (Schlackenkranz) auf kreisförmig gebildeten Gegenständen vorgesehen wird, dagegen einzelne Trichter auf Stellen angebracht werden, wo zwei oder mehrere Querschnitte sich vereinigen, z. B. an einem Zahnrade, an denjenigen Stellen, wo die Speichen sich mit dem äußeren Kranze vereinigen. Durch die einzelnen aufgesetzten Trichter werden diese Stellen, welche ohnehin schon eine Materialanhäufung besitzen, länger flüssig und warm gehalten, als diejenigen zwischen je zwei Rippen. Die Folge ist nun, daß der Kranz unregelmäßig schwindet und dadurch nicht kreisrund bleibt. Ferner reißen die zuerst erkalteten dünnwandigen Rippen an dem Kranze, also an den Stellen, wo die Trichter aufgesetzt sind, noch warm aus. Es ist, um diese Mißstände zu vermeiden, die Ansetzung einzelner Trichter zwischen den Rippen des Kranzes notwendig.

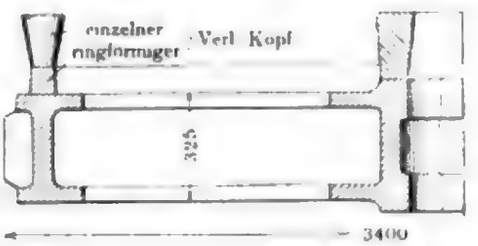


Abbildung 20.

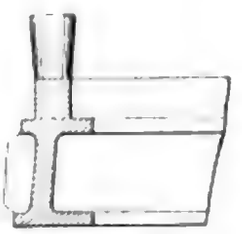


Abbildung 21.

Über den Zusatz von Mangan im Kupolofen oder in der Gießpfanne.

Den Wert eines Manganzusatzes behandelt N. W. Shed in der Oktober-Nummer des „Foundry“. Wir entnehmen dem Aufsatz, daß die Gußstücke dadurch feinkörniger werden und die einschneidende Wirkung vieler schädlich wirkenden Substanzen verhindert wird. Von den gewöhnlichen Roheisensorten enthalten wenige mehr als 0,5 % Mangan.* Um einen hohen Mangangehalt des Gußstücks zu erzielen, muß man daher der Kupolofencharge hochmanganhaltiges Roheisen oder Spiegeleisen zusetzen. Man kann auch Ferromangan in kleinen Stücken dem Metall zugeben, sobald dieses in die Gießpfanne fließt. Auf diese Weise können dem flüssigen Metalle einige 100 kg zugesetzt werden.

* Anmerkung der Redaktion. Dies gilt nur für amerikanisches Roheisen. Das deutsche Material ist in dieser Hinsicht ersterem überlegen („Stahl und Eisen“ 1905, 15. Februar).

Gewöhnlich erklärten die Gießereifachleute, es bestünde kein großer Unterschied darin, ob das Mangan in dem Kupolofen oder der Gießpfanne zugesetzt würde, vorausgesetzt, daß das Ferromangan nicht viel mehr koste als das hochmanganhaltige Roheisen, welches zur Erhöhung des Mangangehalts zugesetzt würde. Die Kostenfrage ist hierbei nicht maßgebend, da bezüglich dieses Punktes zwischen den beiden Zusatzarten nur ein kleiner Unterschied besteht. Um die Frage zu beantworten, ob überhaupt und welcher Unterschied dabei besteht, wurde das Eisen einigemal abgestochen, nachdem einzelnen Chargen im Kupolofen hochmanganhaltiges Roheisen zugesetzt worden war. Einer entsprechenden Anzahl von Abstichen wurde Ferromangan erst in der Gießpfanne zugesetzt. War eine bedeutende Menge Ferromangan (100 bis 150 kg f. d. Pfanne) zugegeben worden, so konnte man beobachten, daß sich das Mangan mit dem anwesenden Schwefel vereinigte

und denselben zum großen Teil an die Oberfläche brachte. Man hätte die Pfanne abschäumen und so den Schwefelgehalt bedeutend vermindern können.

Derselbe Vorgang vollzieht sich in dem Gußstück. Das Mangan verbindet sich mit dem Schwefel und bringt diesen an die Oberfläche des Gußstücks. Dies zeigte sich immer wieder. Am deutlichsten war der Unterschied zwischen unten und oben bei einer Rolle von 1000 kg Gewicht. Die Oberfläche dieser Rolle war

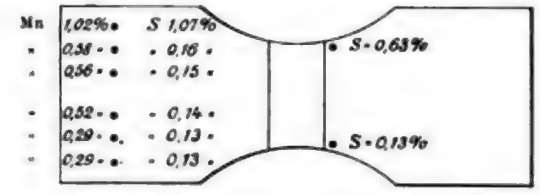


Abbildung 1. Schnitt durch die Rolle.
(Veranschaulicht das Verhalten des Schwefels und Mangans.)

schwer zu bearbeiten, oben entnommene Drehspäne zeigten einen Schwefelgehalt von 1,07 % und 1,02 % Mangan. Die Rolle wurde nachher zerbrochen und in Zwischenräumen von einigen Zoll Entfernung vom Boden bis zur Spitze angebohrt. Die Analysenergebnisse dieser Bohrspäne sind in Abbildung 1 wiedergegeben. Das zu dieser Rolle vergossene Eisen hatte einen mittleren Schwefelgehalt von 0,05 %. Bei schweren Zylindergußstücken kann man dieselbe Beobachtung machen. Abbildung 2 stellt ein Stück eines Zylindermantels dar.

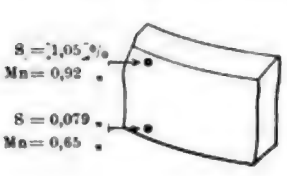


Abbildung 2.
Bruchstück eines großen Zylinders.

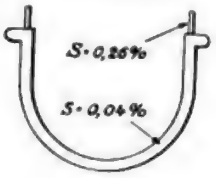


Abbildung 3.
Schnitt durch einen Topf mit Henkel.

Die obere Ecke des Stückes enthielt 1,05 % Schwefel bei 0,92 % Mangan. 25 cm tiefer hat das Stück 0,019 % Schwefel und 0,65 % Mangan. Auch bei schwerem Potterieguß enthalten die Henkel oft 0,26 % Schwefel, während der eigentliche Topf nur 0,04 % Schwefel zeigt, wie dies Abbildung 3 veranschaulicht.

Derartige Beispiele könnten noch mehr angeführt werden, aber sie genügen schon, um zu beweisen, daß das Ferromangan, welches in der Gießpfanne zugesetzt wird, den Schwefel an die Oberfläche des Gußstücks treibt. Anderseits ist diese Wirkung des Mangans nicht beobachtet worden bei Gußstücken, die nach dem Zugeben hochmanganhaltiger Roheisenstücke zu den Kupolofenchargen gegossen waren.* In diesem Fall bestand zwischen dem Schwefelgehalt des Gußstücks im oberen oder unteren Teil kein Unterschied. Um solche unregelmäßige und zugleich harte Metallstellen zu vermeiden, würde es sich empfehlen, keine großen Ferromanganstücke in die Gießpfannen zu bringen. Kleine Stücke, welche bezwecken, den Mangangehalt auf 0,10 % bis 0,20 % zu erhöhen, würden keinen Schaden tun und jede Neigung zur Oxydation (bezw. Sulfuration) berichtigen. Außerdem würden sie das Gußstück dichter machen.

Augenblicklich wird hochmanganhaltiges Roheisen von 2 bis 3 % Mangan zu 4 bis 8 ℳ f. d. Tonne teurer verkauft als das gewöhnliche Roheisen. Wenn man hiervon für eine Kupolofencharge 10 bis 20 % gebraucht, so nimmt das Eisen das Mangan auf, ohne daß der Schwefel zur Oberfläche getrieben wird. Beim Vergießen hochmanganhaltigen Eisens läßt sich ein wunderschönes Metallspiel beobachten. Die Oberfläche scheint mit Rosetten bedeckt zu sein, welche fortwährend ihre Lage ändern. Einige von ihnen ähneln Ölaugen, die über die Oberfläche hin spielen. Wahrscheinlich wird dieser Vorgang durch den Einfluß der Luft auf das manganhaltige Metallhäutchen hervorgerufen, eine andere Erklärung ist dem Verfasser nicht bekannt.

Im Anschluß an diese Ausführungen über Manganzusätze dürfte es angebracht sein, noch zu erwähnen, daß die meisten aller wunderbaren Mittel, die die Qualität des Eisens verbessern sollen, nichts anderes als Manganlegierungen sind. Einige enthalten sehr viel Silizium, andere ein wenig Aluminium. Einige wenige Gramm sollen aus dem schlechtesten Eisen wieder gutes machen. Der Verkäufer spricht von hervorragenden Wirkungen, wiederbelebenden Einflüssen und erneuernden Eigenschaften. Dabei ist die Wirkung nur dem Mangan zu verdanken, welches die Legierung enthält. Eine Probe von einem dieser „Regeneratoren", welche das Kilogramm 2,50 ℳ kostet, wurde kürzlich im Gießereilaboratorium untersucht. Sie enthielt über 20 % Mangan. Ein Spiegeleisen von demselben Prozentgehalt würde für weniger als 15 ₰ f. d. kg zu haben sein und doch dieselbe Wirkung hervorrufen.

Wenn Ferromangan der Kupolofencharge zugesetzt würde, müßte dies ohne Zweifel für das Metall vorteilhafter sein, aber das Mangan würde zugleich auf das Kupolofenfutter eine fressende Wirkung ausüben. Ebenso würde ein großer Abbrand an Mangan durch Oxydation vor den Formen entstehen. Aus diesen Gründen ist die Anwendung hochmanganhaltigen Roheisens im Kupolofen am vorteilhaftesten. Auf Gußstücke, die aus Flammöfen vergossen werden, hat das Ferromangan denselben Einfluß wie auf das Kupolofenmetall. Auch hier sollte fast alles Mangan in Form von hochmanganhaltigem Roheisen der Flammofencharge zugesetzt werden.

* Anm. d. Red. Dies trifft nicht zu.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Vergleichende Statistik
des Kaiserlichen Patentamtes für die Jahre 1903 und 1904.

I. Die Zahl der Patentanmeldungen, welche noch im Jahre 1903 gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 2,71 % erfahren hatte, scheint nunmehr zum Stillstand gekommen zu sein; sie betrug 1904 28360 gegen 28313 im Jahre 1903 und 27565 im Jahre 1902. Insgesamt lagen 1903 54007, 1904 55646 Patentanmeldungen zur Prüfung vor. Hiervon führten 1903 9964 zur Patenterteilung, 1904 hingegen nur 9189. Die Patenterteilungen sind somit in beiden Jahren gegen 1902, wo 10610 Patente erteilt wurden, stetig zurückgegangen. Diese Abnahme erklärt sich zumeist daraus, daß die Zahl derjenigen Anmeldungen, in welchen auf die letzte Zwischenverfügung keine Äußerung mehr einging, seit 1901 stetig gestiegen ist, desgleichen die Zahl der ausdrücklich zurückgezogenen Anmeldungen. Der Schluß ist somit nicht unberechtigt, daß dem Rückgang des Verhältnisses der Patenterteilungen zu den Anmeldungen die Tatsache gegenübersteht, daß die Zahl der von vornherein aussichtslosen Anmeldungen in den letzten Jahren sich wesentlich vermehrt hat. Inwieweit die Eisenindustrie an den Patenterteilungen beteiligt ist, ist aus dem amtlichen Bericht nicht völlig zu entnehmen, da viele in dieses Gebiet fallende Anmeldungen auch in solchen Klassen behandelt werden, welche nicht streng hüttenmännisch sind.

Die Durchschnittsdauer der Patente betrug 1903 4,7, 1904 4,9 Jahre. 2,7 % (1488 Stück) der erteilten Patente erreichte die gesetzliche Höchstdauer von 15 Jahren. Ende 1903 waren 31466, Ende 1904 31486 Patente in Kraft. Bekannt gemacht wurden 1903 11010, 1904 nur 9823 Anmeldungen gegen 11521 im Jahre 1902. 1903 wurden gegen 1442 Anmeldungen 1930 Einsprüche erhoben, 1904 1783; sie nehmen seit dem Jahre 1901, wo sie noch 2319 betrugen, stetig ab, wohl eine Folge der außerordentlich sorgfältigen Einteilung des Recherchenmaterials und der Prüfung. Nach der Bekanntmachung wurden 1903 versagt 305 Patentanmeldungen, davon 268 auf Grund von Einsprüchen, 1904 261 Anmeldungen, davon 239 durch Einspruch. Beschwerden gingen ein 1903 2446, 1904 2137, ferner 1903 155, 1904 197 Anträge auf gänzliche bezw. teilweise Nichtigkeit.

II. Die Zahl der Gebrauchsmusteranmeldungen betrug 1903 29259, 1904 30819, ist also nach wie vor in erheblichem Steigen begriffen. Davon wurden 1903 24548, 1904 26001 eingetragen. Insgesamt wurden bis Ende 1904 273697 Gebrauchsmuster angemeldet und davon 241151 eingetragen. Von diesen sind insgesamt 160004 gelöscht. Ende 1904 bestanden 81147 Gebrauchsmuster, wovon 9458 länger als drei Jahre.

III. An Warenzeichen wurden 1903 12482 angemeldet und 8307 davon eingetragen, 1904 15297 bezw 9867. Die Gesamtzahl der von 1894 bis Ende 1904 angemeldeten Zeichen belief sich auf 121873, die der Eintragungen auf 75565. Auch hier liegt eine stete Zunahme der Anmeldungen gegen die Vorjahre vor.

IV. Die Bearbeitung der drei Ressorts führte im Patentamt 1903 zu 436410, 1904 zu 468510 Journalnummern. An Gebühren usw. wurden im Jahre 1903 vereinnahmt 6399685 ℳ, 1904 6926806 ℳ, denen 1903 3112079 ℳ und 1904 3745316 ℳ Ausgaben gegenüber standen.

Patentanmeldungen,
welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

25. Mai 1905. Kl. 7b, M 26412. Verfahren zur wasser- und luftdichten Verbindung der Schenkel hohler Roststäbe mit Längsfuge an der Schneide. Joh. H. Mehrtens, Hannover, Seelhorststr. 3.

Kl. 7d, N 6880. Befüll- und Abgabevorrichtung für stabförmige Werkstücke, auf deren Tragwalzen die einzelnen Lagen der aufzunehmenden Stücke durch sich aufrollende Bänder überdeckt und festgelegt werden. Engelbert Neumann und A. Weyers & Cie., Krefeld.

Kl. 7f, H 32928. Verfahren zur Herstellung unsymmetrischer Gegenstände, wie Pflugschare, Roststäbe und dergl. Peter Wilhelm Hassel, Hagen i. W.

Kl. 10a, H 30538. Koksziehgerät für Kokszieh-maschinen, bestehend aus einem vorn an dem Kokszieh-balken gelenkig befestigten, beim Vorschieben über die Ofenfüllung zurückklappenden Rechen. Hebb Patents Company, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 12e, L 19652. Verfahren zur Verhütung des Verstopfens der Austrittsöffnung von Tauchrohren bei Gaswaschern. Alwin Lüderitz, Köln a. Rh., Dasselstr. 41.

Kl. 18a, T 9866. Doppelter Gichtverschluß mit zentralem Gasabzugsrohr für Hochöfen mit selbsttätiger Gichtgutförderung. Georg Tümmler, Schwientochlowitz O.-S.

Kl. 24c, B 39329. Einrichtung zur Angabe der Aufeinanderfolge der Umschaltungen der Wechselklappe und des Gaszuleitungsventiles bei Regenerativfeuerungen. Paul de Bruyn G. m. b. H., Düsseldorf.

29. Mai 1905. Kl. 49b, K 27393. Maschine zum Zerteilen von Profileisen durch Herausarbeiten eines Streifens. Johannes Krüger, Stettin, Deutschestr. 55.

Kl. 80b, M 22221. Verfahren zur Herstellung eines zementartigen hydraulischen Pulvers aus Hochofenschlacke. Walther Mathesius, Hörde i. W.

2. Juni 1905. Kl. 1a, R 18830. Einrichtung zur Aufbereitung und Verladung von Nußkohlen, bei welcher die Kohlen zwecks Schonung des Korns durch die Siebanlage und Wäsche ohne Durchlaufen großer Höhenunterschiede unmittelbar in die Wagen gefördert werden. Wilhelm Rath, Heissen bei Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 1a, R 20357. Einrichtung zur Aufbereitung und Verladung von Nußkohlen, bei welcher die Kohlen zwecks Schonung des Korns durch die Siebanlage und Wäsche ohne Durchlaufen großer Höhenunterschiede in die Wagen gefördert werden; Zus. z. Anm. R 18830. Wilhelm Rath, Heissen b. Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 7b, L 19848. Drahtziehmaschine mit kegelförmigen Zug- und Führungsrollen und zwei nebeneinander angeordneten Zieheisensätzen. Richard Lorenz, Rummelsburg b. Berlin, Wühlischstr. 38.

Kl. 7c, M 23224. Blech-Richtmaschine mit fünf Richtwalzen, die durch Verschiebung der einen oberen Richtwalze auch zum Blechbiegen benutzt werden kann. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz A.-G., Weingarten, Württemberg.

Kl. 10b, P 16382. Verfahren zur Herstellung von Steinkohlen- und Koksbriketts aus nasser Kohle und festen, wasserunlöslichen organischen Bindemitteln, wie Hartpech, Harz. Carl Plate, Bonn, Endenicher-

straße 54, und Johann Lieb, Radom, Russ.-Polen; Vertr.: P. Harmuth, Pat.-Anwalt, Barmen.

Kl. 18c, B 37827. Glühofen mit hinter den Arbeitstüren in der Ofensohle liegenden Gasabzügen. Paul W. v. d. Becke, Dortmund, Kronprinzenstr. 58.

Kl. 18b, Sch 23017. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen und Blockwärmöfen mit senkrecht verstellbarem und im Kreise schwenkbarem Schwengel. Gebr. Scholten, Duisburg.

Kl. 18b, W 22921. Vorrichtung für Wärmöfen zum Einsetzen und Entnehmen von Blöcken mittels eines in der Richtung der Längsachse des Ofens hin und her bewegten Stößels. Wilhelm Wuppermann, Schlebusch b. Köln a. Rh.

Kl. 18c, G 19466. Ununterbrochen arbeitender Glühofen. Otto Goldschmidt, Düren, Rheinl.

Kl. 24e, H 32391. Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung und zwischen beiden gelegenem Gasabzuge. Oskar von Horstig, Saarbrücken.

Kl. 24e, V 5616. Gaserzeuger, bei welchem der Vergasungsraum durch einen äußeren und inneren Rost gebildet wird. Vereinigte Anthrazit-Werke, G. m. b. H., Dresden-A.

Kl. 24h, B 33026. Rostbeschickungsvorrichtung. Paul Bufe, Krebsoege, Rheinl.

Kl. 24h, H 32936. Beschickungsvorrichtung für Feuerungen mit einem durch ein Druckmittel bewegten Zuführungsschieber, der das Ventil für das Druckmittel steuert. Geoffrey Howard und George Gibbs, Britannia Iron Works, Bedford, Engl.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 24h, V 5617. Verfahren zum Beschicken von Gaserzeugern mittels unten offener Kästen. Vereinigte Anthrazit-Werke, G. m. b. H., Dresden.

Kl. 49b, Sch 23265. Maschine zum Zerteilen von Profileisen. Schulze & Naumann, Cöthen.

Kl. 80b, B 36972. Verfahren zum Vorbehandeln von Hochofenschlacken oder anderen Silikatgemischen für die Hydratation. The General Cement Company, Limited, London; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

5. Juni 1905. Kl. 7b, 18734. Verfahren zur Herstellung von Feuerbüchsen oder Kesselrohren mit steilwandigen Rippen und zylindrischen Tälern aus gewellten Rohren oder Platten. Ernest Gearing, Penshurst, und William Rainforth, Upper Armley, Engl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7b, S 19671. Verfahren zur Herstellung von Geschützrohren aus konzentrischen Rohrlagen mit Drahtwicklungen. James Edwin Sheriff und Frank Liberty Nichols, New York; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 7c, H 29736. Maschine zum Ausschneiden und Lochen sowie zum Bördeln des Randes und der Lochkanten von Blechwerkstücken. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 7c, P 14443. Einspannvorrichtung für Maschinen zum Flanschen von Rohren und Ringen. The Pfaudler Co., Rochester, V. St. A.; Vertr.: G. Dedreux und A. Weickmann, Pat.-Anwälte, München.

Kl. 10b, E 9557. Verfahren zur Brikettierung von Braunkohle und dergleichen mittels innerhalb der Kohlen erzeugten Magnesiumoxychlorids (Magnesiazement). August Eckl, Tetschen a. d. Elbe; Vertr.: Albert Thieme, Niedersedlitz i. S.

Kl. 18a, Sch 20737. Verfahren zur Herstellung von Briketts aus eisenhaltigen Abfallstoffen, mulmigen Erzen usw. mit Hochofenschlacke als Bindemittel; Zus. z. Pat. 138312. Hugo Schulte-Steinberg, Düren bei Stockum, Kr. Bochum.

Kl. 24c, B 38091. Umstellvorrichtung für Gas und Luft an Siemens-Martin- oder anderen Regenerativöfen. G. von Bechen, Jünkerath.

Gebrauchsmustereintragungen.

29. Mai 1905. Kl. 10a, Nr. 251293. Gewölbte Koksofentür. Joseph Limberg, Gelsenkirchen.

5. Juni 1905. Kl. 7b, Nr. 251989. Drahtziehofen, bei dem der obere und der untere Gaskanal nur durch die Ziehplatte selbst voneinander getrennt sind. Otto Forsbach, Mülheim a. Rh.

Kl. 7b, Nr. 251990. Formstein zur Herstellung von Drahtziehöfen, welcher die Ziehplatte und die dieselbe einschließenden Kanäle enthält. Otto Forsbach, Mülheim a. Rh.

Kl. 18c, Nr. 251826. Transportabler Glühofen, Härteofen oder Einsetzofen mit durch Seitenschiebetür abschließbarem Hitze- oder Härteraum und schräggelegener Feuerungs-Vorderwand. Albert Baumann, Aue i. Erzgeb.

Kl. 24e, Nr. 252106. Generatorgasofen, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Teil des Generatorraumes sich trichterförmig verengt. Otto Forsbach, Mülheim a. Rh.

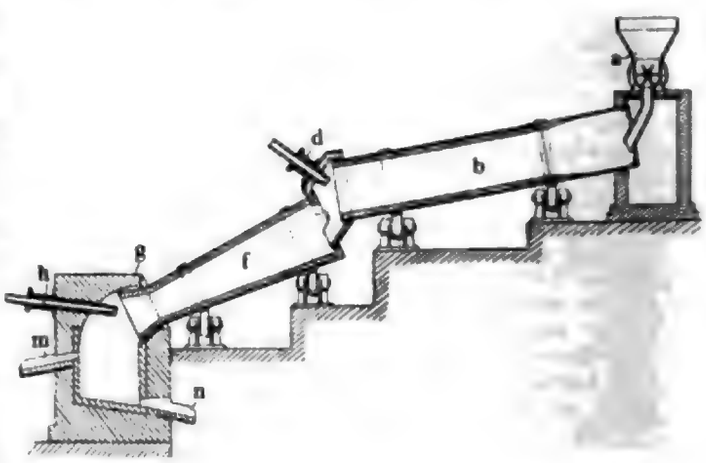
Kl. 24e, Nr. 252110. Gaserzeuger mit Verteilungs- und Trockenvorrichtung für feuchte Brennstoffe. Gottfried zur Linden, Hoyerswerda.

Kl. 24f, Nr. 252105. Generatorgasofen, gekennzeichnet durch einen aus mit Dornen versehenen, drehbaren Stäben gebildeten Rost. Otto Forsbach, Mülheim a. Rh.

Deutsche Reichspatente.

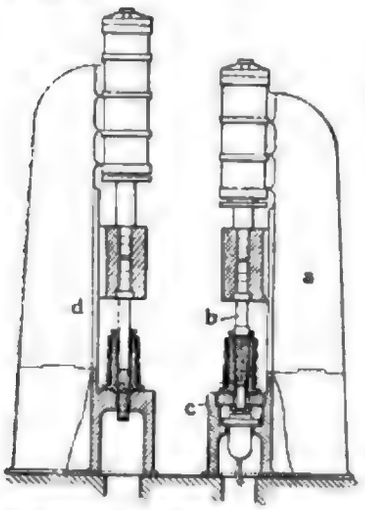
Kl. 18a, Nr. 157582, vom 18. Oktober 1903 Dr. Emil Fleischer in Dresden-Strehlen. *Verfahren zur direkten Erzeugung von Eisen und Stahl im Drehrohrofen.*

Die Reduktion und Schmelzung des durch den Fülltrichter *a* aufgegebenen Eisenerzes erfolgt in einem oder zweckmäßiger in zwei miteinander verbundenen Drehrohröfen *b* und *f* mittels Wassergas. Dem Erze kann Kohle beigemischt sein. Erforderlich sind zur



rationellen Durchführung des Prozesses zwei hintereinander angeordnete Wassergasfeuerungen, von denen die obere *d* stark reduzierend gehalten werden muß, während die untere Feuerung *h* so reguliert wird, daß sie neutral oder schwach reduzierend, jedenfalls aber von hoher Hitze ist. Das von der oberen Feuerung reduzierte Erz wird durch die Flammen des unteren Brenners geschmolzen und fließt in den festen Herd *g*, von wo es zeitweilig durch *n* abgestochen wird. *m* ist ein Schlackenabstich.

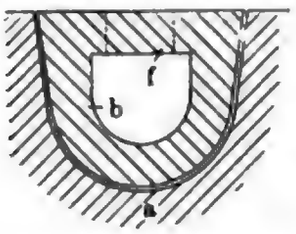
Kl. 31 c, Nr. 157451, vom 21. August 1902. Henri Harmet in Saint Etienne (Loire). *Verfahren zum Verdichten kleinerer Stahlgußblöcke in einer sich verjüngenden Form.*



Die Blöcke werden in nach der einen Seite (unten) sich verjüngenden Formen gegossen und dann durch einen Stempel aus der kleineren Öffnung der Form herausgepreßt, wodurch die Verdichtung des Stahls erzielt wird. Bei kleineren, schnell festwerdenden Blöcken wird mit nur einer Presse gearbeitet, bei größeren Blöcken die Arbeit jedoch in zwei Stufen ausgeführt und das Gießen und Verdichten bis zum Festwerden in einer ersten Presse *a* mit zwei Kolben *b* und *c* und sodann das Ausstoßen des Blockes in einer zweiten Presse *d* mit langem Kolbenhub vorgenommen.

Kl. 31 c, Nr. 157068, vom 5. Januar 1904. A. B. Chantraine in Charleroi (Belgien). *Rohr nebst Bodenplatte zur Zuführung des flüssigen Metalls in die Gußformen.*

Die in der Bodenplatte *a* der Gußform liegenden Zuführungsrohre *b* für das Gußmetall sind in ihrem Außenprofil oben abgeflacht und verjüngen sich nach unten. Ihr Boden ist abgerundet. Durch diese Querschnittsform soll ein Festklemmen der Rohre *b* in der Bodenplatte *a* infolge Ausdehnung verhütet werden. Der Innenraum der Rohre *b* kann kreisförmig, dreieckig usw. gestaltet sein. Durch die üblichen Bohrungen *f* tritt das flüssige Metall in die Gußform ein.



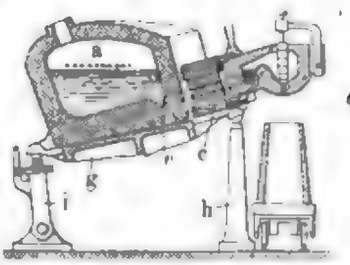
Kl. 21 h, Nr. 158417, vom 8. September 1903. Société Schneider & Cie. in Le Creusot, Frankreich. *Elektrischer Ofen zum Erhitzen und Schmelzen von Materialien durch in diesen erregte Induktionsströme.*

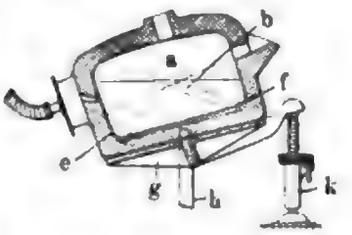
Die Erfindung bezieht sich auf Schmelzöfen, bei denen mittels eines Primärstromes und eines Magneten in dem zu erhitzenden Metall Induktionsströme erregt werden von so großer Intensität, daß das Metall geschmolzen oder, wenn es bereits durch eine andere Wärmequelle (Feuerung) geschmolzen ist, weiter erhitzt wird.

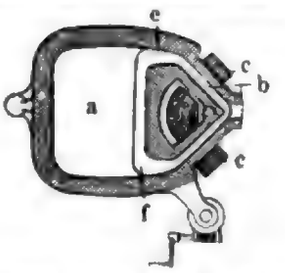
Hierbei wird zweckmäßig dem von dem Magnetgestell umgebenen Ofenteil ein kleinerer Querschnitt als den übrigen Ofenteilen gegeben.

Die Neuerung besteht darin, das geschmolzene Metall in einen lebhaften Umlauf zu versetzen, und zwar dadurch, daß der engere elektrisch beheizte Ofenteil eine bestimmte Neigung gegen die Horizontale erhält, indem die beiden Enden dieses kanalartigen Erhitzungsraumes an dem weiteren Ofenteil in verschiedener Höhe angeordnet werden und dafür Sorge getragen wird, daß bei normaler Füllung sein oberes Ende nicht über die Oberfläche des Metalls reicht.

Es bedeutet *a* den Sammelraum des Ofens, *b* den Erhitzungskanal, *c* die Wicklungen des Magnetrahmens, *e* und *f* die beiden Ausmündungsenden des Kanals *b*



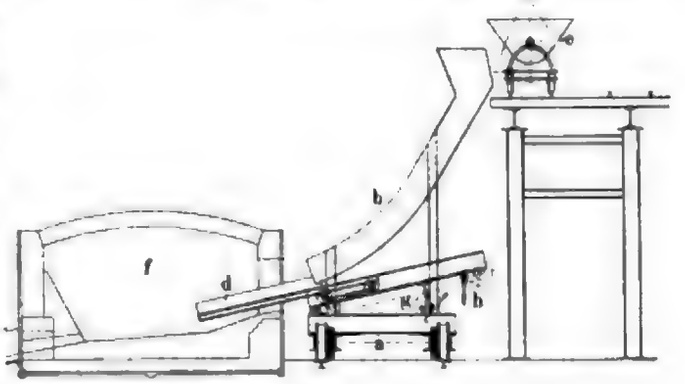




in den Ofen. Letzterer ist auf einer Platte *g* gelagert, welche auf drei Stützen *h*, *i* und *k* aufruht, von denen *i* und *k* senkrecht verschiebbar sind. Bei einer Länge des Kanals *b* von 2 m, einem inneren Durchmesser von 10 cm und einer Neigung von 14 % gegen die Horizontale soll im praktischen Betriebe eine Geschwindigkeit von 2 m in der Sekunde erzielt worden sein.

Kl. 18 b, Nr. 158478, vom 28. Mai 1904. Fr. Wilhelm Loh in Geisweid i. W. *Beschickungsvorrichtung für Martinöfen, Herdöfen und dergleichen mit geneigtem Fallrohr für die aufzugebenden Massen.*

Das Beschickungsgut wird aus dem Wagen *e* in ein Fallrohr *b* aufgegeben, welches fest auf einem vor



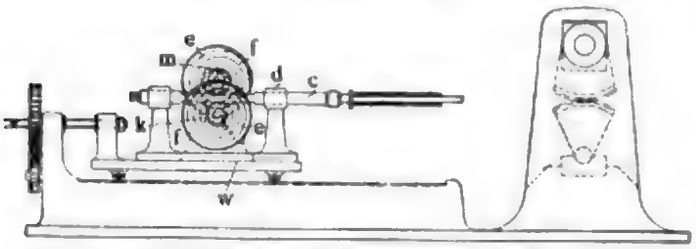
dem Ofen *f* fahrbaren Wagen *a* oder an einer Laufkatze montiert ist. Um das Gut nach Wunsch in dem Ofen zu verteilen, sind Einrichtungen vorgesehen, welche die Wurfweite desselben zu regeln gestatten. Einerseits ist unter dem Rohre *b* eine Rinne *d* angeordnet, die mittels des Windwerkes *h* mehr oder weniger weit in den Ofen geschoben werden kann, und anderseits kann die Neigung dieser Rinne durch das Stellwerk *g* verändert werden.

Kl. 7 a, Nr. 157641, vom 28. August 1903. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke mit hin und her schwingenden Walzen.*

Die elastische Lagerung des Werkstückträgers *c*, der in den Lagern *d* des Vorschubwagens *w* verschieb- und drehbar gelagert ist, wird erzielt durch zwei Spiralfedern *e*, welche in zwei auf dem Wagen *w* befindlichen Gehäusen *f* in entgegengesetztem Sinne untergebracht und befestigt sind. Das andere Ende der Federn ist mit den Wellen *k* verbunden, auf denen Sperräder *m* sitzen. Letztere sind mit den in die Zahnung des

Digitized by Google

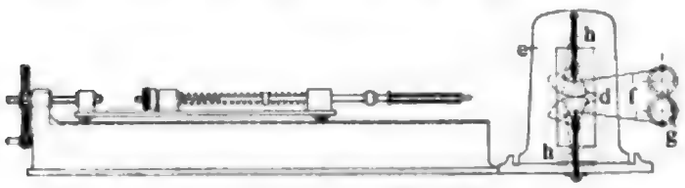
Werkzeugträgers *c* eingreifenden Zahnrädern *i*, die auf den Wellen *k* lose sitzen, durch Sperrklinken *n* verbunden, welche an den Zahnrädern *i* befestigt sind



und in die Sperräder *m* eingreifen. Die Spannung der Federn *e* kann während des Betriebes geregelt werden.

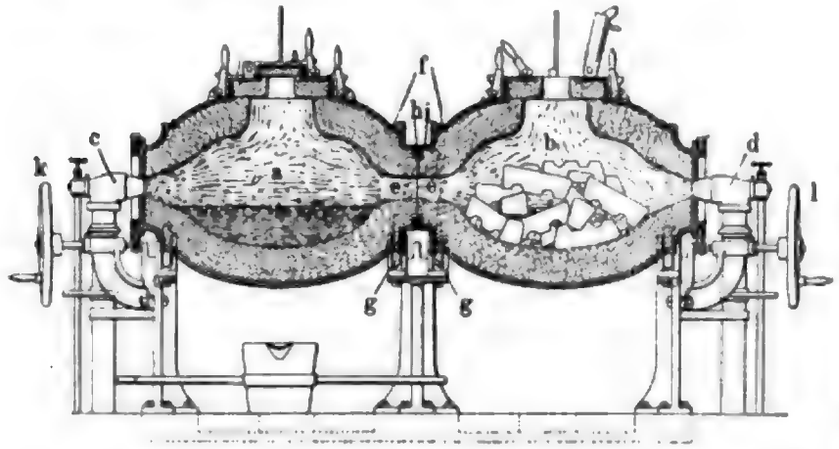
Kl. 7a, Nr. 157646, vom 26. April 1903. Otto Briede in Benrath bei Düsseldorf. *Pilgerwalzwerk mit festem Walzengestell und schwingenden Walzen.*

Die durch einen doppelten Kurbelantrieb *f g* hin und her geschwungenen Kaliberwalzen *d* sind mit elastischen Organen, z. B. Federn *h*, deren anderes Ende an dem Walzengestell *e* oder an anderer fester Stelle befestigt ist, derart verbunden, daß die Federn

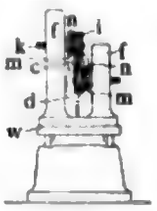


gegen das Ende jeder Schwingung auf Druck gespannt werden und so Energie aufspeichern, die sie nach Überschreiten des Totpunktes an die Walzen wieder abgeben. Hierdurch sollen die sonst unvermeidlichen Stöße der schweren Walzen bei jeder Bewegungsumkehr aufgehoben werden. Statt der Federn können auch sonstige elastische Mittel, z. B. Luftkissen, benutzt werden. Auch können dieselben statt mit den Walzen mit deren Antriebsmechanismus verbunden werden.

Kl. 31a, Nr. 158507, vom 24. Januar 1904. Walter Shupe Rockwell in New York. *Schmelzofen mit zwei nebeneinanderliegenden Kammern zur Ausnutzung der Abhitze der einen Kammer für die Vorwärmung des Metalls in der andern Kammer.*



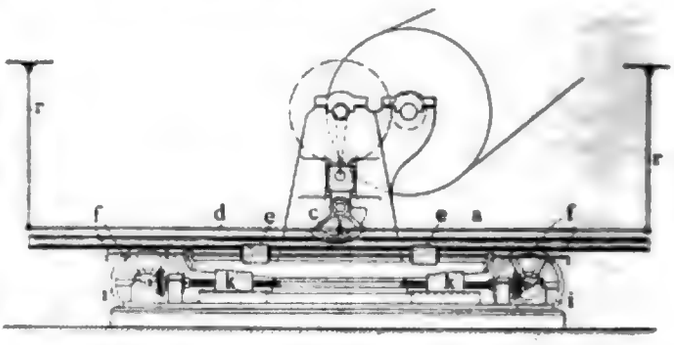
Die beiden Schmelzräume *a* und *b* sind nebeneinander angelegt und an den Außenseiten mit Brennern *c* und *d* versehen. Durch eine mittlere Öffnung *e* stehen die beiden Kammern *a* und *b* miteinander in Verbindung, so daß der Ofen so betrieben werden kann, daß die Abhitze der einen Kammer, z. B. *a*, zum Vorwärmen des Einsatzes der andern Kammer benutzt wird.



Um nun jede der beiden Kammern unabhängig von der andern betreiben zu können, sind beide unabhängig voneinander drehbar. Sie ruhen demzufolge mit schrägen Laufringen *f* auf Rollen *g*, welche gleichfalls abgeschrägte Laufflächen haben, auf und werden mit ihren Stirnflächen *h* und *i* abdichtend so durch ihr eigenes Gewicht gegeneinandergedrückt, können aber trotzdem durch Getriebe *k* und *l* unabhängig voneinander gedreht werden.

Kl. 49f, Nr. 157498, vom 24. Januar 1904. Otto Heer in Düsseldorf. *Richtmaschine für Rohre, Wellen, Schienen und sonstige Fassoneisen.*

Die Maschine ist eine Exzenterpresse, bei welcher das auf Klötzen *e* ruhende Werkstück *a* mittels eines auf und nieder bewegten Stempels *c* gerichtet wird. Im Gegensatz zu den bisherigen Pressen wird die Regelung des Wirkungsgrades des Druckstempels *c* einerseits durch Verschiebung der unteren exzentrischen



Bahn des drehbaren Druckstempels *c* bewirkt, und zwar während des Betriebes durch mit ihm verbundene Stangen *d r* seitens des ausrichtenden Arbeiters, anderseits durch Senken oder Anheben des Werkstückes mittels der durch die Handräder *i* verschiebbaren Keile *k*. Schließlich können auch von dem gleichen Standorte aus durch Bewegen der Stangen *f*, auf denen die Stützklötze *e* sitzen, die Stützpunkte nach Bedarf verschoben werden.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

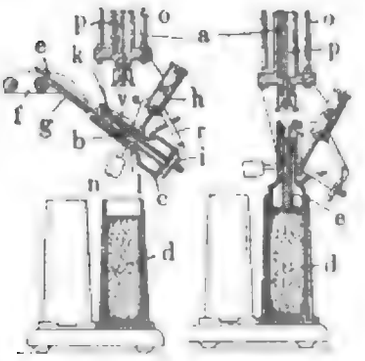
Nr. 755368 und 755496. Robert W. Hunt in Chicago, Jll. *Vorrichtung zum Verdichten von Blöcken in der Gußform.*

Erfinder will die Bildung von Hohlräumen durch Gasausscheidungen oder Lunker im oberen Teile der Blöcke dadurch verhindern, daß er nach dem Guß den Stahl einige Minuten stehen läßt, bis die Bildung einer Kruste auf seiner Oberfläche und seinen Seiten bis zu einem gewissen Grade fortgeschritten ist und dann von oben durch das erstarrte Metall in der Mittelachse des Blockes einen vorgewärmten Metallstab in den Block eintreibt. Hierdurch soll die Temperatur des im Innern des Blocks noch flüssigen Stahls so weit erniedrigt werden, daß derselbe rasch und ohne Bildung von Hohlräumen erstarrt. Der eingetriebene

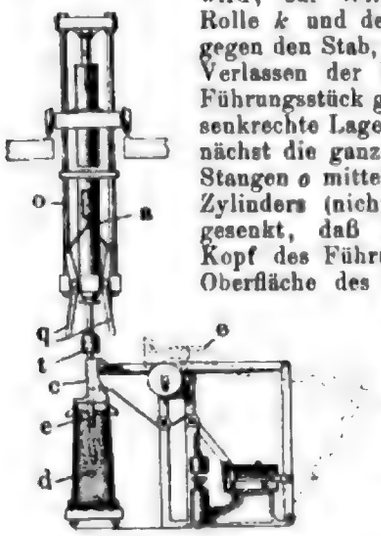
Digitized by Google

Metallstab wird hierbei durch den flüssigen Stahl mehr oder minder weit geschmolzen und verschweißt hierbei jedenfalls mit dem Block, der nun wie üblich weiter behandelt wird.

Es bedeutet *a* einen hydraulischen Zylinder, welcher gehoben und gesenkt werden kann. An diesem ist unten, um Zapfen *b* schwingbar, aufgehängt ein Führungsstück *c* für den in den Block *d* einzuführenden vorgewärmten Stahlstab *e*, welcher von einem Ofen (nicht gezeichnet) auf einem Rollgang *f* über die schiefe Fläche *g* in das Führungsstück *c* befördert wird. Zu diesem Zweck ist *c* vorher mittels des oszillierenden Zylinders *h* in Stellung gebracht worden. Der Stahlstab *e* rutscht in die Führung *c* nach unten, bis er gegen die Halteplatte *i* gelangt, welche an einem Arm *r* befestigt und, um die untere Fläche des Stabes zu reinigen, mit Zähnen versehen ist.



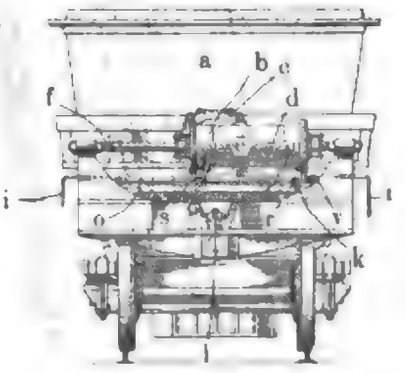
Bei seinem Eintritt in das Führungsstück *c* trifft der Stab *e* auf eine Rolle *k* und einen Daumen *l*, welche beide auf einem drehbaren Arm *v* sitzen, der ein Gegengewicht *n* trägt. Dieses gelangt, sobald das Führungsstück *c* mit dem darin befindlichen Stahlstab *e* in die senkrechte Lage zurückgeschwungen wird, zur Wirkung und preßt die Rolle *k* und den Daumen *l* so stark gegen den Stab, daß dieser nach dem Verlassen der Halteplatte *i* in dem Führungsstück gehalten wird. Ist die senkrechte Lage erreicht, so wird zunächst die ganze Vorrichtung an den Stangen *o* mittels eines hydraulischen Zylinders (nicht gezeichnet) so weit gesenkt, daß sich der verbreiterte Kopf des Führungsstückes *c* auf die Oberfläche des Blockes auflegt. Sodann wird die Stahlstange durch die Kolbenstange *p* des hydraulischen Zylinders *a* nach unten bewegt und hierdurch die Stahlstange durch die erhärtete Kruste in den Block eingestoßen, während gleichzeitig der Kopf des Führungsstückes *c* unter Druck auf dem Block ruhen bleibt. Um einer zu starken Erhitzung des Führungsstückes *c* vorzubeugen, ist dieses hohl gestaltet und mit einer Kühleinrichtung versehen.



Eine etwas vereinfachte Konstruktion enthält das Patent Nr. 755496, welches neben der Verdichtungsvorrichtung noch einen Blockstripper zeigt, der nach dem Verdichten des Metalls die Gußform mittels der Arme *q* erfaßt und den Block mittels desselben Preßstempels *t*, der auch zum Eintreiben der Stahlstangen *e* in den noch teilweise flüssigen Block dient, aus der Form herausstößt.

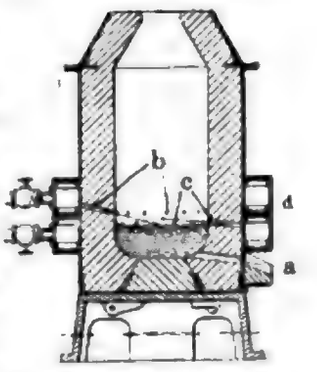
Nr. 755207. Karl P. Astrom in Newark, N.Y., für M. H. Treadwell & Cie., New York, N.Y. *Schlackenwagen.*

Das Umkippen des Gefäßes *a* geschieht, indem der (punktiert gezeichnete) Lagerzapfen *b* seitlich verschoben wird, wobei ein auf dem Zapfen festes Zahnrad *c* sich auf der Zahnstange *d* abrollt. Zur seitlichen Verschiebung des Zapfens ist derselbe mit dem Zylinder *e* leicht lösbar verbunden und zwar, je nachdem nach links oder nach rechts gekippt werden soll, mit dem linken oder rechten Ende des Zylinders. Dieser gleitet auf der unbeweglichen Kolbenstange *f* und außerdem, um seine Drehung zu verhindern, mit den Ohren *s* auf der Führungsstange *v*. Wenn das Schlackengefäß nach links gekippt werden soll, wird mit der Zugstange *i* (rechts) der Haken *k* gelöst, welcher den Zylinder an dem rechten Ohr *r* hält, darauf mit dem Steuerungshahn *l* ein wenig Dampf rechts und endlich die volle Dampfzufuhr links in den Zylinder eingelassen, so daß der Zylinder nach links geht, aber gegen Ende seine Bewegung elastisch gebremst wird durch die geringe (langsam entweichende) Dampffüllung rechts im Zylinder. Der einschnappende Haken *o* hält den Zylinder fest, bis er mit dem Handgriff *i* (links) gelöst wird und der Zylinder durch Zurückbewegen das Gefäß wieder aufrichtet. Soll nach links gekippt werden, so wird zunächst das rechte Zylinderende in Mittenstellung gebracht, mit dem Zapfen *b* verbunden und dann wie vorher verfahren.



Nr. 757276. John J. Deemer in Chester, Pa. *Konverterverfahren.*

Erfinder hat sich die Aufgabe gestellt, im Konverter sehr große Mengen von Roheisen schnell und ohne daß die ausgeschiedene Schlacke wieder in das Metallbad gelangt, zu verblasen. Er benutzt hierzu einen stationären Konverter mit Abstich *a*. Es wird Wert darauf gelegt, den Wind nicht durch das Roheisenbad, sondern nur auf dessen Oberfläche zu leiten, da im ersten Falle der Wind große Pressung haben muß, und durch die starke Bewegung des Bades die entstandene Schlacke stets wieder in das Metall selbst eingeführt wird. Demzufolge sind zwei ringförmige Reihen von Düsen *b* und *c* vorgesehen, welche je für sich aus den beiden übereinanderliegenden ringförmigen Windkästen *d* mit Wind gespeist werden können. Beide Düsenreihen, welche eine radiale Richtung haben, münden oberhalb der Badoberfläche aus, und zwar die obere schräg nach unten, die untere schräg nach oben.



Gearbeitet soll folgendermaßen werden. Nachdem das Roheisen bis zur unteren Düsenreihe eingefüllt worden ist, wird durch die obere Düse Wind auf dessen Oberfläche geblasen, während gleichzeitig die unteren Düsen keinen Wind erhalten. Sobald die Verbrennung des Siliziums beendet und die Temperatur hoch genug gestiegen ist, um auch den Kohlenstoff zu verbrennen, stellt man die oberen Düsen ab, die unteren hingegen an. Ohne daß die bereits gebildete auf dem Bade schwimmende Schlacke in das Bad hineingetrieben wird, soll nun die Entkohlung des Roheisens erfolgen. Das erhaltene Flußeisen wird durch *a* abgestochen.

Digitized by Google

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Mai 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichte-Monat	Erzeugung im April 1905 Tonnen	Erzeugung im Mai 1905 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 31. Mai 1905 Tonnen	Erzeugung im Mai 1904 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 31. Mai 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	13	68094	70553	316627	78249	350336
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	15774	13811	65519	14188	77782
	Schlesien	5	7667	6467	35784	4511	24712
	Pommern	1	12750	12970	63315	11452	60064
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3615	4290	17459	2819	16370
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2300	2354	11355	2764	13132
	Saarbezirk	9	6528	7152	34109	6944	31998
	Lothringen und Luxemburg		26625	34522	160752	37036	168140
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	143353	152119	704920	157963	742534
Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	18087	27546	92973	19907	122890
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3307	3687	16275	1068	15463
	Schlesien	2	3416	2650	16523	4972	26249
	Hannover und Braunschweig	1	7900	7280	29250	6490	29050
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	32710	41163	155021	32437	193652
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	11	246327	255844	1052894	228723	994390
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	3	—	—
	Schlesien	3	20832	23746	101937	20204	102517
	Hannover und Braunschweig	1	19475	20808	97771	20808	97427
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	11900	8930	50370	10250	49223
	Saarbezirk	20	59100	61099	279068	57841	290363
	Lothringen und Luxemburg		242726	253079	1142676	226865	1102795
	Thomas-Roheisen Sa.	—	600360	623506	2724719	564691	2636715
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	8	24004	25870	125046	29385	129463
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	22346	26270	104523	12678	81739
	Schlesien	8	7274	7894	36083	7521	32034
	Pommern	—	—	—	—	719	719
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	1130	1130	—	1800
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	53624	61164	266782	50303	245755
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	1218	2949	12952	1295	23946
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	15803	19414	79254	13404	75013
	Schlesien	8	30815	33016	152980	34168	143544
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	670	1290	4310	820	2000
	Lothringen und Luxemburg	9	15840	16810	79476	12396	97144
	Puddel-Roheisen Sa.	—	64346	73479	328972	62083	341647
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	357730	382762	1600492	357559	1620932
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	57230	63182	265574	41338	249997
	Schlesien	—	70004	73773	343307	71376	329056
	Pommern	—	12750	12970	63315	12171	60783
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	30990	32378	144480	30117	142655
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	14870	13704	67165	13834	68765
	Saarbezirk	—	65628	68251	313177	64785	322361
	Lothringen und Luxemburg	—	285191	304411	1382904	276297	1368079
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	894393	951431	4180414	867477	4162628
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	143353	152119	704920	157963	742534
	Bessemer-Roheisen	—	32710	41163	155021	32437	193559
	Thomas-Roheisen	—	600360	623506	2724719	564691	2636523
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	53624	61164	266782	50303	245755
	Puddel-Roheisen	—	64346	73479	328972	62083	344257
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	894393	951431	4180414	867477	4162628

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Mai		Ausfuhr Januar/Mai	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Erze:				
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	2 191 177	2 057 942	1 424 087	1 504 543
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	368 377	363 137	13 349	8 770
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	54 284	70 115	62 041	58 863
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Bruch eisen und Eisenabfälle	26 850	18 458	36 065	42 766
Roheisen	71 813	53 628	95 575	136 268
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	5 008	2 680	178 283	190 150
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	103 671	74 766	309 923	369 184
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	575	153	149 845	136 153
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	8	25	25 808	41 033
Unterlagsplatten	4	11	4 593	3 861
Eisenbahnschienen	102	277	94 185	105 220
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	9 854	8 781	131 439	111 105
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh .	540	741	107 293	109 341
Desgl. poliert, gefirnißt etc.	680	715	6 873	6 471
Weißblech	7 226	12 210	59	62
Eisendraht, roh	2 562	2 593	72 077	72 674
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	643	596	42 815	43 156
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	22 194	26 202	634 937	629 076
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	3 187	4 274	19 824	29 512
Ambosse, Brecheisen etc.	235	321	4 780	3 808
Anker, Ketten	423	478	491	443
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	2 815	3 578
Drahtseile	60	91	1 447	1 863
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	75	89	1 349	4 109
Eisenbahnachsen, Räder etc.	139	534	20 303	20 307
Kanonenrohre	1	4	22	148
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	5 051	5 548	28 023	28 554
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	9 171	11 334	79 054	92 322
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	3 127	2 969	53 290	48 756
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	24	—
Drahtstifte	22	11	24 135	28 590
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	4	97
Schrauben, Schraubbolzen etc.	167	582	2 697	3 163
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	172	165	—	—
Waren, emaillierte	133	124	9 901	10 686
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	2 521	2 906	36 025	38 917
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	124	149	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	77	82	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	142	145	1 302	1 356
Grobe Eisenwaren im ganzen	6 486	7 134	127 378	131 565
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	290	315	3 961	4 129
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	1	3	358	598
Waren aus schmiedbarem Eisen	682	776	10 185	10 760
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 017	929	2 942	2 932
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	123	163	2 082	2 990

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

		Einfuhr Januar/Mai		Ausfuhr Januar/Mai	
		1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.		t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)		35	32	54	76
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten		41	41	3 585	4 210
Schreib- und Rechenmaschinen		92	64	66	66
Gewehre für Kriegszwecke		2	1	393	334
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile		52	66	53	52
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln		4	5	503	575
Schreibfedern aus unedlen Metallen		49	52	24	29
Uhrwerke und Uhrfurnituren		21	19	295	387
Eisenwaren, unvollständig angemeldet		—	—	136	179
Feine Eisenwaren im ganzen		2 409	2 466	24 637	27 317
Maschinen:					
Lokomotiven		397	327	6 104	9 852
Lokomobilen		496	417	2 849	2 604
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen		23	50	630	889
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen		335	563	501	710
Desgl., andere		28	39	198	218
Dampfkessel mit Röhren		41	105	1 707	1 984
„ ohne „		66	163	719	747
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen		2 018	2 533	3 443	3 430
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen		21	23	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge		66	62	174	213
Andere Maschinen und Maschinenteile:					
Landwirtschaftliche Maschinen		6 844	9 578	5 057	5 071
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)		25	32	1 502	1 308
Müllerei-Maschinen		320	281	3 240	3 026
Elektrische Maschinen		500	534	5 640	5 466
Baumwollspinn-Maschinen		4 831	3 876	1 272	1 067
Weberei-Maschinen		2 135	2 057	3 122	3 474
Dampfmaschinen		1 773	1 193	10 633	9 404
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation		125	161	2 848	3 281
Werkzeugmaschinen		1 645	1 862	9 581	11 748
Turbinen		135	37	815	1 098
Transmissionen		146	79	1 217	1 691
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle		362	401	2 251	1 871
Pumpen		487	498	3 819	4 100
Ventilatoren für Fabrikbetrieb		31	41	294	327
Gebläsemaschinen		124	62	81	453
Walzmaschinen		270	183	3 328	5 019
Dampfhämmer		14	11	146	133
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen		248	170	1 271	1 462
Hebemaschinen		338	386	4 235	3 904
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken		5 382	6 348	28 442	31 666
Maschinen, unvollständig angemeldet		—	—	6	9
Maschinen und Maschinenteile im ganzen		29 226	32 072	105 125	116 225
Andere Fabrikate:					
Eisenbahnfahrzeuge	Stück	30	74	10 279	12 451
Andere Wagen und Schlitten	Stück	96	93	49	50
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	Stück	7	8	8	5
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	Stück	14	6	2	16
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz	Stück	42	38	34	47
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen	t	173 157	153 974	1 281 054	1 365 789
Zusammen: Eisen und Eisenwaren	t	143 931	121 902	1 175 929	1 249 464

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Ingenieure.

In einer im März d. J. abgehaltenen Versammlung des Bezirksvereins an der niederen Ruhr sprach Ingenieur Buck-Mülheim (Ruhr) über das

Dämpfen von Hochöfen.

Der Vortragende gab, nachdem er einleitend auf seinen in „Stahl und Eisen“ Heft 3 S. 129 veröffentlichten Aufsatz über das gleiche Thema verwiesen hatte, zunächst eine Übersicht über die früheren Verfahren zur zeitweiligen Stillsetzung von Hochöfen, wobei er besonders hervorhob, daß dieser Gegenstand in der hüttenmännischen Literatur verhältnismäßig wenig behandelt ist, was man wohl dem Umstand zuschreiben muß, daß es sich dabei um einen Vorgang rein praktischer Natur handelt, der für theoretische Erwägungen wenig Raum bietet. Eine interessante Abhandlung über das Dämpfen von Hochöfen rührt von Hütteninspektor Zintgraff her, der unerschrocken vor nahezu 80 Jahren bereits an das Dämpfen ging, Erfolge hatte und seine Erfahrungen im „Siegerländer Intelligenzblatt“ im Jahre 1823 veröffentlichte. Gewiß wird von 1823 bis 1889 hier oder da ein Ofen gedämpft worden sein. Es sind aber aus dieser Zeit keinerlei Aufzeichnungen oder Mitteilungen bekannt geworden. Als daher im Jahre 1889 durch den damaligen großen Bergarbeiterausstand die Hochöfner an das Dämpfen der Hochöfen herantreten mußten, geschah dies auf manchem Werk mit einer gewissen Bangigkeit, die sich auch in den verschiedenen Mitteilungen aus dieser Zeit widerspiegelt. Es war daher zum Heile der Eisenindustrie, daß die Hochofenleute im Jahre 1889 durch eine Umfrage aus der üblichen Verschlossenheit hervorgezogen wurden. In alten Zeiten verursachten Wassermangel, Bruch der Blaswelle, des Wellenzapfens und des Wasserrades oder auch schon Streitigkeiten mit den Köhlern Betriebsstörungen von kurzer oder längerer Dauer. Mußte man solchen höheren Gewalten weichen, so gab man den Hochofen meist für verloren. In jüngerer Zeit aber, als die Hochöfen immer größere Dimensionen erhielten, also der entstandene Verlust durch ein frühzeitigeres Ausblasen eines Ofens bedeutender wurde, brach sich der Gedanke Bahn, einen Hochofen zu dämpfen. Der vorher erwähnte Hütteninspektor Zintgraff sagt hierüber: „Mit dem Dämpfen eines Hochofens beabsichtigt man eine Unterbrechung des Hochofenprozesses dergestalt, daß zwar eine fernerweitige Schmelzung nicht stattfindet, daß aber im unteren Teile des Ofens und besonders die im Gestelle befindlichen glühenden Kohlen in einem solchen Hitzegrad erhalten werden, daß das Gestell nebst dem Ofen in gehöriger Wärme bleibt und nach Beendigung des Stopfens durch vermehrten Feuergrad wieder in sein voriges Leben gebracht werden kann.“ Um dies zu erreichen, wurden bei den alten Öfen während des Dämpfens sogenannte Roste geschlagen, der Herd von erloschenen Kohlen und der Asche gereinigt und einige Zeit offen stehen gelassen, damit sich die Holzkohlen im oberen Gestell und der Rast durch natürlichen Zug wieder hinreichend erhitzen konnten. Mit diesem Verfahren war selbstverständlich ein großer Kohlenverbrauch verknüpft und es war auch, streng genommen, nicht als das anzusehen, was man heute unter dem Dämpfen eines Hochofens versteht. Der Vortragende schilderte hierauf das gegenwärtig übliche Verfahren, wobei er hervorhob, daß man beim Dämpfen der Hochöfen nicht an Koks sparen dürfe. Man müsse bedenken, daß die durch die Verbrennung des vielen Koks entstehende Wärmemenge zur Wiedererwärmung des Ofens und der nachfolgenden Gichten dient und daß, je vorgewärmter der Ofen ist, desto größer die Erzsätze sofort sein können und daß man infolgedessen rascher auf normales Eisen, normalen Gang und normalen Koksverbrauch kommt, als im andern Falle.

Während des Stillstandes des Hochofens hat man mit besonderer Sorgfalt auf das Zusammensinken der Beschickungssäule zu achten. Dieser Vorgang beruht auf einer teilweisen Verbrennung des Koks im Gestell und der Rast und einem Nachrutschen der Gichten, das um so größer sein wird, je feinstückiger oder mulmiger die aufgegebenen Erze gewesen sind und je größer die Last der Beschickungssäule ist. Dieses Sichsetzen der Beschickungssäule verursacht späterhin beim Wiederanblasen des Ofens hauptsächlich ein Hängen der Gichten, aus welchem Grund man darauf achten muß, daß nur allerbester grober und fester Koks und nur grobstückige leicht schmelzbare Erze Verwendung finden. In der Diskussion des Vortrages machte Oberingenieur Weidler von der Gutehoffnungshütte einige Mitteilungen über seine in jüngster Zeit bei dem Dämpfen von Hochöfen gemachten Beobachtungen und Erfahrungen.

Die Gutehoffnungshütte hat auf ihrem Hochofenwerk zur Zeit des letzten Bergarbeiterausstandes 4 Hochöfen dämpfen müssen, und zwar 1 Hochofen, welcher Hämatiteisen erzeugte, 26 Tage, 3 andere, welche Thomaseisen herstellen, 23 bezw. 13 bezw. 8 Tage lang. Der Hämatitofen blies sich tadellos wieder an und lieferte nach etwa 18 Stunden normales Eisen. Von den 3 Thomasöfen lieferte einer 12 Stunden, ein zweiter 18 Stunden nach erfolgtem Wiederanblasen sein Eisen an das Stahlwerk ab. Der dritte Thomasofen, der nur einen achttägigen Stillstand erlitten hatte, für welchen jedoch infolge Gasmangels nur eine Windtemperatur von etwa 150° zur Verfügung stand, erreichte seinen normalen Gang erst nach voraufgehendem 2 mal 24stündigem Rohgang.

Iron and Steel Institute.

(Schluß von Seite 739.)

Als letzter in der Reihe der Vortragenden sprach Axel Sahlin über die

Reinigung von Hochofengas.

Der Vortragende warf einen Rückblick auf die Entwicklung der Gasreinigungsapparate und hob den Wert des staubfreien Gases besonders für die Verwendung in Gasmotoren hervor. Für Winderhitzer, Kesselfeuerungen und ähnliche Zwecke ist ein Staubgehalt von 0,3 g im Kubikmeter noch zulässig, während für die Verwendung in Gasmaschinen das Gas nie zu rein sein kann und die Entfernung der letzten Spuren von Staub sich durch Verminderung der Reparaturen und die verlängerte Lebensdauer der Maschinen bezahlt macht. Das Reinigen des Hochofengases sollte in drei Stadien stattfinden: 1. Vor- oder Trockenreinigung, welche keine besonderen Betriebsausgaben erfordert. 2. Naßreinigung behufs Verwendung der Gase zur Winderhitzung und Kesselfeuerung usw. 3. Besondere Naßreinigung, durch welche ein Teil der

Gase zur Verwendung in Gasmaschinen geeignet gemacht wird. Die Apparate für die Naßreinigung teilt Sahlin ein in: feststehende Reiniger oder Skrubber, schnell rotierende und langsam rotierende Reiniger. Unter den schnell rotierenden Reinigern wird der Theisensche Gaswascher als ein höchst wirksamer Apparat für die weitestgehende Reinigung der Gase hervorgehoben. Zu den langsam rotierenden Apparaten gehört der in den beistehenden Abbild. 1 und 2 wiedergegebene Sahlinsche Gaswascher, dem eine besonders große Leistungsfähigkeit nachgerühmt wird.

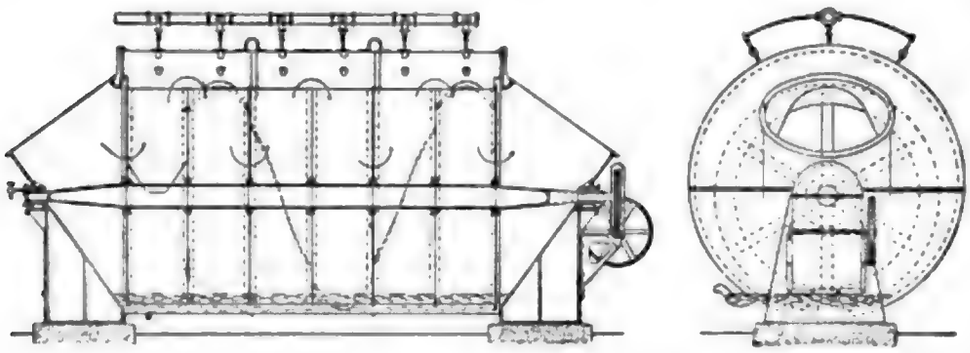


Abbildung 1.

Derselbe besteht aus einem horizontalen zylindrischen Mantel, in welchem parallel der Achse aber etwas unterhalb derselben eine horizontale Welle angeordnet ist. Auf dieser Welle sitzen wechselweise Arme, die zusammengenietete Ringe von doppeltem Winkeleisen tragen, und volle Blechscheiben, an deren Umfang ähnliche Winkelringe befestigt sind. Zwischen den Winkeleisen der Arme und denjenigen der vollen Scheiben befinden sich gelochte Bleche, die den Umfang einer Trommel bilden. Die länglich gestalteten Löcher sind an demjenigen Ende des Zylinders, an welchem das Gas eintritt, am weitesten und werden dem Austragsende zu enger. Zwischen dem äußeren Mantel und der inneren rotierenden Trommel befindet sich ein hufeisenförmiger Raum, der oben am weitesten ist. Dicht hinter dem Rand jedes Speichenringes wird dieser Raum durch Scheidewände aus Blech, die an dem Mantel des Apparates genietet sind, in verschiedene Abteilungen geteilt, so daß der offene Raum zwischen Mantel und der inneren Trommel nahezu geschlossen ist. An den von den Speichen und den Scheiben getragenen Winkeleisen ist eine Anzahl spiralförmig gebogener Flachstäbe oder Schaufeln befestigt, welche bis fast an den Boden des Mantels reichen. Nahe der Eintrittsöffnung für das Gas befindet sich die mit Wasserverschluß versehene Austragsöffnung für den Staub. An dem Boden des Mantels ist ein Ventil zur Entleerung des Apparates vorgesehen. Längs der Oberseite des Mantels sind drei Reihen Bransen angeordnet, aus welchen auf die obere Seite der rotierenden Siebe ein dichter Sprühregen fällt. Wenn das Gas von oben durch den äußeren Mantel des Apparates eintritt, gelangt dasselbe zunächst zwischen den Speichen, welche den ersten Winkeleisenring tragen, hindurch, bis es gegen die erste volle Scheibe stößt. Der einzige Durchgang, der sich ihm hier bietet, führt durch die Öffnungen der Trommel, in denen es auf einen starken Sprühregen trifft. Zu gleicher Zeit wird der Gasstrom in einer dünnen Schicht in dem hufeisenförmigen Raum zwischen den beiden Zylindern ausgebreitet und rückt außen über die erste volle Scheibe hinweg vor, bis er gegen die erste hufeisenförmige Scheidewand trifft, die ihn zwingt, wieder in das Innere der Trommel hinter der ersten Scheibe einzutreten und so auf dem in Abbild. 1 durch die Pfeile angedeuteten Weg nach der Gasaustrittsöffnung zu ziehen. Der Staub setzt sich in dem auf dem Boden des Mantels befindlichen Wasser ab und wird durch die spiralförmigen Schaufeln nach der oben erwähnten Austragsöffnung bewegt, wo er automatisch entfernt wird. Da die Abmessungen der Trommel, der Sieböffnungen und des hufeisenförmigen Raumes gegenüber dem Querschnitt des Zuleitungsrohres sehr groß gewählt sind, wird die Geschwindigkeit des Gasstroms stark vermindert. Die Siebtrommel macht etwa 6 Umdrehungen in der Minute und erfordert nach den Angaben des Vortragenden weniger als 1½ Pferdestärken. Außerdem ist zur Erzeugung eines gleichmäßigen Gasstromes noch ein Ventilator notwendig.

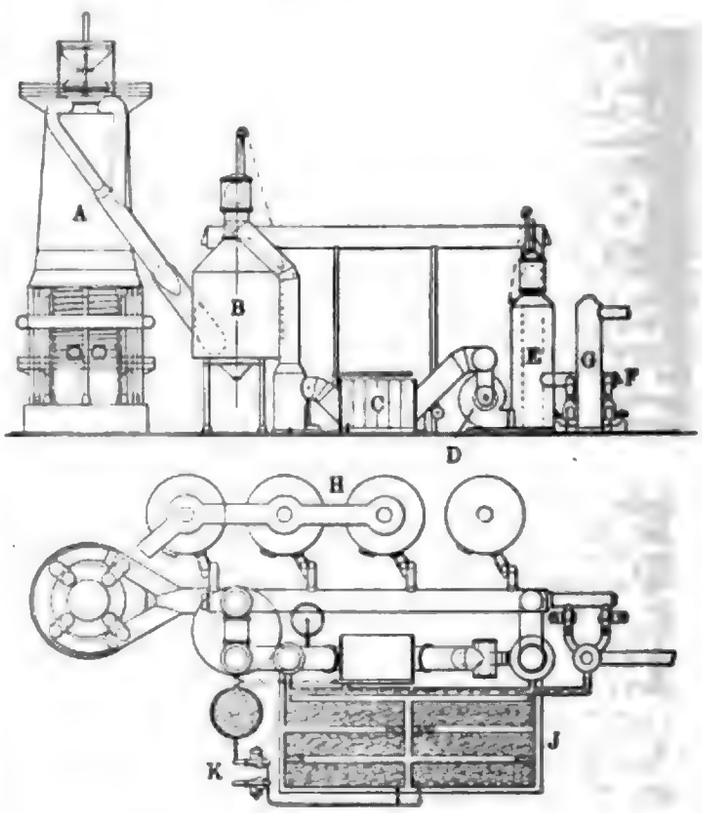


Abbildung 2.

A = Hochofen. B = Trockenreiniger. C = Naßreiniger. D = Ventilator. E = Trockenturm. F = Ventilator für Kraftgas. G = Trockenturm für Kraftgas. H = Winderhitzer. J = Klärteiche. K = Pumpen.

Für eine vollständige Gasreinigungsanlage empfiehlt Sahlin folgende Anordnung (Abbild. 2): Das Gas verläßt den Hochofen durch vier rechtwinklig zueinander angeordnete Abzugsrohre, welche in ein abwärts führen-

des Hauptrohr einmünden. Durch letzteres treten die Gase in tangentialer Richtung in einen zylindrischen Trockenreiniger ein, der an seinem oberen Ende mit zwei Ventilen versehen ist. Das näher den Winderhitzern gelegene Ventil, durch welches der Staubfänger direkt mit der Hauptgasleitung in Verbindung steht, wird nur geöffnet, wenn Reparaturen in der Gasreinigungsanlage vorgenommen werden sollen. Durch das zweite Ventil tritt das Gas in den eben beschriebenen Sahlinschen Gasreiniger und gelangt von hier in einen Ventilator, welcher das nun genügend gereinigte und abgekühlte Gas von unten in einen Trockenturm einführt, der mit großstückigem Koks gefüllt ist. Bei dem Durchgang durch die Koksschicht wird das Gas von der Hauptmenge des ihm noch anhaftenden Wassers befreit. Aus der Spitze des Trockenturmes tritt das Gas durch ein Ventil in die Hauptleitung ein. Eine Reserve-Gasreinigungsanlage ist nicht vorgesehen, da der Schaden, welcher gelegentlich und für kurze Zeit durch Entnahme des Gases direkt aus dem Trockenreiniger angerichtet wird, nicht bedeutend genug ist, um die durch Verdoppelung der Anlage verursachten Mehrkosten zu rechtfertigen. Die für die Naßreinigung von 1133 cbm in der Minute (40000 Kubikfuß) Gas von 20° C. erforderliche Betriebskraft beträgt 36½ P. S., wozu noch 8 P. S. für die Kühlwasserpumpen zu rechnen sind.

Das zu Kraftzwecken verwendete Gas wird noch durch zwei elektrisch angetriebene Ventilatoren, in welche Wasser eingespritzt wird, geleitet und gelangt alsdann in einen zweiten Trockner, von welchem aus es nahezu staubfrei den Maschinen zugeführt wird. Ein Ventilator, welcher 283 cbm i. d. Minute reinigt und dabei 36 cbm Einspritzwasser erhält, verbraucht etwa 65 P. S. und versorgt eine Gasmaschinenanlage von 5000 bis 6000 P. S. Für das Pumpen des Einspritzwassers sind noch 8 weitere Pferdestärken zu rechnen. Das bei dem Reinigungsprozeß verbrauchte Kühlwasser läuft in Klärteiche, von wo es mittels Pumpen einem hochliegenden Behälter zugeführt wird.

Unter den der diesjährigen Sitzung des Institute vorgelegten Abhandlungen, die nicht zum Vortrag kamen, sei noch der Bericht von B. H. Thwaite-London über

Unfälle infolge Asphyxie von Hochofenarbeitern

erwähnt. Der Verfasser weist darauf hin, daß mit der immer weiteren Umfang annehmenden Verwendung von Hochofengasen zu Kraftzwecken sich auch die Notwendigkeit ergibt, Maßregeln zum Schutz derjenigen Arbeiter zu treffen, welche einer Einwirkung der Hochofengase ausgesetzt sind. Die giftigen Wirkungen des in den Gichtgasen enthaltenen Kohlenoxydes sind bekannt. Nach einer von Thwaite mitgeteilten Zusammenstellung bewirken — eine einstündige Einwirkung vorausgesetzt — 0,2 % Gichtgas in der atmosphärischen Luft Schwindelanfälle; 0,35 % lähmen das Gehvermögen, 0,70 % führen Ohnmacht herbei und bei 1 % ist direkte Lebensgefahr vorhanden. Abgesehen von der Erstickungsgefahr scheint die Verwendung von Hochofen- und Generatorgasen keine Nachteile für die Gesundheit der Arbeiter mit sich zu bringen. Die Gefahr ist größer bei gereinigten als bei ungereinigten Gasen, da letztere durch den mitgeführten Gichtstaub sichtbar werden und sich auch durch den Geruch bemerkbar machen. Auch wenn das Gas staubfrei ist, aber noch eine gewisse Menge Wasser enthält, läßt es sich erkennen, da der kondensierte Wasserdampf zu Nebelbildungen Veranlassung gibt. Das von Staub und Feuchtigkeit gründlich befreite Gas dagegen ist unsichtbar und geruchlos und kann daher in der Atmosphäre vorhanden sein, ohne daß man seine Gegenwart bemerkt. Der Verfasser weist alsdann auf den Umstand hin, daß sowohl Mauerwerk als auch der gewachsene Boden für Gase durchlässig sind, letzterer um so mehr, je trockener er ist. Boden, der durch einen in der Nähe befindlichen Kanal ausgetrocknet ist, wird daher durchlässig „wie ein Sieb“, und auch rohes Hochofengas, welches aus einem unterirdischen Kanal entweicht, wirkt äußerst gefährlich, da es beim Durchdringen der darüberliegenden Erdschicht eine Art Filtration erfährt. Ferner können Gichtgase, welche durch Undichtigkeiten der Leitungen, durch schlecht schließende Ventile der Gasmaschinen oder auf andere Weise in die Luft entweichen, zu Kohlenoxydvergiftungen Anlaß geben. Als Vorsichtsmaßregeln empfiehlt der Verfasser u. a., wenn irgend möglich, alle Gaskanäle und -Leitungen in genügender Höhe über der Hüttenflur anzuordnen, bei unterirdischen Kanälen ist für gründliche Abdichtung derselben zu sorgen; ferner sind die Reinigungslöcher der Gaskanäle mit dichtschließenden Deckeln zu versehen und muß insbesondere bei allen in der Nähe von Gasleitungen liegenden Gebäuden künstliche Ventilation angewendet werden, zu welchem Zweck aus der Kaltwindleitung entnommene Luft vorteilhaft verwendet werden könne. Die Ableitungsrohre der Gasmaschine sollten in beträchtlicher Höhe über der Hüttenflur ausmünden und ein Teil der in die Gebläsemaschine eingeführten Luft aus dem Maschinenhaus entnommen werden. Besondere Vorsichtsmaßregeln sind naturgemäß beim Reinigen der Kanäle und Winderhitzer, bei Inbetriebsetzung der Hochöfen und ähnlichen Arbeiten zu beachten. Ferner schlägt der Verfasser Strafen für Nichtbeachtung der diesbezüglichen Vorschriften sowie die Unterhaltung von bezahlten Sanitätskolonnen vor.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

England. Auf den Werken der Old Castle Iron and Tinplate Company Limited zu Llanelly ist ein

Neuer Glühofen für Fein- und Weißbleche

in Betrieb, welcher gegenüber früheren Konstruktionen einen wesentlichen Fortschritt darstellen soll. Wie sich aus den nachstehenden Abbildungen 1 und 2 ergibt, besteht das Wesentliche der neuen Konstruktion darin, daß der Herd a nicht bis an die Feuerbrücke b reicht, sondern durch eine Wand c begrenzt wird, welche parallel der Feuerbrücke aufgemauert ist. In dem hierdurch zwischen dieser Wand und der Feuerbrücke entstandenen Kanal d werden die auf dem Herd entstehenden Abfälle und Schlacken mittels eines Kräles oder eines ähnlichen Gezähes hineingestoßen. An der nach außen liegenden Seite steht der Kanal d mit einer Öffnung in dem Ofenmauerwerk e in Verbindung, welche durch einen Schieber oder eine Tür verschlossen wird. Diese Öffnung dient nicht nur zum Ausziehen der Abfälle, sondern auch in Verbindung mit dem Kanal d als ein Mittel, die

Ofenhitze bis zu einem gewissen Grade zu regulieren. Man kann den Kanal auch mit einem durchlochten falschen Boden versehen, der in geeigneter Höhe über dem eigentlichen Boden angeordnet wird. In diesem Falle kann man durch Einführung von Dampf oder Luft unter dem falschen Boden die Regulierung der Ofenhitze befördern, während die Abfälle auf dem falschen Boden ausgezogen werden. Der Vorteil des beschriebenen Ofens soll in erster Linie darin bestehen, daß die umständlichen Arbeiten, welche in den alten Öfen beim Glühen von Blechen durch die Anhäufung von Schmutz, Schlacken und anderen Abfällen auf dem Ofenherd entstehen und welche stellenweise eine Stillegung des Ofens erforderlich machen, in Wegfall kommen. Ferner soll der Ofen eine gleichmäßigere Erhitzung der Bleche gestatten, da der Herd sich nicht bis an die Feuerbrücke erstreckt.

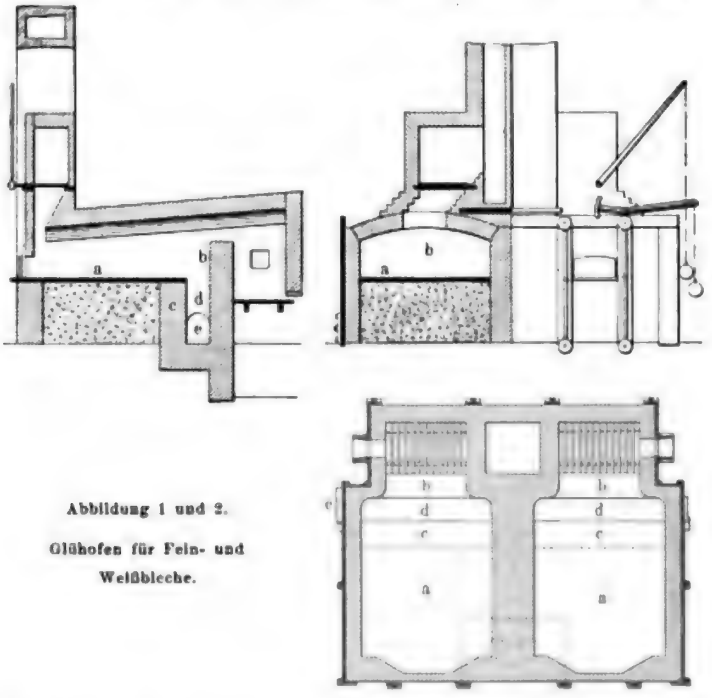


Abbildung 1 und 2.

Glühofen für Fein- und Weißbleche.

J. Stephen Jeans, der bekannte Sekretär der British Iron Trade Association, hat, wie die englische Zeitschrift „The Colliery Guardian" unter dem 2. Juni d. J. berichtet, vor der Königlichen Kohlenkommission, über deren Aufgaben und Arbeiten in „Stahl und Eisen" Heft 4 S. 248 einige Mitteilungen gebracht wurden, interessante Angaben über den

Kohlenverbrauch in der englischen Eisenindustrie

gemacht, die die Beachtung weiterer Kreise verdienen. Hiernach wurde die gesamte englische Kohlenförderung im Jahre 1871 auf 117 000 000 tons geschätzt, wovon in der Eisen- und Stahlindustrie nicht weniger als 32 000 000 tons oder 30 % verbraucht wurden. Seitdem ist der Verbrauch von Kohle in der Eisenindustrie relativ zurückgegangen, teilweise infolge der außerordentlich starken Zunahme der Kohlenausfuhr, teilweise aber auch, weil Stahl in großem Umfange an die Stelle von Schweißeisen getreten und damit der Kohlenverbrauch f. d. Tonne verringert ist. In der Tat sollen heute nur 17½ % der Gesamtförderung in der Eisenindustrie Verwendung finden. Der durchschnittliche Verbrauch von Kohle a. d. Tonne fertiger Schweißeisenerzeugnisse betrug zur Zeit der Blüte der Schweißeisenindustrie ungefähr 3 tons, während sich der Kohlenverbrauch für die Tonne Stahlblöcke auf nicht mehr als 12 Zentner stellt, wozu noch ein weiterer kleiner Betrag für die Weiterverarbeitung der Blöcke tritt. Der gesamte Kohlenverbrauch a. d. Tonne Schienen oder Bleche wird sich wahrscheinlich auf etwa 15 Zentner belaufen. Vor etwa 20 Jahren betrug die Gesamterzeugung von fertigen Schweißeisenerzeugnissen in England über 2 500 000 t, heute erreicht dieselbe noch keine 1 000 000 t, so daß der Kohlenverbrauch für die Zwecke der Schweißeisendarstellung um etwa 3 000 000 t herabgegangen ist. Die Erzeugung von Stahl dagegen ist von 1 780 000 t im Jahre 1881 bis auf etwa 5 000 000 t im Jahre 1902 gestiegen. Nimmt man einen Kohlenverbrauch von 15 Zentnern auf die Tonne fertigen Stahls an, so würden in der Stahlindustrie 3 750 000 t Kohle verbraucht werden, gegenüber einem Verbrauch von 15 000 000 t, den die gleiche Menge fertigen Schweißeisens erfordert haben würde.

Die im Jahre 1882 angestellten Schätzungen haben gezeigt, daß der Kohlenverbrauch auf die Tonne Roheisen von 9 tons 10 Zentner als Maximum auf weniger als 2 t gefallen war; seitdem sind aber wenig Fortschritte mehr in dieser Beziehung gemacht worden. Die beste Leistung für ein einzelnes Jahr sind durchschnittlich 2 tons Kohle a. d. Tonne Roheisen für das ganze Land und 1,8 t für einen besonderen Bezirk gewesen. Seit 1873, welches Jahr wegen der damals eingetretenen großen Kohlennot bemerkenswert ist, hat sich der Kohlenverbrauch auf die Tonne Roheisen um etwa ½ t verringert, was auf die gesamte Roheisenerzeugung eine Ersparnis von etwa 4 000 000 tons jährlich ergibt. Theoretisch genommen, könnten noch weitere beträchtliche Ersparnisse gemacht werden, nicht nur durch Verringerung der absoluten Menge Koks, welche zum Schmelzen erforderlich ist, sondern auch durch bessere Ausnutzung der Hochofengase für Kraftzwecke. Die folgende Zusammenstellung zeigt die Verteilung des Kohlenverbrauches auf die verschiedenen Zweige des Eisenhüttenwesens und die verwandten Industrien in den Jahren 1881 und 1902.

	1881 t	1902 t
Roheisen	18 011 000	16 500 000
Schweißeisen	8 043 000	2 800 000
Bessemerstahl	906 000	1 267 000
Martinstahl	676 000	2 250 000
Tiegelstahl	200 000	200 000
Gußwaren	400 000	670 000
Weißbleche	577 000	500 000
Schmiedestücke usw.	455 000	450 000
Schiffbau	506 000	875 000
Rohre, Muttern, Bolzen, Draht usw. und Birminghamindustrien	3 200 000	3 000 000
Kessel und Maschinen	7 000 000	8 000 000
	39 974 000	36 512 000

Bezüglich der Versorgung der englischen Hochofenwerke mit Kokskohle führte Jeans aus, daß bis jetzt noch keiner der wichtigen eisenerzeugenden Bezirke entschiedenen Mangel an Kokskohle leidet, doch hat eine Knappheit an billiger Kohle zeitweise in mehreren der wichtigeren Distrikte einzutreten gedroht, beispielsweise in Lanarkshire, dem Hauptsitz der schottischen Eisen- und Stahlindustrie; Durham, der Hauptbezugsquelle für Brennmaterial für die Cleve-

Digitized by Google

länder Eisen- und Stahlindustrie, Süd-Staffordshire und einigen anderen Bezirken. Ein vor etwa 26 Jahren verfaßter Bericht über die Vorräte von Kokskohle in Süd-Durham führte zu dem Schluß, daß bei dem damaligen Verbrauch — welcher etwa 4500000 t jährlich betrug — die Süd-Durhamer Kokskohlenflöze in etwa 130 Jahren abgebaut sein würden. Seit dieser Zeit ist die Koksgewinnung im Durhambezirk nur wenig gestiegen, er schwankt zwischen 4500000 t und 5250000 t. Jeans meint daher, daß man sich mit dieser Frage im nächsten Vierteljahrhundert noch nicht zu beschäftigen haben wird, daß aber in Anbetracht der verhältnismäßig beschränkten Vorräte mit einem Herabgehen der Preise nicht zu rechnen ist. Die Gesamtmenge des in England hergestellten Koks beträgt nach den angestellten Schätzungen 11000000 t, von denen etwa 5000000 t auf die Felder in Durham und Northumberland, der Rest auf Yorkshire, Glamorganshire, Lancashire, Derbyshire usw. entfallen. Etwa 7000000 t Koks werden von den Roheisenerzeugern verbraucht, während der Rest zum größten Teil in die Gießereien wandert; die Ausfuhr von Kokskohle ist dagegen verhältnismäßig gering. Nach Jeans wird sich der Kohlenmangel bei Kokskohle zuerst bemerkbar machen; schon jetzt hört man vielfach Klagen über die Verschlechterung der Qualität. In Durham gibt es Kohlenflöze, welche gegenwärtig wegen eines zu großen Aschengehaltes der Kohle nicht abgebaut werden, für die Zwecke der Koksindustrie aber in Angriff genommen werden könnten, wenn man Aufbereitungen einrichtete. Überhaupt würde eine umfassendere Einführung der Kohlenaufbereitung Mittel bieten, der in Zukunft drohenden Kohlenknappheit wenigstens bis zu einem gewissen Grade zu begegnen. Die Anzahl der Destillationskokereien war bis vor ganz kurzer Zeit noch sehr gering, auch zurzeit bestehen noch drei Viertel der vorhandenen Anlagen aus Bienenkorböfen. In den anderen englischen Grubenfeldern werden die Vorräte von Kokskohle bedeutend länger vorhalten als in Durham, dafür ist der in denselben gewonnene Koks von geringerer Qualität. Bezüglich der Verringerung des relativen Kohlenverbrauches in der Eisenindustrie sind in den letzten Jahren vielfache Fortschritte, u. a. auch besonders durch weitergehende Verwertung der Gichtgase gemacht worden. Im Hochofenbetrieb werden 16 bis 32 Zentner Koks auf die Tonne Roheisen verbraucht, entsprechend der verschiedenen Beschaffenheit von Erzen und Koks sowie auch dem Grade, in welchem die Modernisierung der Anlagen vorgeschritten ist. Der Kohlenverbrauch bei Herstellung von Stahlblöcken ist bis auf weniger als 4 Zentner verringert worden; für die Verarbeitung von Blöcken zu Blooms schwankt der Kohlenverbrauch von fast 0 (bei Anwendung von Durchweichungsgruben) bis 8 Zentner für das Anwärmen und 2½ bis 5 Zentner für die Dampferzeugung; für Schienen wechselt der Kohlenverbrauch von 1 bis 3 Zentner für das Anwärmen und von 6 bis 10 Zentner für das Walzen; bei Blechen sind die entsprechenden Zahlen 2 bis 4 bezw. 8 bis 18 Zentner. Eine Prüfung dieser Zahlen zeigt, daß im allgemeinen noch eine weitgehende Verminderung der Betriebskosten eintreten muß, bevor dieselben auf das erreichbare Minimum herabgedrückt sind. Beispielsweise betrug der Kohlenverbrauch bei der Verarbeitung des Roheisens bis zur fertigen Schiene in einem Falle 11, in einem andern 23 Zentner. Eine Verbilligung der Stahlerzeugung durch Ausnutzung der im Roheisen enthaltenen Wärme ist naturgemäß nur dann möglich, wenn mit dem Hochofenwerk ein Stahlwerk verbunden ist. In England gibt es unter 140 Hochofenwerken 29, bei denen dies der Fall ist. Da anderseits in 92 englischen Werken Stahl nach dem Bessemer- oder dem Martinverfahren hergestellt wird, sind demnach 63 reine Stahlwerke vorhanden, welche auf die Verwendung von flüssigem Roheisen verzichten müssen. Die folgende Zusammenstellung gibt die Namen der englischen Hochofenwerke, welche mit Stahlwerken verbunden sind.

	Hochöfen
Nordostküste:	
Bell Brothers	12
Consett Iron Company	7
Palmers Shipbuilding Company	5
Weardale Coal and Iron Company	2
North-Eastern Steel Company	2
Bolckow, Vaughan and Co., Eston	3
Süd-Wales:	
Guest Keen and Co. (einschl. Cyfartha)	27
Blaenavon Iron Company	9
Ebbw Vale Company	6
Briton Ferry Works	1
West-Cumberland:	
C. Cammell and Co.	8
Moss Bay Iron and Steel Company	4
Barrow Haematite Steel Company	12
Wigan Coal and Iron Company	10
Staffordshire:	
Earl of Dudley	4
Sir Alfred Hickman	5
Shelton Iron Steel and Coal Company	6
Schottland:	
Glasgow Iron and Steel Company	5
Summerlee and Mossend Company	7
Glengarnock Iron and Steel Company	5
Coltness Iron Company	9
Derbyshire:	
Butterley Company	3
Sheepbridge Coal and Iron Company	7
Süd- und West-Yorkshire:	
Leeds Steel Works	3
John Brown and Company	3
Parkgate Company	5
Andere Distrikte:	
Frodingham Iron and Steel Company	4
Lilleshall Company	3
Brymbo Iron and Steel Company	1

Schweden. In Heft 11 des diesjährigen Jahrganges von „Stahl und Eisen“ ist bereits auf die in Schweden bestehende Agitation behufs Erschwerung bezw. Verhinderung der

Ausfuhr von schwedischem Eisenerz

hingewiesen und über den Gang der diesbezüglichen Verhandlungen in den beiden schwedischen Reichskammern kurz berichtet worden. In diesem Zusammenhang dürfte es von Interesse sein, von der „Reservation“ des Freiherrn von Klingspor gegen den Beschluß des Budgetausschusses des Schwedischen Reichstages, wonach der Antrag auf Einführung eines Exportzolles auf schwedische Eisenerze abgelehnt worden war, Kenntnis zu nehmen, da dieselbe von den Befürwortern eines Ausfuhrzolles auf schwedisches Eisenerz als Grundlage ihrer Agitation angesehen wird. Die in diesem umfangreichen Schriftstück gemachten Ausführungen gipfeln in folgenden Sätzen: „1. Mit Rücksicht sowohl auf die im Ausland vorhandenen als auch auf Schwedens eigene Eisenerzvorräte und deren Beschaffenheit sowie auf die schnelle Steigerung des Eisenverbrauches ist die Eisenerzausfuhr ein unnatürlicher und schädlicher Erwerbszweig. 2. Schwedens Interessen nach allen Richtungen hin erfordern eine schleunige Auferlegung eines Ausfuhrzolles auf Eisenerz. 3. Die Auferlegung des jetzt vorgeschlagenen Exportzolles von 1 Krone a. d. Tonne ist nur ein Schritt in rechter Richtung und sollte dadurch seine Ergänzung finden, daß der Exportzoll am besten mit einer jährlichen Steigerung festgesetzt wird.“ Im

Anschluß an diese drei Thesen wird noch ausgeführt, daß die Frage der Verarbeitung lappländischer Erze im Inland von so großer Bedeutung sei, daß man erwägen müsse, ob nicht ein Teil der durch den aufzuerlegenden Ausfuhrzoll erzielten Staatseinnahme für die direkte Förderung einer einheimischen Verarbeitung dieser Erze verwendet werden könne. Zur Begründung der vorgeschlagenen Maßnahmen hebt Klingspor u. a. hervor, daß die Professoren Törnebohm und Sjögren an den früheren Gutachten über die Ausdehnung der schwedischen Erzlagerstätten Kritik geübt und darauf hingewiesen haben, daß man die Erzvorräte Schwedens weit überschätze. Die Erzlager Schwedens könnten auf ungefähr 600 Millionen Tonnen abbauwürdiges Erz veranschlagt werden. Die höheren Ziffern, welche genannt worden seien, ließen sich keineswegs beweisen. Wenn nun jährlich 4 bis 5 Millionen Tonnen gefördert würden, so sei der Erzvorrat in 140 Jahren zu Ende, eine Zeit, die in der Geschichte eines Landes als sehr kurz bezeichnet werden müsse. Durch den Export der Erze beraube man sich selbst der Arbeitsgelegenheit und der vervielfachten Einnahmen, die durch die einheimische Verhüttung derselben gewonnen werden könnten. In den Wäldern und Mooren Schwedens sei nach zuverlässigen Berechnungen Überschuß an Brennmaterial vorhanden; außerdem ständen in den Wasserfällen große Kraftquellen zur Verfügung. Klingspor empfiehlt, die Pflege der Eisenindustrie in Verbindung mit einer rationellen Ausnutzung der Wälder zu betreiben. Nach im Jahre 1896 angestellten Ermittlungen verdürben in Dalarne und Norrland jährlich 20 bis 40 % der jährlichen Produktion des Bodens und sei ein bedeutender Teil des nach dem Bauholzabschlag zurückbleibenden kleingewachsenen aber alten Waldes von einer Beschaffenheit, daß der Zuwachs aufhört sowie Wiederwuchs nicht entstehen kann, wodurch mithin sowohl Wald als auch Feld ertraglos liegen. Die Ursache zu diesem Mißverhältnis liegt in dem Mangel an Kommunikationen, welche für die bessere Ausnutzung der vorhandenen Wälder sowie im Zusammenhang hiermit für das Aufziehen eines neuen lebenskräftigen Bestandes unentbehrlich wären. In erster Linie empfehle sich hierfür die Anlage einer Inlandsbahn, welche durch diese verkommenen Wälder führe. Nur mit Hilfe der Eisenindustrie könne man allen Waldabfall mit ökonomischem Vorteil verwerten und dem Boden seinen vollen Ertrag abgewinnen. Wenn nun so die Eisenindustrie mit Bezug auf die norrländische Waldwirtschaft eine so außerordentlich wichtige Aufgabe zu erfüllen habe, so müsse auch der Staat befugt sein, zur Bestreitung der Kosten für die teure Inlandsbahn Einkünfte aus den Erzen zu beschaffen, für deren Verhüttung die Bahn zum wesentlich größten Teil gebaut werde. Die Verhüttung der Erze könne aber nicht in Einöden, sondern müsse am besten dort erfolgen, wo auch jetzt der Sitz der schwedischen Eisenindustrie sei. Es sei als eine bedauerliche aber unbestreitbare Tatsache zu bezeichnen, daß die schwedische Eisenindustrie sich im Stillstande, verhältnismäßig sogar im Rückgang befinde; letzteres insofern, als der erhöhte Eisenverbrauch des Landes nicht der einheimischen Erzeugung zugute komme, sondern zum Teil durch die Einfuhr gedeckt werde. Die Nachteile dieses Systems der nicht nur freien, sondern sogar in hohem Grade begünstigten Eisenerzausfuhr falle nicht nur auf die einzelnen Steuerzahlenden, sondern auch auf die schwedische Eisenindustrie und insbesondere auf die zukünftigen Generationen, deren Recht zu wahren der Staat verpflichtet sei. Die Reservation verweist bei dieser Gelegenheit auf die Einführung des englischen Ausfuhrzolles von 1 sh f. d. Tonne auf Kohle, ein Zollsatz, welcher Schweden zwischen 2½ und 3 Millionen Kronen jährlich kostet. Es habe damals auch geheißen, daß Englands Kohlenausfuhr bedroht sei, trotzdem wurde der Kohlenzoll eingeführt, und die Ausfuhr sei ebensogut wie vorher gediehen* und habe England jährlich etwa 40 Millionen Kronen jährlich an Zollabgaben eingebracht. Für den Erzverkäufer dagegen, welcher eine Frachtermäßigung genieße, die für Gellivara-Erz sogar bis zu 1,95 Kr. f. d. Tonne steige, verbleibe fortdauernd eine Exportprämie, auch wenn er einen Exportzoll von 1 Kr. a. d. Tonne Erz bezahle. Sowohl der englische Steinkohlenzoll als auch der schwedische Eisenerzzoll sollen dazu dienen, die Ausfuhr wertvoller Rohmaterialien im Interesse des öffentlichen Wohles zu erschweren; hierbei sei aber zu berücksichtigen, daß die englische Steinkohlenausfuhr nur ein Viertel des einheimischen Kohlenverbrauches ausmache, während die schwedische Erzausfuhr schon dreimal so groß wie der inländische Verbrauch ist. Die schwedische Industrie benutze in großem Umfang englische Steinkohle und englischen Koks, letzteren auch ab und zu in Mischung mit einheimischer Holzkohle für die Roheisendarstellung. Nun besteuere aber England den Steinkohlenverbrauch der schwedischen Eisenindustrie und des Eisenbahnbetriebes mit 90 Öre a. d. Tonne Steinkohle, während Norrbotten-Erze nach England mit einer Unterstützung von seiten des Schwedischen Staates von durchschnittlich etwa 1,60 Kr. a. d. Tonne ausgeführt werde. Zum Schluß der Beweisführung wird noch auf einen im Reichstag gemachten Vorschlag verwiesen, welcher dahin geht, den Exportzoll gesetzlich so zu regeln, daß derselbe in 20 Jahren, wenn die reichsten Erze Englands, Spaniens, der Vereinigten Staaten und anderer Länder seltener geworden seien, nicht unter 5 Kr. f. d. Tonne bleibe. Diese Steigerung sei sehr mäßig, und sei keine Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß das schwedische Exporterz nach diesem System zu teuer werden würde. Man müsse sich erinnern, daß Schweden mit seinen reichen Erzen derartig ohne Wettbewerb dastehe, daß es schon jetzt einen wesentlicheren Einfluß auf die Erzpreise ausübe als früher, und daß dies in Zukunft noch in höherem Grade der Fall sein werde.

Es ist aus den gemachten Angaben über die Klingsporsche Denkschrift unschwer zu ersehen, daß dieselbe einseitig den Standpunkt der extremen Agrarier und der mittelschwedischen Eisenindustrie vertritt, dagegen den Interessen des im hohen Norden aufblühenden und für die nationale Wohlfahrt unstreitig sehr wichtigen Bergbaues wenig Rechnung trägt. Die mittelschwedischen Eisenwerke haben sich, wie schon früher in „Stahl und Eisen" ausgeführt wurde, von jeher auf die Erzeugung bestimmter Qualitätseisensorten beschränkt, und erscheint es in Anbetracht der Beschaffenheit der Erze, der hohen Transportkosten und des Mangels an mineralischer Kohle mehr als zweifelhaft, ob sich in Mittelschweden eine auf die Verhüttung norrländischer Erze gestützte Großindustrie ohne weiteres ins Leben rufen läßt; daran würde wohl auch die von Klingspor vorgeschlagene enge Verbindung von Eisenindustrie und Forstwirtschaft nichts ändern. Wenn der mit so vielen Schwierigkeiten und unter Aufbringung so großer Opfer in Gang gebrachte Bergbau, den Wünschen der extremen Agrarier entsprechend, auf die Entwicklung der einheimischen Hüttenbetriebe allein angewiesen sein soll, dürfte ein bedeutender Teil der für die Erschließung der lappländischen Erzlagerstätten aufgewandten Summen als verloren zu betrachten sein.

Österreich. Vor der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins hielt Ingenieur L. Volf aus Karwin einen beachtenswerten Vortrag „Über die

* Englische Fachblätter haben über den Einfluß des Ausfuhrzolles auf die englische Kohlenindustrie eine andere Meinung. Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 1210.

Digitized by Google

Kohlenwäsche »System Baum« am Tiefbauschacht der Gräflich Larisch-Mönichschen Steinkohlenwerke in Karwin", der besonders durch die darin gemachten Mitteilungen über

Erfahrungen beim Betriebe der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung

auch für den Eisenhüttenmann Interesse bietet. Die Wäsche wurde im Jahre 1902 für die Betriebe Heinrich-, Franziska- und Tiefbauschacht gebaut; sie erzeugt außer den gewöhnlichen Sorten noch eine Mischung aller Sorten, die als gewaschene Förderkohle verkauft wird, sowie auch die Feinkohlen für die Koksanstalt. Die Waschresultate waren lange Zeit nicht befriedigend. Namentlich war die Bildung der schlammigen Kokskohle in dem unteren Teil der Entwässerungstürme von größtem Nachteil für den regelmäßigen Betrieb der Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung, da eine derartige Kohle nicht nur schlechten Koks liefert, sondern auch eine anormale Abkühlung der Öfen und geringeres Ausbringen an Ammoniumsulfat und Teer veranlaßt. Schlammige Kokskohle entsteht meistens dadurch, daß man vor Beginn der Wascharbeit den Entwässerungsturm mit Waschwasser, welches mit der Zeit bedeutende Mengen von feinem Schlamm enthält, vollfüllen muß. In dieses stehende Wasser wird dann die gewaschene Kokskohle von den Setzmaschinen geschwemmt, das Wasser läuft über und wird durch eine Zentrifugalpumpe wieder zu den Setzmaschinen gehoben. In dem unteren Teil des Turmes setzt sich aber viel Schlamm ab, verunreinigt die Kohle und verhindert ihre Entwässerung. Man hat nun diesem Übelstand so abgeholfen, daß man das zu dieser ersten Periode der Wascharbeit nötige Wasser aus dem Sumpfe der erwähnten Zentrifugalpumpe direkt zubringt und das Waschgut in den leeren Turm hineinleitet. Eine mehrmonatliche Erfahrung hat gezeigt, daß die Bildung schlammiger Kohle aufhörte und die Qualität des Waschgutes wesentlich verbessert wurde. Die neue Koksanstalt ist für eine tägliche Kokserzeugung von 450 t in 152 Öfen eingerichtet. Sie liefert in 24 Stunden 220000 cbm Gas, wovon etwa 70000 cbm als Überschuß verbleiben. Das Gas hat einen Heizeffekt von 4200 Kalorien und wird zur Kesselheizung und zum Gasmaschinenbetrieb verwendet. Durch das Stampfverfahren ist das Ausbringen an Koks von 70 % auf 73 %, das des Ammoniumsulfats von 0,75 auf 1,1 % gestiegen.

E. Bahlsen.

Das Berg- und Hüttenwesen in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1904.

Die Ergebnisse des Berg- und Hüttenwesens in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1904 gestalteten sich nach amtlichen Quellen folgendermaßen:

a) Bergbauprodukte.

	1904 t
Fahlerz	640
Eisenerz	187540
Chromerz	278
Schwefelkies	10420
Manganerz	1114
Braunkohle	483617

b) Hüttenprodukte.

Quecksilber	8
Kupfer	55
Kupferhammerware	59
Roheisen	47678
Gußware	3211
Walzeisen	19622
Martinblöcke	24111

Arbeiter wurden beschäftigt:

Beim Kohlenbergbau	1371
Beim Eisensteinbergbau	344
Bei den übrigen Bergbauen	330
Bei den Eisenhütten	1013
Bei den Kupfer- und Quecksilberhütten	30
Bei den sonstigen Betrieben und Köhlereien etwa	3000

Der Bergbau zu Vares lieferte 137050 t Eisenerze, wovon 93200 t an die eigenen Hochöfen und 42984 t via Bosn.-Brod und Metkovic abgesetzt wurden. Die Anzahl der Bergarbeiter betrug 321, deren Durchschnittsverdienst pro Schicht 2,33 K. Die beiden Hochöfen produzierten 47593 t Roheisen, hiervon 31882 t Weißeisen, 13775 t Gießereieisen und 1935 t Manganeisenlegierungen, welch letztere hauptsächlich exportiert wurden. In der Gießerei wurden 3211 t Gußwaren hergestellt.

(„Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" vom 10. Juni 1905.)

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Wie zu erwarten stand, hat die Roheisenerzeugung im Monat Mai den bisher höchsten Stand erreicht; sie betrug unter Ausschluß der Holzkohlenroheisenproduktion 1999067 t. Die in Aussicht gestellte Ziffer von 2 Millionen Tonnen ist demnach nahezu erreicht worden. Die Produktion der Anthrazit- und Kokskohlenöfen in den letzten vier Monaten war:

Februar	März	April	Mai
t	t	t	t
1622484	1967209	1952794	1999067

Der Anteil der großen Stahlgesellschaften belief sich auf 1310216 t. Zieht man diesen Betrag von der Gesamterzeugung ab, so ergibt sich für die reinen Hochofenwerke eine Monatserzeugung von 688851 t. Mit der Leistung des Monats Mai wird die Roheisenerzeugung ihren vorläufigen Höhepunkt erreicht haben denn es machen sich schon die Zeichen des beginnenden Rückganges, Abnahme der Wochenleistungen der Hochofenwerke und Zunahme der Vorräte bemerkbar. Die Wochenleistung der Hochöfen betrug am:

1. März	1. April	1. Mai	1. Juni
t	t	t	t
409986	446597	458552	419064

Die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken waren am:

	1. März	1. April	1. Mai	1. Juni
	t	t	t	t
Osten	81276	70015	71872	77462
Zentral u. Nordwesten	138035	118838	117642	150609
Süden	137047	135512	152520	178079
	356358	324365	342034	406150

Die Vorräte sind demnach im Monat Mai um über 68000 t gestiegen.

Eisenindustrie in Indien.

Wie bereits früher mitgeteilt wurde,* hatte J. N. Tata, ein reicher indischer Fabrikant, vor einigen Jahren den Plan gefaßt, eine auf die einheimischen Vorkommen von Kohle und Erz gegründete Eisenindustrie ins Leben zu rufen. Doch starb Tata, während sich die Vorarbeiten zur Ausführung seines Projektes noch in ihrem Anfangsstadium befanden. Seine Söhne haben indessen die Untersuchungen weitergeführt und beabsichtigen, nach der Mitteilung des

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 224.

amerikanischen Konsuls in Bombay, jetzt eine Gesellschaft mit einem Kapital von 6 480 000 ℳ zu gründen, zu dem Zwecke, eine Gruben, Hochöfen, Stahl- und Walzwerke umfassende Anlage zu errichten. Man glaubt, daß der Bedarf der indischen Eisenbahnen für Erneuerung der Geleise und den Bau neuer Bahnen und die wachsende Verwendung von Bauwerkseisen im Hochbau einen genügenden Absatz für die neu zu schaffende indische Eisenindustrie sichere.

(„Iron and Steel Trades Journal" vom 10. Juni 1905.)

Eine berg- und hüttenmännische Untergrundbahn.

Wie die Ruhrorter Zeitung berichtet, läßt die Hütte Phönix von ihrer Zeche Westende aus einen Querschlag zur Hütte bauen, der zur Kohlen- und Materialförderung dienen soll. Der Querschlag soll in einer Tiefe von 150 m auf Zeche Westende in Meiderich beginnen, eine Breite von 2,80 m, eine Höhe von 2,22 m haben und in einer Länge von 3600 m unter der Erde bis unter die Hütte Phönix in Laar-Ruhrort führen. Der Querschlag, der in der üblichen bergmännischen Weise ausgebaut wird, steigt etwas an, so daß er an seinem Endpunkt nur noch 130 m unter der Erdoberfläche liegt. Von diesem Endpunkt aus wird ein Schacht zutage führen und unmittelbar im Betriebsgelände der Hütte ausmünden. Im Querschlag selbst wird eine doppelgeleisige elektrische Bahn eingerichtet, welche die Kohlen unmittelbar von der Zeche zur Hütte befördert. Am Endpunkt gehen die Kohlen in den Wagen zutage, zunächst zur Separation und Wäsche, ein Teil wird zu Kokskohle vermahlen und mit Kettenförderung über eine hochliegende Brücke hinweg zu den Kohlentürmen der Koksöfen geschafft. Der Querschlag dient aber auch Rückbeförderungszwecken. Schon jetzt ist ein großartig angelegtes Granulationswerk im Bau, von dem aus der Schlackensand in denselben Wagen, welche die Kohlen brachten, über die Brücke zum Schacht und durch den Querschlag zur Zeche befördert wird. So werden die Rückstände der Hochöfen, ebenso die Rückstände der ausgenutzten Kohle vorteilhaft verwendet und kehren zum Gewinnungsort zurück, wo sie auf dem Wege des Schlemmverfahrens zum Bergeversatz verwendet werden. Der Querschlag wird so gebaut, daß er über den Wasserspiegel der Zeche Ruhr und Rhein hinwegführt; in ungefähr 2½ bis 3 Jahren soll er vollendet sein.

Blitzschlagsgefahr bei Betoneisenbauten.

Es ist bekannt, daß ganz aus Eisen hergestellte Bauten (Wellblechschuppen usw.) Blitzeinwirkungen gegenüber nahezu absolut sicher sind, da bei einem Blitzschlag die entstandene Elektrizitätsmenge Gelegenheit hat, sich großflächig über das Dach zu verbreiten und mit stark verminderter Intensität an vielen Stellen nach der Erde abzufließen. Ähnlich günstige Verhältnisse liegen auch bei ganz in Eisenbeton aufgeführten Gebäuden vor, da, wenn ein Betoneisendach vom Blitze getroffen ist, der Entladungsstrom in den Deckeneisen und Verteilungsstäben sofort einen guten Leiter finden und den stärkeren Trägereisen zuströmen wird, mit denen die Deckeneisen durch Drahtmaschen verbunden sind. Da nun erwiesen ist, daß der Blitz nicht in konzentriertem Strahl von der Einschlagstelle nach der Erde fährt, sondern das Bestreben hat, sich möglichst nach allen Seiten zu verbreiten, so wird sich die Elektrizitätsmenge über das ganze netzartig mit Eisenstäben durchzogene Dach verteilen. Die bedeutend an Kraft geschwächte Elektrizität hat unter Benutzung der in die Betoneisensäulen eingelegten vier bis acht und noch mehr Rundeisen vorzügliche Gelegenheit, nach dem Boden abzufließen und sich dem Säulenfundament mitzuteilen, welches wiederum den Übergang zur Erde vermittelt. Bei vollständig in Betoneisen ausgeführten Bauten dürften daher weder künstliche Blitzableiter noch Teile von solchen, wie Auffangstangen oder Erdleitungen, erforderlich sein.

(„Beton und Eisen" 1905 Heft 6 S. 139.)

Zahnräder mit auswechselbaren Zahnkränzen.

Nach einer Mitteilung der Elektrotechnischen Zeitschrift stellt die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, um den Mängeln abzuhelfen, welche sich beim Gebrauche geteilter Achsenzahnräder für Bahnmotoren ergeben haben, neuerdings Zahnräder mit auswechselbaren Zahnkränzen her. Diese Neuerung bietet die Möglichkeit, zwei Zahnkranzhälften auf einen Radstern zu montieren, gleichviel ob dieser aus zwei Teilen oder aus einem Stück besteht. Man kann deshalb bei Beschaffung neuer Wagen oder Lokomotiven oder auch nur neuer Wagenachsen den ungeteilten Radstern gleich auf die Achse der Laufräder pressen. Wo nun geteilte Räder oder Radsterne verwendet werden, kann der einmal fest und sicher auf der Achse befestigte Radstern an seiner Stelle bleiben, da nach Abnutzung der Zähne nur der leicht zu entfernende Zahnkranz ausgewechselt zu werden braucht. Die Zahnkränze werden aus profiliertem Siemens-Martinstahl von 60 bis 70 kg qm Festigkeit gebogen.

Ausländisches Schiffbaumaterial.

Die zollfreie Verwendung ausländischer Materialien und Fabrikate zum Bau und zur Ausrüstung von Seeschiffen auf deutschen zollinländischen Werften hat im vergangenen Jahre stark nachgelassen. Nach einer vom Statistischen Amt veröffentlichten Übersicht betrug der Wert dieser Gegenstände im ganzen nur 4,88 Millionen Mark gegen 6,85, 6,04, 10,27 und 14,71 Millionen Mark in den Vorjahren. Rund 56 % dieser Einfuhr stammen aus England, 12 % aus Holland und je 7 % aus den Vereinigten Staaten und Britisch Indien. Unter den für Schiffbauzwecke zollfrei eingeführten Waren ragen hervor: Fischernetze, gesägtes Holz, Roheisen, rohe Platten und Bleche aus Eisen und Stahl, Anker und Ketten, Eck- und Winkeleisen, ungesägtes Holz, Eisen und Stahl in Stäben, grobe Eisenwaren, Hebemaschinen, Pumpen und sonstige Maschinen. Die zunehmende Einfuhr baumwollener Fischernetze (1904 : 3559 dz gegen 1893 dz im Jahre 1900) findet in dem steigenden Umfang der deutschen Hochseefischerei ihre Erklärung. Diese Netze kommen hauptsächlich aus Holland, zum Teil auch aus England; sie sind aber teilweise deutschen Ursprungs und nur in Holland geölt und getrant worden. Die Verwendung von ausländischem Schiffbauholz hat sich in den letzten Jahren nur wenig geändert. Es handelt sich dabei in der Hauptsache um gesägte, weiche Hölzer, die zum größeren Teil aus Amerika, außerdem aus Schweden und Rußland eingeführt sind. Hartes gesägtes Schiffbauholz kam meist aus Britisch Indien, dann aus Siam (Teakholz) und aus Amerika. Bemerkenswert ist der starke Rückgang in der Verwendung von ausländischem Stahl und Eisen. So fiel seit 1899 der Wert der Einfuhr von Schiffblechen von 4,03 auf 0,45 Millionen Mark. Dieser Rückgang ist durch die vermehrte Deckung des Bedarfs der deutschen Werften mit deutschem Eisen und Stahl herbeigeführt. Nach den Ermittlungen des Vereins deutscher Schiffswerften wurden 1903 nur noch 1,7 % der im deutschen Schiffbau verwendeten Bleche aus dem Auslande bezogen gegen 27,2 % im Jahre 1899. Annähernd so groß ist

auch der Rückgang der Einfuhr von Eck- und Winkeleisen (2,5 gegen 25,9 %). Viel bedeutender als der Wert der verwendeten ausländischen Schiffbaumaterialien war im letzten Jahre wieder der Wert der im Auslande für deutsche Rechnung gebauten Schiffe.

Königlich Preußische Geologische Landesanstalt zu Berlin.

Der von Geh. Bergrat Schmeisser herausgegebene Tätigkeitsbericht der Königlichen Geologischen Landesanstalt für das Jahr 1904 zeigt, daß die geologischen Aufnahmen in Preußen im Berichtsjahr unter der Leitung der Geheimen Bergräte Professor Dr. Beyschlag und Professor Dr. Wahnschaffe rüstig vorangeschritten sind; es waren dabei im ganzen 58 Geologen, darunter 7 freiwillige Mitarbeiter, beschäftigt. Im Laufe des Jahres sind 32 Kartenblätter zur Veröffentlichung gelangt, wodurch sich die Gesamtzahl der Blätter auf 603 erhöht. Ferner sind 25 Blätter in der lithographischen Ausführung nahezu beendet, 48 in der lithographischen Ausführung begriffen und 84 in der geologischen Aufnahme fertig, jedoch noch nicht zur Veröffentlichung in Lieferungen abgeschlossen. Es sind mithin einschließlich der herausgegebenen Blätter im ganzen 760 geologisch fertig untersucht. Außerdem stehen noch 86 Blätter in der geologischen Bearbeitung und 135 Blätter sind mit Vorarbeiten versehen. Endlich ist noch eine Reihe von Abhandlungen, Jahrbüchern und sonstigen Karten und Schriften herausgegeben worden.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik.

Das Landesgewerbemuseum in Stuttgart, welches bekanntlich den Zweck hat, die Gewerbetreibenden stets mit den neuesten Errungenschaften der Technik und deren Vorteilen vertraut zu machen, hat eine besondere Bestimmung bezüglich seiner historischen Maschinen getroffen. Von der Erwägung ausgehend, daß historisch gewordene Maschinen lediglich dann einen Studienwert haben, wenn sie in möglichst geschlossenen Reihen ihrer Vorgänger und Nachfolger besichtigt werden können, daß sie aber als vereinzelte Objekte keinerlei Wert besitzen und nur die kostbaren Sammlungsräume belasten würden, hat der Vorstand des Museums, Präsident Mosthaf, die Entscheidung getroffen, daß derartige historische Einzelstücke dem „Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik“ überwiesen werden sollen, wo sie der nötigen Aufstellung in einer geschlossenen Entwicklungsreihe sicher sind. Eine vorbildliche Entscheidung in dieser, für viele Museumsverwaltungen wichtigen Frage getroffen zu haben, ist ein Verdienst des württembergischen Museums, für welche alle Freunde der Wissenschaft und Technik Dank wissen werden.

Preisausschreiben.

Der „Verein für Eisenbahnkunde“ zu Berlin hat zum 1. Februar 1906 zwei Preisausschreiben zur Bearbeitung gestellt:

I. Untersuchung über die zweckmäßigste Gestaltung der Anlagen für die Behandlung der Stückgüter auf Bahnhöfen.

II. Die Bedeutung der Betriebskoeffizienten als Wertmesser für die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes.

Als Preise sind für die erste Aufgabe 500 ℳ, für die zweite 1000 ℳ ausgesetzt.

Der ausführliche Wortlaut der Aufgaben mit den näheren Bedingungen ist von der Geschäftsstelle des Vereins, Berlin W. 66, Wilhelmstr. 92/93, zu beziehen. —

Ferner hat der „Verein deutscher Maschinen-Ingenieure“ in der am 23. Mai d. J. abgehaltenen Versammlung beschlossen, 8000 ℳ zu bestimmen für ein Preisausschreiben, betreffend Untersuchung über die Bedingungen des ruhigen Laufes von Drehgestellwagen für Schnellzüge. Es soll untersucht werden, wie Drehgestellwagen gebaut sein müssen, um bei den nach der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung zulässigen größten Geschwindigkeiten auf gutem Geleis ruhig, d. h. so zu laufen, daß bei der Fahrt auf gerader Strecke die Schwingungen des Wagenkastens um seine drei Schwerpunkts-Hauptachsen sowie die Verschiebungen seines Schwerpunktes um die Mittellage möglichst gering sind, und daß ferner das Befahren der Krümmungen sich möglichst stoß- und schwingungsfrei vollzieht.

Die Untersuchung ist mit möglichst weitgehender Zuhilfenahme der Rechnung und Zeichnung durchzuführen. Ihre Ergebnisse sind mit den Erfahrungen an vorhandenen Wagen zu vergleichen. Um die Arbeit zu erleichtern, hat der Verein deutscher Maschinen-Ingenieure eine Zusammenstellung ausgeführter Drehgestelle anfertigen lassen, die vom Verlage der Zeitschrift „Glasers Annalen“ bezogen werden kann. Die Arbeiten sind in deutscher Sprache abzufassen und bis zum 2. Januar 1907 bei der Geschäftsstelle des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure, Berlin SW., Lindenstraße 80, einzureichen.

Bücherschau.

Recherches physiques et physico-chimiques sur l'acier au carbone von Carl Benedicks (Doktor-Dissertation). Upsala 1904. Kommissionsverlag von Arthur Felix in Leipzig. Preis 10 ℳ.

Der Zweck der vorliegenden ebenso interessanten als fleißigen Studie ist die Erweiterung unserer Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen den physikalischen Eigenschaften von Eisen und Stahl und seiner chemischen Zusammensetzung. Der Untersuchung wurde eine Reihe von Stahl- und Eisenproben von Gysinge (im elektrischen Ofen von Kjellin gewonnen), Fagersta und Långshyttan zugrunde gelegt, wobei — außer der chemischen Zusammensetzung — das Kleingefüge, die Dichte, Elastizität, die Härte, der elektrische Leitungswiderstand und die magnetischen Eigenschaften in Betracht gezogen wurden. Im folgenden möge kurz auf die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchungen hingewiesen werden.

Die mikrographische Untersuchung ergab bei ausgeglühtem Material im Mittel

Kohlenstoffgehalt	Perlit
0,08 %	0,45 bis 0,55 %
0,45 %	35 %
0,55 %	45 %
0,90 %	fast 100 %

Das spezifische Volumen des reinen Eisens (d. i. der reziproke Wert des spezifischen Gewichtes) ist nach C. Benedicks 0,1270. Dasselbe wird durch

die Gegenwart von je 1 % der folgenden Elemente um nachstehende Größen vermehrt:

Element	Vergrößerung des spezif. Vol. von Eisen durch 1 %
Mn	0,00006
P	0,00089
Si	0,00117
C (Härtungskohle) . .	0,0018
Al	0,0025

Das spezifische Gewicht ergab sich:

für reines Eisen	7,85	(Benedicks)
„ Eisenkarbid in Meteoreisen (Cohenit)	7,22—7,24	(Hintze)
„ künstl. Eisenkarbid, Fe_3C	7,07	(Moissan)
„ Perlit	7,82	(Jüptner)
„ das Karbid Fe_3C* . . .	7,24	(Benedicks)
„ „ „ Fe_3C in Eisen mit weniger als 1,26 % C	7,74	(Benedicks)

Das spezifische Volumen des nicht gehärteten Stahles läßt sich nach Benedicks durch zwei gerade Linien darstellen, die sich bei einem Kohlenstoffgehalte von 1,25 % schneiden. Das spezifische Volumen des gehärteten Stahles steigt mit wachsendem Kohlenstoffgehalt in einer Kurve an, die von 0,4 % C angefangen in eine gerade Linie übergeht, die sich durch die Gleichung

$$\frac{1}{D} = 0{,}1269 + 0{,}0018\ C$$

darstellen läßt, in welcher D das spezifische Gewicht, C den Kohlenstoffgehalt in Prozenten bedeutet.

Bezüglich des Elastizitätsmoduls stellt Benedicks folgende Sätze auf:

1. Der Elastizitätsmodul von Kohlenstoffstahl verringert sich mit wachsendem Kohlenstoffgehalt bis zu einer bestimmten Grenze.
2. Wenn der Kohlenstoffgehalt des Stahles 1,3 % überschreitet, so wächst der Elastizitätsmodul wieder (was B. auf das Auftreten von Fe_3C zurückführt).
3. Bei gehärtetem Stahl verringert sich der Elastizitätsmodul mit wachsendem Kohlenstoffgehalt, und ist stets niedriger als im nicht gehärteten Zustande.
4. Äquivalente Mengen von Kohlenstoff, Silizium und Nickel erniedrigen den Elastizitätsmodul um denselben Betrag.

Bezüglich der Härte stellt der Verfasser folgende Sätze auf:

1. Bekanntlich wächst die Härte des ausgeglühten Stahles mit seinem Kohlenstoffgehalt.
2. Dieser Härtezuwachs erfolgt jedoch nicht regelmäßig, indem bei etwa 0,5 % C eine plötzliche Vergrößerung der Härte eintritt.
3. Äquivalente Mengen von Silizium und Mangan vergrößern die Härte in gleichem Maße, doch macht sich hierbei ein Unterschied geltend, je nachdem man es mit Stahl, mit weniger oder mit mehr als 0,5 % C zu tun hat. Für erstere ist der Einfluß eines Silizium- oder Manganzuwachses nur etwa halb so groß, als für letztere.
4. Der Einfluß der Härtungskohle ist beträchtlich größer, als jener der früher besprochenen Elemente.
5. Ausgeglühter Stahl zeigt bei einem Kohlenstoffgehalt von etwa 1 % ein Härtemaximum.

Elektrischer Leitungswiderstand. Hier wird das allgemeine Gesetz aufgestellt, daß gleichatomige feste Eisenlösungen gleichen elektrischen Leitungswiderstand besitzen. Dies ergab sich für C, Al, Si, P, Cr, Mn, Co, Ni, As, Mo und W. Die Größe dieses Leitungswiderstandes berechnet sich pro 1 ccm zu

$$\sigma = 7{,}6 + 26{,}8\ C \text{ Mikro-Ohm}$$

worin C den Kohlenstoffgehalt in Prozenten bedeutet. Für andere Elemente sind die Prozentgehalte in die äquivalenten Kohlenstoffmengen umzurechnen ($\frac{12}{28{,}4}$ Si; $\frac{12}{55}$ Mn, usw.). Eisenkarbid (Zementit) scheint — wenn er als solcher ausgeschieden ist — den Leitungswiderstand nicht zu beeinflussen. Durch Anwendung dieses Satzes auf Stahl mit verschiedenem Kohlenstoffgehalte kommt B. zu der Vermutung, daß Stahl mit mehr als 0,5 % C ungefähr 0,27 % Kohlenstoff gelöst enthält, und daß bei Stahl mit weniger als 0,5 % C die gelöste Kohlenstoffmenge mit dem Gesamt-Kohlenstoffgehalt wachse. Der Leitungswiderstand des reinen Eisens beträgt f. 1 cbm 7,6 Mikro-Ohm; die drei allotropen Formen desselben zeigen nur geringe Abweichungen.

Bezüglich der magnetischen Eigenschaften hat sich ergeben, daß sich die Intensität des remanenten Magnetismus $R_{magn.}$ eines Zylinders aus der (einem maximalen magnetischen Felde $\mathfrak{H}_{max.}$ entsprechenden) maximalen Intensität der Magnetisierung $J_{max.}$ und aus dem Koerzitivfeld $\mathfrak{H}_c$ annähernd mittels der Gleichung

$$R_{magn.} = \frac{J_{max.} \times \mathfrak{H}_c}{\alpha + \beta\ \mathfrak{H}_c}$$

berechnen läßt, wobei α und β von den Zylinderdimensionen abhängen.

Für den Hysteresis-Koeffizienten η gilt die Gleichung:

$$\frac{\eta}{\mathfrak{H}_c} = a + \frac{b}{\mathfrak{H}_{max.}}$$

In gehärtetem Stahl sinkt $J_{max.}$ mit wachsendem Kohlenstoffgehalte nach der Gleichung:

$$J_{max.} = 1000 \sqrt{5{,}23 - (\Sigma\ C + 0{,}59)^2} - 710$$

worin Σ C den Gehalt an Härtungskohle und an Mangan (letzterer in die äquivalente Kohlenstoffmenge umgerechnet) bedeutet. Hiernach wird Stahl mit 1,6 % Härtungskohle unmagnetisch, während Guillet diese Grenze bei 1,65 % C erreichte.

Bei nicht gehärtetem Stahl verringert sich $J_{max.}$ mit wachsendem Kohlenstoffgehalt in solcher Weise, daß es scheint, daß

a) das Karbid beträchtlich magnetisch sei,

b) daß zwischen dem Karbid im Stahl mit weniger und solchem mit mehr als 1,3 % C ein nicht zu übersehender Unterschied zu existieren scheint,

c) daß Stahl mit weniger als 0,5 % C etwa 0,27 % desselben als Härtungskohle zurückhalten könne.

Diese Schlußfolgerungen sind übrigens nicht ganz sicher.

Das magnetische Koerzitivfeld $\mathfrak{H}_c$ des gehärteten Stahles wächst mit dem Kohlenstoff anfangs langsam, später rasch und schließlich wieder langsam, indem es sich einem Maximum bei etwa 1,1 % C nähert.

Der Einfluß des Mangans in dieser Hinsicht ist weit kleiner als jener der Härtungskohle, doch äußert sich derselbe im allgemeinen in ganz ähnlicher Weise.

Bei nicht gehärtetem Stahl wächst $\mathfrak{H}_c$ mit dem Kohlenstoffgehalte bis 1,3 % C; steigt der Kohlenstoffgehalt höher, so vermindert sich $\mathfrak{H}_c$ ein wenig.

Aus den vorstehenden Ergebnissen zieht Benedicks den Schluß, daß in Stahl mit mehr als 0,5 % C ein neues Gefügeelement enthalten sei, das sich vom Ferrit dadurch unterscheide, daß es etwa 0,27 % C

* Benedicks nimmt mit Campbell und Kenedy die Existenz eines solchen Karbides in kohlenstoffreichem Eisen an, das übrigens auch von Forchhammer im Meteoreisen von Niakornak gefunden worden war.

gelöst enthalte, und das er Ferronit nennt. Diese Ansicht sucht er durch zahlreiche Anführungen zu stützen. Hier möge nur darauf hingewiesen werden, daß schon s. Z. Roozeboom (Eisen und Stahl vom Standpunkte der Phasenlehre) auf die theoretische Möglichkeit eines derartigen Gefügeelements hingewiesen hat und daß sich aus dieser Annahme heraus auch das verschiedene Färbevermögen des Kohlenstoffs bei der Eggertz-Probe ganz gut erklären ließe.

Die vorstehend besprochene Arbeit, die mancherlei Anregungen zu neuen Forschungen bietet, kann allen, die sich für siderologische Studien interessieren, bestens empfohlen werden. *H. v. Jüptner.*

Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre. Von Dr. H. W. Bakhuis Roozeboom, Professor an der Universität Amsterdam. Zweites Heft, Systeme aus zwei Körpern. Erster Teil. 467 Seiten, 149 Textfiguren und 2 Tafeln. F. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1904. 12,50 *M.*

Während der erste Teil des ausgezeichneten Werkes, den wir s. Z. bereits besprachen, das heterogene Gleichgewicht in Ein-Körper-Systemen behandelte, bespricht das vorliegende zweite Heft in ebenso klarer und ausführlicher Weise das heterogene Gleichgewicht in jenen aus zwei Körpern bestehenden Systemen (Zwei-Körper-Systemen), bei welchen die auftretenden festen Phasen nur aus je einem dieser beiden Körper (Komponenten) bestehen. Das darauf folgende dritte Heft wird dann jene Zwei-Körper-Systeme behandeln, bei welchen eine oder mehrere der festen Phasen Verbindungen der beiden Komponenten oder Mischkristalle darstellen, die aus beiden Komponenten gleichzeitig bestehen.

In einer kurzen Besprechung ist es ganz ausgeschlossen, den reichen Inhalt des vorliegenden stattlichen Heftes einigermaßen eingehend skizzieren zu können, und so beschränken wir uns hierauf, zu erwähnen, daß es dem Verfasser gelungen ist, ein Raum-Diagramm zu entwerfen, welches gestattet, über die außerordentliche Mannigfaltigkeit der hieher gehörigen Gleichgewichte sich Rechenschaft zu geben und zu erkennen, wie selbe durch den Flüchtigkeits- und Schmelzbarkeitsgrad der beiden Komponenten bedingt ist. Neben dem allgemein wissenschaftlichen Inhalte des vorliegenden Buches verdient noch die Vollständigkeit hervorgehoben zu werden, mit welcher alle bisher studierten, in die oben charakterisierte Klasse von Gleichgewichten gehörigen Fälle aufgeführt sind. Von besonderem Interesse für den Hüttenmann dürften in letzterer Beziehung namentlich folgende Teile des Buches sein: Das Eutektikum als Konglomerat und als Strukturbestandteil; Methoden zur Bestimmung der Erstarrungskurven, des eutektischen Punktes und der Natur der festen Phasen; Die Beispiele über Metallegierungen und die Entstehung von Eruptivgesteinen; Die Schmelzkurven von Metallen; Einfluß des Druckes in der Geologie, Bedeutung von Konzentrationsänderungen für die Geologie, und im Nachtrage: Über Silikatschmelzen. Wenn wir somit das vorliegende zweite Heft des großangelegten Werkes allen jenen, welche sich für physikalisch-chemische Fragen interessieren, wärmstens anempfehlen, so müssen wir doch gleichzeitig darauf aufmerksam machen, daß dieses Werk nicht einfach gelesen, sondern studiert sein will. Namentlich jene, welche mit den Lehren der physikalischen Chemie nicht schon ziemlich vertraut sind, werden ohne gründliches Studium kaum den richtigen Nutzen und Genuß aus demselben ziehen.

H. v. Jüptner.

Mitteilungen aus der Chemisch-Technischen Versuchsstation von Dr. Hermann Passow. Zweites Heft. Leipzig 1905, Veit & Comp. 1 *M.*

2. Beiträge zur Kenntnis der nichtgranulierten hochbasischen Schlacken. Von Dr. Rudolph Benzian.

Die bekannte Erscheinung, daß langsam an der Luft abgekühlte hochbasische Schlacken im Gegensatz zu den wassergranulierten Schlacken keinerlei hydraulische Eigenschaften besitzen, hat Zulkowski* aus der Dimorphie des Bikalziumsilikates zu erklären versucht. Nach ihm soll im Schlackensand das aktive Dikalziummetasilikat, in der an der Luft abgekühlten Schlacke dagegen das isomere inaktive Kalziumorthosilikat vorhanden sein. Schon in „Stahl und Eisen“ 1904, S. 820, wurde darauf hingewiesen, daß dieser Teil der Zulkowskischen Theorie wohl kaum haltbar ist. Der Verfasser der vorliegenden Arbeit hat nun diese Frage mit Hilfe der Petrographie näher studiert. Aus den optischen Eigenschaften der unter dem Mikroskop erkennbaren Mineralien schließt er, daß in den nichtgranulierten Schlacken das Kalziumorthosilikat als wesentlicher Bestandteil nicht vorhanden sein kann, daß es sich vielmehr um rhombische Pyroxene bezw. um Glieder der Melilithgruppe handeln muß, d. h. also um Verbindungen, die jedenfalls bedeutend weniger Kalk als das Kalziumorthosilikat enthalten. Neben diesen soll noch eine hochkalkige Mutterlauge vorhanden sein, deren Kalkgehalt höher als der des Kalziumorthosilikates ist. Obgleich diesen Untersuchungen irgendwelche praktische Bedeutung nicht beizumessen ist, so dürften sie doch für jeden, der sich mit der Theorie der Schlacken und Zemente eingehend befaßt hat, von großem Interesse sein.

3. Mein Verfahren zur Prüfung basischer Hochofenschlacken. Von Dr. Hermann Passow.

Der Verfasser führt seit längerer Zeit eine wissenschaftliche Fehde gegen den Vorsteher der Abteilung für Baumaterialienprüfung des Königl. Materialprüfungsamtes, Prof. M. Gary, und zwar über einige Fragen, die für die Eisenportlandzement-Industrie von Bedeutung sind. Vor allem gehen die Ansichten der beiden Gegner über die Wirkungen auseinander, die ein mehr oder minder starkes Glühen auf die hydraulischen Eigenschaften der wassergranulierten Schlacken ausübt. In der vorliegenden Arbeit erwidert Dr. Passow im Verfolg dieses Streites auf einen Artikel von Professor Gary, der in den „Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt“ 1904, 3. Heft erschien und auch in der „Tonindustrie-Zeitung“ 1905, Nr. 18 auszugsweise veröffentlicht wurde. Der Verfasser entwickelt zunächst seine Theorie der „glasigen“ und „entglasten“ Schlacken, beschreibt eingehend, auf welche Weise er das Entglasen der Schlacken durch Glühen herbeiführt, und setzt auseinander, daß die entgegengesetzten Resultate Professor Garys auf eine unsachgemäße Behandlung der Schlacken zurückzuführen seien. Im Anschluß hieran macht er eingehende Mitteilungen über sein Verfahren zur Prüfung basischer Hochofenschlacken und über die Apparate, die dabei zur Anwendung gelangen. Darin, daß die entglasten Schlacken beim Durchleiten eines Kohlensäurestromes durch Temperaturerhöhung reagieren, während bei den glasigen Schlacken keine Warmeentwicklung eintritt, glaubt er ein Mittel zur Unterscheidung beider Schlackenarten gefunden zu haben. Ob dieses Prüfungsverfahren als ein durchaus zuverlässiges anzusehen ist, ob es in allen Fällen zu durchaus einwandfreien Resultaten

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 816.

führt, muß die Zukunft lehren. Vielleicht ist es nach weiterem Ausbau geeignet, über das Wesen der einzelnen Schlackenarten wichtige Aufschlüsse zu geben. Die Lektüre der Arbeit kann daher jedem, der sich mit Theorie und Praxis der Schlacken beschäftigt, warm empfohlen werden. *C. Canaris.*

Hanns Freiherr v. Jüptner: *Grundzüge der Siderologie.* Dritter Teil, zweite Abteilung. Leipzig, Arthur Felix. Preis 9 *M.*

Des Verfassers Name ist hinreichend bekannt, um empfehlende Worte zu erübrigen. Ebenso ist durch die früher erschienenen Bände der Siderologie dargelegt, daß der Verfasser in verdienstvoller Weise die Ergebnisse der neueren physikalisch-chemischen Forschungsarbeiten der studierenden Jugend und den im Berufe stehenden Ingenieuren zugänglich machen will.

Der vorliegende Band trägt die Überschrift „Die Hüttenmännischen Prozesse". Dabei ist dem Hochofenprozeß sehr viel Raum gegeben, um die Hauptreaktionen auf der Grundlage der Gesetze von den Bildungsenergien rechnerisch abzuleiten und einige neuere aufschlußgebende Forschungsarbeiten mitzuteilen. Die Frisch-, Schmelz-, Kohlungsverfahren sind kurz behandelt. Ihre Darstellung bringt nichts Neues, wird aber vielfach die Anschaffung eines besonderen Lehrbuchs der Eisenhüttenkunde überflüssig machen.

Über die eben erwähnten Berechnungen will ich noch einige Worte sagen: Die verwickelten, mit neuen unbekannten Zeichen und Integralen gespickten Formeln werden sicher manchen Leser zu der Ansicht führen, daß man auf diesem Wege kaum zur Lösung der Fragen gelangen wird, die der Betrieb und gerade die Mißerfolge im Betriebe zeitigen. Daß nur ein sehr kleiner Teil der Vorgänge im Hüttenbetrieb solchen Rechnungen zugänglich gemacht ist, noch dazu lückenhaft, mag diese Ansicht bestärken, und doch ist sie irrig. Blicken wir nur, um ein Beispiel anzuführen, auf die Arbeit von Boudouard und auf die gemeinsam von Bauer und Glaessner verfaßte Arbeit, so wird gerade der im Betriebe stehende Hochofenmann viel lernen können, manchen rätselhaften Vorgang mit ganz anderen Augen ansehen und vielleicht auch behandeln. Die Genannten haben tatsächlich den wunderbaren Vorgang $2\,CO = C + CO_2$ aufgeklärt, als die Folge von Gleichgewichtsstörung, veranlaßt durch die Reaktion $3\,FeO + CO_2 = Fe_3O_4 + CO$. Dies erklärt die oft pendelnde Schwankung der Gichtgaszusammensetzung, ferner die schädliche Wirkung heißer Gicht und leicht reduzierbarer Erze. Weitere Schlußfolgerungen mag der Leser selbst anschließen. Dies wie gesagt nur als Beispiel, um die Erfolge der Anschauung im Lichte der modernen physikalisch-chemischen Auffassung zu würdigen. *B. Osann.*

Das Schachtabteufen in schwierigen Fällen. Von J. Riemer. Verlag von Craz & Gerlach (Joh. Stettner) in Freiberg in Sachsen. Preis 8 *M.*

Die vorliegende Arbeit ist im wesentlichen eine Fortsetzung und Erweiterung der früheren Veröffentlichungen der Firma Haniel & Lueg in Düsseldorf, des Geheimrats H. Lueg, des Bergrats Lücke und des Generaldirektors B. Schulz-Briesen sowie des Verfassers, die sich alle auf das gleiche Gebiet bezogen. Während aber die früheren Arbeiten sich ausschließlich an den engsten Kreis derjenigen Fachleute, die sich besonders mit dem Schachtabteufen befassen, gewendet haben, ist hier der wohlgelungene Versuch gemacht worden, für die weiteren Kreise des Bergfaches zu schreiben. Das mit 18 Textabbildungen und 19 Tafeln ausgestattete Buch bildet einen sehr wertvollen Beitrag zur Literatur des Bergbaues und wird namentlich den maßgebenden Personen, die vor der Frage des Schachtabteufens stehen, willkommen sein, da es einen Überblick über die zur Wahl stehenden Verfahren und dadurch dem Leser die Möglichkeit eigener Kritik gibt.

Métallurgie du Zinc. Par A. Lodin, Professeur du cours de métallurgie à l'École Nationale Supérieure des Mines. Verlag von Vve Ch. Dunod, Paris, Quai des Grands Augustins 49. Preis Fr. 35.

Die Metallurgie des Zinks bietet in Anbetracht der großen Produktionen dieses Metalls und seiner vielfachen Verwendung ein bedeutendes wirtschaftliches Interesse; dennoch war die hüttenmännische Literatur über diesen Gegenstand bis vor kurzem verhältnismäßig spärlich und fehlt es insbesondere an einer umfassenden Monographie des Zinks. Diesem Mangel ist durch das bereits früher besprochene Werk von Ingalls und das vorliegende Lodinsche Werk gründlich abgeholfen, wobei es als ein glücklicher Umstand bezeichnet werden kann, daß nach dem amerikanischen auch der europäische Verfasser zu Wort kommt. Das Lodinsche Buch wird nicht nur dem praktischen Zinkhüttenmann willkommen sein, dem es ein Mittel bietet, die in seinem Betrieb erhaltenen Ergebnisse zu prüfen und eventuell methodisch zu verbessern, sondern kann auch dem Studierenden der Hüttenkunde empfohlen werden.

Dr. Otto Kusenberg: *Entstehung und Beendigung des Bergwerkseigentums nach dem in Elsaß-Lothringen geltenden Rechte.* Straßburg 1905. Karl J. Trübner. 2 *M.*

Der Verfasser schließt seine sehr übersichtlich geschriebene und deshalb wertvolle Darlegung mit einer Erörterung der Frage, inwieweit eine Regelung des Bergrechts im Wege der Reichsgesetzgebung erstrebenswert und gegebenenfalls, in welch absehbarer Zeit sie zu erreichen sei. In der Einleitung aber weist er darauf hin, daß seine Ausführungen bereits im Anfang des Jahres 1904 niedergeschrieben wurden und daß sich seitdem in Preußen auf dem Gebiet des Bergbaues wichtige Begebenheiten zugetragen haben, deren bedeutsamste Folgeerscheinung für Elsaß-Lothringen zunächst darin bestehen dürfte, daß das Zustandekommen eines Reichsberggesetzes, das noch vor Jahresfrist möglich, wenn nicht wahrscheinlich gewesen sei, für absehbare Zeit vollkommen ausgeschlossen erscheine. Infolgedessen erübrigt es sich auch für uns, auf die Schlußausführungen des Verfassers des näheren einzugehen, demgegenüber wir sonst den Nachweis zu führen versucht haben würden, daß er die einer reichsgesetzlichen Regelung des Bergrechts entgegenstehenden Schwierigkeiten und Bedenken denn doch erheblich zu unterschätzen scheint. Auch daß ein Reichsberggesetz vor Jahresfrist nur annähernd wahrscheinlich gewesen sei, müssen wir auf Grund unserer Kenntnis der in Betracht kommenden Tatsachen bestreiten. Wir glauben übrigens auch nicht, daß der gegenwärtige Zustand, unter dem 93 % des Deutschen Reiches materiell vom preußischen Bergrecht beherrscht werden, während die übrigen 7 % durch das Königreich Sachsen, das Großherzogtum Sachsen-Weimar und Schwarzburg-Sondershausen gebildet sind, zu so großen Mißverhältnissen führt, wie man gemeinhin annimmt. Das hindert uns selbstverständlich nicht, die fleißige Arbeit des Verfassers mit Freude zu begrüßen, die man überall dort gerne in die Hand nehmen wird, wo man an den

Digitized by Google

bergrechtlichen Fragen Elsaß-Lothringens ein Interesse hat: und das ist zurzeit in sehr weiten Kreisen der Fall. Darum sei das Buch auch unsern Lesern aufs wärmste empfohlen. *Dr. W. Beumer.*

Taschenbuch des Patentwesens. Amtliche Ausgabe. Mai 1905. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Geb. 1 ℳ.

In diesem handlichen und wohlfeilen Taschenbuche veröffentlicht das Kaiserliche Patentamt auf annähernd zweihundert Druckseiten alle seinen Geschäftskreis berührenden Gesetze und Anordnungen und gibt damit eine vollständige Übersicht über sämtliche Bestimmungen, die Erfinder und Gewerbtreibende zu beachten haben, wenn sie sich für ihre Erzeugnisse den Schutz des gewerblichen Eigentums sichern wollen. Zugleich belehrt die Schrift über die Formalitäten, die zu dem gedachten Zweck gegenüber dem Patentamte zu erfüllen sind. In den Abschnitten A, B und C beanspruchen außer den drei Grundgesetzen über den Patent-, Gebrauchsmuster- und Warenzeichenschutz die Anmeldebestimmungen, die durch Beispiele erläutert werden, das Hauptinteresse; daneben wird man das Verzeichnis der Patent-, Gebrauchsmuster- und Warenklassen sowie derjenigen Stellen im Deutschen Reiche, an denen die amtlichen Patentschriften usw. aufliegen, willkommen heißen. In Abschnitt D folgt sodann eine ganze Reihe internationaler Verträge mit fremden Staaten über den gegenseitigen Patent-, Muster- und Markenschutz, und in Abschnitt E das Gesetz vom 18. März 1904 über den Rechtsschutz der auf Ausstellungen vorgeführten Neuheiten. Die beiden Abschnitte F und G endlich behandeln das Patentanwaltswesen und die regelmäßigen Veröffentlichungen des Kaiserlichen Patentamtes nebst den Bezugsbedingungen.

Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlenbergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Herausgegeben vom Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat. Band IX. Aufbereitung, Kokerei, Gewinnung der Nebenprodukte, Brikettfabrikation, Ziegeleibetrieb. Mit 337 Textfiguren und 19 Tafeln. Berlin, Julius Springer. Kompl. 160 ℳ.

Auf die große Bedeutung dieses monumentalen Werkes über den deutschen Steinkohlenbergbau ist in „Stahl und Eisen“ schon bei früheren Gelegenheiten hingewiesen worden. In dem vorliegenden Band ist der Abschnitt „Aufbereitung der Steinkohle“ von Professor Sommer in Bochum in klarer und anschaulicher Darstellung bearbeitet worden. Diese vorzugsweise in das Gebiet des Bergbaues einschlagende Abhandlung dürfte auch für den Nichtfachmann Interesse bieten, zumal neben den Aufbereitungsapparaten auch zahlreiche Transport- und Verladevorrichtungen beschrieben sind. Wichtiger für den Eisenhüttenmann sind aber naturgemäß die von Bergassessor H. Weber verfaßten Abschnitte über Kokerei und Nebenproduktengewinnung, welche ein vorzügliches Bild des Entwicklungsganges und des heutigen Standes des Kokereiwesens und der damit verbundenen Nebenbetriebe geben. In dem Abschnitt über Kokerei werden nach einer Einleitung geschichtlichen und statistischen Inhalts in zwei umfangreichen Kapiteln die Herstellung des Koks und die verschiedenen Ofenkonstruktionen behandelt, wobei sowohl die alten als auch die neuen Konstruktionen berücksichtigt sind. Der Abschnitt über die Gewinnung von Nebenprodukten des Kokereibetriebes umfaßt: 1. die Gewinnung von Teer und Ammoniak, 2. die Verarbeitung des Teer- und Ammoniakwassers und 3. die Gewinnung von Benzol. Bei der hohen Bedeutung, welche die Kokerei und die Gewinnung der Nebenprodukte für das Eisenhüttenwesen besonders zu einer Zeit besitzt, in welcher die Fusion von Hüttenwerken und Zechen auf der Tagesordnung steht, dürfte sich ein gründliches Studium des in den erwähnten Abschnitten niedergelegten, äußerst wertvollen und vollständigen Materials auch für den Hüttenmann lohnend erweisen.

Der Steinkohlenbergbau des Preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken. 6 Teile. Berlin, Julius Springer. Jeder Teil kartoniert, zusammen 15 ℳ.

Den Inhalt der ersten fünf Teile dieses Werkes, die den Besuchern des IX. Allgemeinen Deutschen Bergmannstages in Saarbrücken als Festschrift überreicht wurden, haben wir bereits in „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1093 angegeben. Der sechste Teil behandelt: Die Entwicklung der Arbeiterverhältnisse auf den staatlichen Steinkohlenbergwerken vom Jahre 1816 bis zum Jahre 1903. Er ist vom Königl. Berginspektor E. Müller in Saarbrücken verfaßt.

(Der dritte Teil der Schrift ist noch in Vorbereitung und wird den Käufern des Ganzen nach Fertigstellung unberechnet nachgeliefert.)

Eingegangene Bücher:

Die Neubauten der Königlich Sächsischen Technischen Hochschule zu Dresden. 1905. Teil A: Baubeschreibung (Auszug aus der „Deutschen Bauzeitung“). Teil B: Innere Einrichtung („Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“). Dresden-A, A. Dressels Akademische Buchhandlung. 3 ℳ.

Järnets Metallurgi. Föreläsningar af Professor J. G. Wiborgh. Utgifna på Jernkontorets Bekostnad. Mit 99 Tafeln Abbildungen und 74 Tabellen. Stockholm, Albert Bonniers Verlag. 10 Kr.

Mehner, Dr. Hermann: *Über Gleichgewichtszustände bei der Reduktion der Eisenerze.* Eine Einführung in die neuere Physiko-Chemie für praktische Techniker. Berlin 1905, Leonhard Simion Nachfolger. 1,50 ℳ.

Hahn, F., Professor der Erdkunde an der Universität Königsberg: *Die Eisenbahnen, ihre Entstehung und gegenwärtige Verbreitung.* („Aus Natur und Geisteswelt“, 71. Bändchen.) Mit einer Doppeltafel und zahlreichen Abbildungen im Text. Leipzig 1905, B. G. Teubner. 1 ℳ, geb. 1,25 ℳ.

Steiner, Dr.-Ing. Fritz: *Die neuen Vorschläge zur Lösung der Schienenstoßfrage.* (Technische Vorträge und Abhandlungen. XXXII. Heft.) Mit 35 in den Text gedruckten Abbildungen. Wien 1905, Spielhagen & Schurich. 1 ℳ.

Bechstein, Otto, Ingenieur: *Instrumente zur Messung der Temperatur für technische Zwecke.* (Sonderabdruck aus der „Deutschen Techniker-Zeitung".) Mit 61 Abbildungen. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. 1,80 ℳ.

Büsing, F. W., weiland Dozent an der Technischen Hochschule zu Berlin, und Schumann, Dr. C., Chemiker: *Der Portlandzement und seine Anwendungen im Bauwesen.* 3. vollständig umgearbeitete Auflage. Mit etwa 400 Abbildungen im Text. Berlin 1905, Kommissions-Verlag der „Deutschen Bauzeitung", G. m. b. H. 9 ℳ, in imitiertem Lederband 10,50 ℳ.

la Cour, Paul, Professor, Dozent an der Hochschule und Vorsteher der Versuchsmühle zu Askov bei Vejen: *Die Windkraft und ihre Anwendung zum Antrieb von Elektrizitätswerken.* Aus dem Dänischen übersetzt von Dr. Johannes Kaufmann. Mit 14 Abbildungen. Leipzig 1905, M. Heinsius Nachfolger. 2,40 ℳ.

Vianello, Luigi: *Der Eisenbau.* Ein Handbuch für den Brückenbauer und den Eisenkonstrukteur. Mit einem Anhang: Zusammenstellung aller von deutschen Walzwerken hergestellten I- und [- Eisen. Von Gustav Schimpff. Mit 415 Abbildungen. München und Berlin 1905, R. Oldenbourg. Geb. 17,50 ℳ.

Guarini, Emile, Professeur: *L'état actuel de l'electrométallurgie du fer et de l'acier.* The actual state of the electro-metallurgy of iron and steel. Mit 41 Abbildungen. Paris 1905, Mme. Vve. Ch. Dunod. 1,25 fr. (1 sh).

Der gesamte kaufmännische Briefwechsel in deutscher Sprache. Methodische und praktische Anleitung zur selbständigen Abfassung aller Geschäftsbriefe, dargestellt durch 150 Musterbriefe, zahlreiche Umbildungen und Aufgaben, versehen mit eingehenden Erläuterungen unter besonderer Berücksichtigung der handels- und wechselrechtlichen Seite. Gemeinverständlich bearbeitet für Schule, Kontor und zur Selbstbelehrung von August Bergmann, Reallehrer und Lehrer der Handelswissenschaften an der Großherzogl. Oberrealschule in Karlsruhe. 2. vermehrte Auflage. Leipzig-Reudnitz 1905. Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. L. Huberti) G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Elsaesser, Dr. med., Stabsarzt d. L.: *Über die sogenannten Bergmanns-Krankheiten.* 2. Auflage. Arnsberg 1905, F. W. Becker, Königl. Hofbuchdruckerei. 0,60 ℳ.

Die Erhebung von Schiffahrtsabgaben auf dem Rhein. Denkschrift des Arbeitsausschusses der Rheinschiffahrtsinteressenten. (Handelskammern, Städte, wirtschaftliche Vereine.) Mainz 1905, J. Diemer. 1 ℳ.

Sir Henry Bessemer, F. R. S. An Autobiography. With a concluding chapter. Mit zahlreichen Abbildungen. London W. C., 35 and 36 Bedford Street, Strand, Offices of „Engineering" 1905. In Leinen gebunden 16 sh.

Kataloge: C. W. Hunt Company, New York. Catalogue No. 054: Manila Rope Transmission and Hoisting.

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A Monat Mai 1905.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Mai insgesamt 494 878 t, übersteigt demnach den April-Versand (429 142 t) um 65 736 t und die um 5 % erhöhte Beteiligungsziffer für einen Monat um 21 %; er übertrifft den Mai-Versand des Vorjahres um 70 848 t. An Halbzeug wurden im Mai versandt 170 767 t gegen 157 758 t im April d. J. und 187 275 t im Mai v. J., an Eisenbahn-Oberbaumaterial 152 159 t gegen 120 762 t im April d. J. und 124 217 t im Mai v. J. und an Formeisen 171 952 t gegen 150 622 t im April d. J. und 162 538 t im Mai v. J. Der Mai-Versand in Halbzeug weist also gegenüber dem Vormonat ein Mehr von 13 009 t auf, der von Eisenbahnmaterial ein Mehr von 31 397 t und der von Formeisen ein solches von 21 330 t. Der Gesamtversand von April und Mai in Produkten A betrug 924 020 t. Davon entfallen auf Halbzeug 328 525 t (Inland 74,1 %, Ausland 25,9 %), auf Eisenbahnmaterial 272 921 t (Inland 71,9 %, Ausland 28,1 %) und Formeisen 322 574 t (Inland 79,4 %, Ausland 20,6 %).

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat.

In der am 20. Juni abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung wurden die Beteiligungsanteile am Gesamtabsatze auf 77 % für Kohlen und Koks und 80 % für Briketts festgesetzt. Zu Punkt II der Tagesordnung berichtete der Vorstand:

Laut Beschluß der Zechenbesitzer-Versammlung vom 23. März d. J. ist der voraussichtliche Absatz für die Monate April und Mai des laufenden Jahres auf 77 % der Beteiligungsziffern veranschlagt worden. Auf die Arbeitstage berechnet ergibt dieser Anschlag für den Monat April bei 23 Arbeitstagen 4 472 474 t und für den Monat Mai bei 27 Arbeitstagen 5 257 799 t. Demgegenüber hat der tatsächliche Absatz betragen 4 571 609 t bezw. 5 418 103 t. Die Förderung stellte sich insgesamt auf 5 405 791 t bezw. 6 490 445 t oder arbeitstäglich auf 235 034 t (gegen März 1905 mehr 2742 t = 1,18 % und gegen April 1904 mehr 14 271 t = 6,46 %) bezw. 240 387 t (gegen Mai 1904 mehr 16 020 t = 7,14 %). Der Gesamtabsatz der Syndikatszechen beträgt 5 425 611 t bezw. 6 361 543 t oder arbeitstäglich 235 896 t bezw. 235 613 t. Der Versand einschließlich Landdebit, Deputat und Lieferungen der

Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke betrug im April an Kohlen 3868745 t und im Mai 4660033 t, an Koks 877797 t bezw. 947672 t und an Briketts 175826 t bezw. 215997 t, in Summa 4922368 t bezw. 5823702 t.

Aus den obigen Zahlen ist zu ersehen, daß der Absatz befriedigend gewesen ist. Die Industrien unseres Absatzbezirks haben gut abgenommen und die Abwicklung der Händlerabschlüsse ist während dieser sehr flauen Monate regelmäßiger gewesen als sonst. Begünstigt wurde allerdings der Absatz dadurch, daß viele Verbraucherkreise, besonders die Eisenbahnen, die während der Streiks zur Neige gegangenen eisernen Bestände wieder zu ergänzen oder sogar zu vergrößern bestrebt waren. Namentlich ist dies den Briketts zugute gekommen. Die besonders gute Beschäftigung der Eisenindustrie brachte neben der erfreulichen Vergrößerung der Koksbezüge auch verstärkte Anforderungen an Kokskohlen, die nicht erfüllt werden konnten.

Mathildenhütte zu Neustadt-Harzburg.

Nach Verrechnung aller Reparaturen und Abgaben auf den Betrieb und nach Abzug der Generalunkosten sowie der Anleihe- und Geschäftszinsen ergibt sich ein Verlust von 247865,38 ℳ, welcher sich unter Hinzurechnung der Abschreibungen in Höhe von 452134,62 ℳ auf 700000 ℳ erhöht. Dieser Betrag ist durch die in der außerordentlichen Generalversammlung vom 19. November 1904 beschlossene und inzwischen durchgeführte Herabsetzung des Aktienkapitals von 2100000 ℳ auf 1400000 ℳ gedeckt. Dieser Mißerfolg ist nach dem Bericht des Vorstandes teilweise auf Mangel an genügenden Aufträgen von seiten des Syndikates, teilweise aber auf Störungen im Hochofenbetrieb zurückzuführen. Nach eingehenden Studien und Beratungen war an Stelle eines alten niedergeblasenen Hochofens ein größerer neuester Konstruktion errichtet worden. Trotzdem dabei nach sachverständiger Beurteilung nichts gespart und nichts versehen war, hat sich der neue größere Ofen für das dortige Vorkommen als nicht geeignet erwiesen, sondern ein Jahr schwerster Sorgen, Mißerfolge und Verluste gebracht. Nachdem nun der größere Hochofen ausgeblasen ist und man zum Betriebe des alten inzwischen wieder zugestellten Hochofens, allerdings mit veränderter Betriebsweise, zurückgekehrt ist, sind gegen früher bedeutend bessere Ergebnisse erzielt worden.

Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-A.-G. in Friedenshütte.

Nach dem Geschäftsbericht waren die Anlagen der Gesellschaft im Jahre 1904 gut beschäftigt. Die Bilanz schließt mit einem Bruttogewinn von 3595323,73 ℳ, wovon zu Abschreibungen 1915849,42 ℳ verwendet werden, so daß sich ein Reingewinn von 1679474,31 ℳ ergibt. Dem gesetzl. Reservefonds werden 89075,36 ℳ zugeführt; derselbe erreicht damit eine Höhe von 2500000 ℳ. Von dem verbleibenden Rest von 1590398,95 ℳ werden nach Abzug der Tantièmen 7 % Dividende auf 20000000 ℳ mit 1400000 ℳ verteilt, während 188429,50 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden. Über die Erzeugung der einzelnen Werke wird folgendes mitgeteilt: Auf den Eisenerzfeldern in Rostoken bei Marksdorf in Ungarn wurden 76681 t Spateisensteine, aus dem Dolomitbruch Radzionkau-Rudy-Piekar 37153 t Dolomit und 692 t Eisenerze gewonnen. Die Friedensgrube lieferte aus der neuen Tiefbauanlage 238955 t Steinkohlen. Auf dem Hüttenwerke in Friedenshütte betrug die Gesamtproduktion an Roheisen 183876 t, während im Thomas- und Martinwerk 258122 t Stahlblöcke hergestellt wurden. Die Walzwerke lieferten an Eisenbahnmaterial, Formeisen, Universaleisen, Grob- und Feinblechen, rohen und bearbeiteten Schmiedestücken, Achsen, Radreifen, Scheibenrädern, Radsätzen, sowie an Knüppeln und Walzblöcken für den Verkauf im ganzen 207491 t. Die Produktion der Zinkhütten betrug im Jahre 1904 4438 t. Ferner wurden auf den Hüttenwerken im Kreise Groß-Strehlitz hergestellt: 29314 t Rohschienen, 47347 t Mittel- und Fertigprodukte, 353 t Dachbleche, 4800 t diverse Gußwaren und 63 t Schare und Schmiedestücke. Eine ansehnliche Erweiterung hat das Unternehmen nach Schluß des Berichtsjahrs erfahren, indem am 25. Januar die Fusion der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-A.-G. mit den Huldschinskyschen Hüttenwerken A.-G. zu Gleiwitz beschlossen wurde. Das Aktienkapital der ersteren Gesellschaft wird zum Zwecke des Eintausches der Huldschinsky-Aktien eine Erhöhung von weiteren 20000000 ℳ erfahren.

Röhrenwalzwerke A.-G. in Gelsenkirchen-Schalke.

Die Bilanz schließt mit einem Rohgewinn von 150619,56 ℳ ab. Die Abschreibungen betragen 73506,77 ℳ, so daß sich zuzüglich des Vortrags aus dem Jahre 1903 mit 49438,28 ℳ ein Saldo von 125551,05 ℳ ergibt. Hiervon werden 6 % Dividende auf die Vorzugsaktien mit 58320 ℳ verteilt. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 44588,67 ℳ.

Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulcan".

Nach Ausweis der Bilanz verbleibt nach 2006859,17 ℳ Abschreibungen ein Reingewinn von 2174963,34 ℳ, welcher nach Abzug von Tantièmen und Rückstellungen zur Ausschüttung einer Dividende von 14 % auf ein Kapital von 10000000 ℳ mit 1400000 ℳ verwendet wird. Im Schiffbau wurden von der Firma an größeren Objekten fertiggestellt: der Doppelschrauben-Reichspostdampfer „Prinz Eitel Friedrich" für den Norddeutschen Lloyd, die kleinen Kreuzer „Hamburg" und „Lübeck" für die Kaiserlich deutsche Marine. Der Kreuzer „Lübeck" ist das erste deutsche Marineschiff, welches mit Dampfturbinen an Stelle von Kolbenmaschinen ausgerüstet worden ist.

Österreichisch-Alpine Montangesellschaft.

Nach dem Rechnungsabschluß für das Berichtsjahr 1904 wurde ein Bruttoerträgnis von 16382925,87 Kr. gegen 14742431,20 Kr. im Vorjahr erzielt. Nach Abzug der Generalunkosten, Zinsen, Steuern, der Beiträge für die gesetzliche Arbeiterversicherung im Betrage von 4593541,10 Kr. und nach Abschreibung von 3452243,57 Kr. verbleibt ein Nettogewinn von 8347816,32 Kr. (i. V. 7057686,18 Kr.), der sich durch Zuzug des Gewinnvortrags aus dem Jahre 1903 in Höhe von 191497,99 Kr. auf 8539314,31 Kr. erhöht. Es wurden erzeugt 1004000 t Kohlen, 869400 t Erze, 259700 t Roheisen, 207600 t Blöcke, 44900 t Puddeleisen und 162600 t fertige Walzware. Zur Verteilung gelangt eine 10%ige Dividende im Betrage von 7200000 Kr.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll
über die Vorstandssitzung vom 23. Juni 1905 im Parkhôtel zu Düsseldorf.

Eingeladen waren die Herren Mitglieder des Vorstandes durch Rundschreiben vom 15. Juni d. J. Die Tagesordnung lautete also:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Ergänzungswahlen zum Vorstande: Wahl des stellvertretenden Vorsitzenden an Stelle des verewigten Dr.-Ing. C. Lueg.
3. Ausfuhrzölle auf schwedische Erze.
4. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Der Vorsitzende, Geheimrat Servaes, eröffnet die Verhandlungen um 12 Uhr mittags und widmet dem Andenken des verewigten II. Vorsitzenden der Gruppe, Dr.-Ing. Carl Lueg, einen herzlichen Nachruf.

Zu 1 der Tagesordnung gibt das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes Dr. Beumer Kenntnis von einem Gutachten, das an die Eisenbahndirektion Essen in einer Tariffrage erstattet ist. Sonstige Eingänge werden in vertraulicher Beratung erledigt.

Punkt 2 der Tagesordnung wird mit Rücksicht auf die Tatsache, daß viele Vorstandsmitglieder verhindert sind, an der heutigen Sitzung teilzunehmen, für die nächste Sitzung vertagt.

Zu Punkt 3 wird beschlossen, die in Betracht kommenden Verhältnisse in einer Denkschrift zusammenzustellen.

Zu Punkt 4 liegt nichts vor.

Schluß 1½ Uhr nachmittags.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitgl. d. Vorstandes:
gez. *A. Servaes,*	*Dr. W. Beumer,*
Kgl. Geheimer Kommerzienrat.	M. d. R. u. d. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Zur gefl. Beachtung!

Um wiederholt vorgekommenen Versehen in der Postbestellung vorzubeugen, bitten wir in Zukunft alle für den Verein bestimmten Briefe, Postpakete und Wertsendungen nur an den „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ Düsseldorf, Jacobistraße 5 zu adressieren, während die für die Redaktion bestimmten Korrespondenzen an die „Redaktion von Stahl und Eisen“ Düsseldorf, Jacobistraße 5 zu richten sind. Die Telegrammadresse lautet in beiden Fällen: „Stahleisen“ Düsseldorf.

Die Geschäftsführung.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Project of Terminal Harbors for the Panama Canal, by Lindon W. Bates. With Plans and Sections.

Borchers, W.: *Gedächtnisrede für Otto Intze.*

Project for the Panama Canal by Lindon W. Bates, with General Plans and Profiles of the Waterway, the Regulation Works and the Terminal Harbors.

Jul. H. West: *Verfehlte Akkordpolitik.*

Jul. H. West: *Falsche Selbstkostenberechnung in Fabrikbetrieben.*

(Sonderabdrücke aus der „Deutschen Industrie-Ztg.“)

Howe, Henry M (Columbia University): *The Organization of Higher Technical Education.* (Sonder-Abdruck.)

Presidents Report of the University of Montana 1903—1904.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Baackes, Michael, Zivilingenieur, Krefeld, Bismarckstraße 82.

Barberot, A., Ingénieur aux forges, Decazeville (Aveyron), Frankreich.

Brunon, G., Ingenieur, 132 rue St. Denis, Courbevoie (Seine), Frankr.

Drees, Albrecht, Ingenieur, Direktor der Akt.-Ges. Ferrum, Kattowitz O.-S.

Gugler, Heinrich, Ingenieur, Budapest, Waixnerstr. 162.

Huck, Carl, Ingenieur der Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr.

Lenßen, Theod., Betriebsingenieur, Bochum, Roonstraße 9 part.

Leonhardt, C., Ingenieur, Ascherslebeu.

Müller, Alexander, Ingenieur, Wm. H. Müller & Co., Rotterdam, Brakerstr. 6.

Nest, W., Ingenieur, St. Johann a. d. Saar, Nassauerstraße 15.

Ruperti, H., Oberingenieur und stellvertr. Direktor der Braunschweigischen-Hannoverschen Maschinenfabriken, Alfeld a. d. Leine.

Saur, K., Ingenieur, Vertreter der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, Düsseldorf, Kurfürstenstraße 15.

Simmersbach, F., Direktor, Essen a. Ruhr, Wernerstr. 15.

Sobbe, C., Oberingenieur und Prokurist der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf, Gartenstraße 126.

Tittler, R., Dr. phil., Dipl. Hütteningenieur, Assistent des Stahl- und Walzwerks Rendsburg Akt.-Ges., Rendsburg i. H.

Walther, L., Betriebsdirektor des Röhrenwalzwerks Lierenfeld, Düsseldorf, Worringerstr. 77 I.

Wernicke, Fr., Ingenieur, Oberkassel, Siegkreis.

Neue Mitglieder.

Arnold, Ernst, Ingenieur, Dillingen a. d. Saar.

Brand, Walter, Ingenieur, i. Fa. Brand & Sohn, Dortmund.

Ebeling, Carl, Direktor der Arloffer Tonwerke, A.-G., Arloff, Rheinl.

Friedrichs, W., Ingenieur der Parkgate Iron and Steel Co., Ltd., Rotherham, Engl.

Funke, Jos., Betriebschef bei der Firma A. Motz, Eisenhammer-Kutzdorf b. Küstrin.

Kuhnen, Johann, Ingenieur bei der Firma Ed. Laeis & Co., Trier.

Meyn, Wilhelm, Ingenieur, Times Building, Pittsburg, Pa., U. S. A.

von Moos, Ludwig, Techn. Direktor im Eisenwerk Emmenweid, Akt.-Ges. der von Moosschen Eisenwerke, Luzern, Schweiz.

Moser, Willy, Direktor der Verkaufsstelle des Verbandes deutscher Drahtwalzwerke, Berlin W 50, Spichernstr. 2.

Ruppert, A., Direktor der Gewerkschaft „Christinenburg“, Lintorf, Rheinl.

Sutcliffe, Edgar Rouse, Ingenieur und Direktor der Firma Sutcliffe, Speakman & Cie., Church Street, Leigh, Lancs., Engl.

Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 14. **15. Juli 1905.** **25. Jahrgang.**

Der Werdegang der Eisenindustrie Luxemburgs seit 1879.*

Von Ingenieur **Gustav Loose** in Steinfort.

(Nachdruck verboten).

M. H.! Mein heutiger Vortrag umfaßt nur den wirtschaftlichen Teil einer Abhandlung, welche den Werdegang der Eisenindustrie Luxemburgs seit 1879 im Anschluß an die technische und wirtschaftliche Gegenüberstellung des Thomasprozesses und der neueren Stahldarstellungsprozesse zum Gegenstand hat. Eigentlich hätte die ganze Abhandlung zum Vortrage gelangen müssen, wodurch es mir möglich gewesen wäre, die für die Eisenindustrie Luxemburgs sich daraus ergebenden Schlüsse zu ziehen; ich muß jedoch davon absehen und den zweiten Teil der Abhandlung in Anbetracht der Kürze der Zeit, welche mir zur Verfügung steht, fallen lassen. Ferner will ich noch im voraus bemerken, daß in meinem Vortrage öfter von der Eisenindustrie Lothringens und Luxemburgs die Rede ist; es war dies nicht zu umgehen, einesteils weil Lothringen und Luxemburg Nachbarländer sind, deren Eisenindustrie auf demselben Hauptrohmaterial, der Minette, beruht, dann auch, weil die Roheisenindustrie beider Länder durch das Lothringisch-Luxemburgische Roheisensyndikat eng miteinander verbunden ist.

Wenn wir auf den Werdegang der Eisenindustrie in Lothringen und Luxemburg bis zum Jahre 1879 einen Rückblick werfen, wo mit dem Thomasschen Entphosphorungsverfahren der Retter in der höchsten Not erschien, so stehen wir vor der vollendeten Tatsache: einerseits einer gewaltigen Entwicklung, anderseits einer gewaltigen Verschiebung sowohl der Erzeugungs- als auch der Absatzverhältnisse. Hatte man bis dahin nur mit einer gewissen Verachtung von der Minette und dem schlechten Roheisen des Moselbezirks gesprochen, so war jetzt nur noch von dem wertvollen Rohmaterial die Rede, und man baute die kühnsten Hoffnungen auf den sehnsüchtigst erwarteten Umschwung in der gesamten Eisenindustrie. Bereits 1882 führte de Wendel den Thomasprozeß zu Hayingen ein; drei Jahre später entstand das gemischte Thomasstahlwerk Düdelingen. Wichtiger als die Entstehung von großen Stahlwerken im Minetterevier war für die Hochofenindustrie der Umstand, daß in Rheinland-Westfalen ein Thomaswerk nach dem andern entstand; der weitaus größte Teil dieser Werke war nicht an eigene Hochöfen angegliedert; dieselben waren auf den Bezug des Thomasroheisens aus dem Minetterevier angewiesen, und selbst die gemischten Werke setzten vielfach von diesem Roheisen ihren Hochöfen zu, einesteils um die Erzeugung zu vergrößern, andernteils zwecks Erhöhung des Phosphorgehalts ihres mit phosphorärmeren Erzen erblasenen Roheisens. Dadurch stieg sowohl die Minetteförderung wie die Roheisenerzeugung bis zu einer nie geahnten Höhe.

Es ist erklärlich, daß die Werke an der Ruhr das plötzliche Aufblühen und die mächtige Entwicklung der lothringisch-luxemburgischen

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte am 4. Juni 1905 in Luxemburg.

Hochofenindustrie nicht gerade mit freundlichen Augen ansahen und daß sie ihre ganze altbewährte Tatkraft daransetzten, aus dem Abhängigkeitsverhältnis, in dem sie sich gegenüber dem Minetterevier befanden, herauszukommen. Am liebsten hätten sie kein Kilo Roheisen mehr aus dem Minetterevier bezogen, und dasselbe in eigenen, an die Stahlwerke angegliederten Hochöfen aus den Erzen erblasen, welche sie in den nach dem deutsch-französischen Kriege fast umsonst erworbenen Minettekonzessionen des Lothringer Reviers abbauen konnten; dem standen jedoch die hohen Tarifsätze der Eisenbahnen hindernd im Wege. Es wurde daher unablässig auf Herabsetzung der Erztarife hingearbeitet und, da die Eisenbahnverwaltungen in dieser Hinsicht nicht entgegenkommend genug waren, andere Mittel und Wege ersonnen, die Minette auf billigste Weise nach Rheinland-Westfalen zu bekommen; dadurch entstand u. a. im Jahre 1883 die Moselkanalfrage, welche jetzt nach 20 Jahren erlittenen Ungemachs einer greifbaren Lösung entgegengeht. Es war eine Lebensfrage für die Hochofenwerke Lothringens und Luxemburgs aufgeworfen, und dieselben standen einer einseitigen Herabsetzung der Tarifsätze, sowie der Moselkanalisation, wie sie damals projektiert war, feindlich gegenüber, und das mit Recht. Von diesem Moment an war die Verschiebung der gesamten Hochofenindustrie Lothringen-Luxemburgs eingeleitet. Einige Werke sahen schon in der im Jahre 1893 eingeführten einseitigen Ermäßigung für den Transport von Minette und Koks eine große Schädigung ihrer Interessen, und den Roheisenabsatz nach Rheinland-Westfalen für gefährdet. Dies sowie die immer schärfer hervortretende Preiserhöhung der Stahl- und Walzwerksfabrikate, dann auch die technische Vervollkommnung in der billigsten Herstellung von Flußeisen in mit Hochöfen direkt verbundenen Stahlwerken, ließ immer mehr bei einzelnen Hochofenwerken die Absicht zur Wirklichkeit werden, Stahlwerke mit denen bestehender Hochöfen zu verbinden, um mit Fertigfabrikaten zu lohnenden Preisen auf den Markt zu kommen. So entstanden kurz hintereinander die Thomasstahlwerke von Rombach (1894), Moyeuvre (1897), Aumetz und Differdingen (1900). Umgekehrt legten die rheinisch-westfälischen Stahlwerke, um sich von ihren Thomasroheisen-Lieferanten unabhängig zu machen, nachdem sie sich ihren Erzbedarf, sowohl schwedischen Magnetit und Minette als Manganerze, gesichert, gestützt auf die tarifarischen Vorteile vom 1. Mai 1893, Hochöfen an. Der Aachener Hütten-Aktien-Verein Rote Erde hatte schon 1892 mit der damaligen Luxemburger Hochofen-Aktiengesellschaft fusioniert. Was vorher keiner in solchem Maßstab geahnt, war innerhalb einiger Jahre zur Wirklichkeit geworden. An der Ruhr wurden überall Hochöfen, in Lothringen und Luxemburg Stahlwerke gebaut, und so wurden aus den vormals reinen Werken bis auf einige Ausnahmen gemischte Werke, d. h. Werke bestehend aus Hochofen-, Stahl- und Walzwerken, eventuell auch Kohlenzechen. So war auch der erste Schritt auf dem Gebiete der Konzentration der Eisenindustrie gemacht: die reinen Werke verschwanden, um den gemischten Platz zu machen.

Hatten die Stahlwerke von Rheinland-Westfalen schon alle möglichen Anstrengungen gemacht, den Bezug von Thomasroheisen aus Lothringen-Luxemburg soviel wie möglich einzuschränken, so waren sie, da sie ihre Interessen durch die neu entstandenen Stahlwerke von Rombach, Aumetz und Differdingen für bedroht sahen, darauf bedacht, der gedeihlichen Entwicklung der letzteren die Absatzverhältnisse so schwierig wie möglich zu gestalten; dieses war ihnen dadurch bedeutend erleichtert, daß sie als Mitglieder der verschiedenen Verkaufsverbände solidarisch vorgehen konnten. Unter diesen Umständen blieb den drei genannten Werken nichts anderes übrig, als sich auch zu einem Verbande zusammenzutun, und taten sie dies unter Führung der Flagge der altbewährten Firma Später-Koblenz. Es wurden jedoch bald Verhandlungen zwischen den beiden Gruppen angebahnt, die auch schließlich zu einem Einverständnis führten, indem die lothringisch-luxemburgische Verkaufsstelle aufgelöst wurde, und deren Mitglieder der rheinisch-westfälischen Verkaufsstelle beitraten. Auch die Stahlwerke an der Saar suchten sich schon frühzeitig den fehlenden Bedarf an Roheisen, den sie nicht ganz auf ihren Saar-Hochofenwerken darstellen konnten, durch Angliederung an lothringische und luxemburgische Hochöfen zu sichern. Burbach ist finanziell an den vier Hochöfen der Firma Metz & Cie. in Esch beteiligt; Dillingen hat 1886 Deutsch-Redingen, Stumm 1891 Ueckingen, und Röchling 1899 die Carlshütte in Betrieb gesetzt. In Lothringen besteht zurzeit kein einziges reines Hochofenwerk mehr außer Oettingen, welches man schlechterdings zum Luxemburger Revier rechnen kann, da es zu Rümelingen gehört. Da mithin kein einziges reines lothringisches Roheisenwerk mehr im Syndikat ist, letzteres aber im Jahre 1879 speziell gegründet wurde zwecks einheitlichen Vorgehens aller nur Roheisen darstellenden Werke, so könnte man eigentlich in folgendem, wenn vom Roheisensyndikat die Rede ist, darunter nur die Gesamtzahl der reinen Luxemburger Hochofenwerke verstehen, da die gemischten Werke, welche dem Syndikate angehören, schließlich eine Gruppe von Sonderinteressenten bilden, deren Produktions- sowie Absatzbedingungen sich auf keinerlei Art mit denjenigen der nur ausschließlich Roheisen darstellenden Werke identifizieren.

Die unaufhörlich vor sich gehende Umwälzung auf dem Gebiete der Hüttentechnik, welche die Gesamtentwicklung der Eisenindustrie auf der ganzen Linie ungeheuer beeinflußte, konnte naturgemäß nicht ohne die einschneidendsten Folgen für die reine Luxemburger Roheisenindustrie bleiben; einerseits gab der immer kleiner werdende Abnehmerkreis aus Rheinland-Westfalen zu ernsten Bedenken Veranlassung, dann waren auch die Vorteile sowohl technischer als wirtschaftlicher Art der Vereinigung von Hochofen- und Stahlwerksbetrieben allzu verlockend, als daß nicht die Konzentration der Eisenindustrie auch bei uns Eingang gefunden hätte. Und in der Tat, unaufhaltsam geht der Siegeszug der eisenindustriellen Konzentration weiter und zeitigt Schlag auf Schlag neue Früchte. Vor einigen Wochen erst hat die Hochofengesellschaft von Rodingen mit den Hochöfen und Stahlwerken von Ougrée fusioniert, und die Vereinigung Ougrée-Rodingen wird über neun Hochöfen mit einer Jahresleistung von etwa 320 000 t verfügen, nicht einbegriffen die Produktion von 70 000 t der zwei seinerzeit von Ougrée übernommenen Hochöfen von Chiers. Nunmehr ist die Fusion der Rümelinger Hochofenwerke mit dem Eisenwerk Kraemer-St. Ingbert auch zur Tatsache geworden, so daß alles in allem nur mehr zwei reine Hochofenwerke dem Lothringisch-Luxemburgischen Syndikat angehören mit einer jährlichen Gesamtleistung von etwa 275 000 t Roheisen.

Außer anderen technischen sowohl als wirtschaftlichen Vorteilen wird bei diesen Fusionsvorgängen sicherlich die Tendenz der Hochofenwerke zum größten Teil maßgebend gewesen sein, sich einen dauernden Abnehmer, beziehungsweise den ganzen Selbstverbrauch der Produktion zu sichern. Mit dem Eisenwerk Kraemer-St. Ingbert verliert das Roheisensyndikat wiederum einen ihm am längsten treugebliebenen Abnehmer, so daß schließlich nur noch die Hasper Eisen- und Stahlwerke als rheinisch-westfälische Thomasroheisen-Abnehmer übrig bleiben, wenn nicht inzwischen die Absicht von Haspe, sich mit Hochöfen anzugliedern, zur Tatsache geworden ist. Alles in allem muß man zugeben, daß die einst führende Rolle der lothringisch-luxemburgischen Roheisenindustrie auf dem Thomasroheisenmarkt Deutschlands vergangenen Zeiten angehört; es ist ja nicht ausgeschlossen, daß gelegentlich noch Thomasroheisengeschäfte abgeschlossen werden, z. B. bei Hochkonjunktur mit Werken, welche ihren Stahlwerksbetrieb forcieren wollen, oder bei Hochofenbetriebsstörungen, wo der Produktionsausfall anderweitig gedeckt werden müßte, wie dieses nach dem großen Bergarbeiterstreik im Ruhrrevier in diesem Jahre für viele Werke der Fall gewesen ist, da Hochöfen gedämpft werden mußten, was außer großem Produktionsausfall zu mancherlei Betriebsstörungen Veranlassung gab. Der Verbrauch von Puddelroheisen geht von Jahr zu Jahr zurück, so daß die Absatzverhältnisse sich immer schwieriger gestalten. Die höchste Jahreserzeugung an Puddelroheisen in Luxemburg ist diejenige von 1875 mit 270 377 t; von diesem Zeitpunkt an ist, abgesehen von einigen kleinen Schwankungen, die Puddelroheisenerzeugung in stetem Rückgang begriffen und sank im vergangenen Jahre auf den niedrigsten Stand seit 1868. Während früher die Puddelwerke in Rheinland-Westfalen Luxemburger Puddelroheisen nehmen mußten, einmal als Zusatz zwecks Beschleunigung der Chargen in den Öfen, das andere Mal, um durch den geringeren Preis das Fabrikat zu verbilligen, hat heute das Thomaseisen das Schweißeisen beinahe ganz verdrängt. Bei weiterem Ausbau der Darstellung von weichem, leicht schweißbarem Material in kontinuierlich gehenden Herdöfen wird das einstmals so geschätzte Schweißeisen ganz verschwinden, um durch das billigere und ebenso gute Herdofenerzeugnis ersetzt zu werden, und wird dieses ganz entschieden in der allernächsten Zeit eintreten. Schon im Jahre 1896 wird in der Denkschrift des „Vereins zur Wahrung der wirtschaftlichen Interessen der Eisen- und Stahl-Industrie von Elsaß-Lothringen und Luxemburg" auf die drohende Absatzverschiebung von Puddel- und Thomasroheisen mit folgenden Worten aufmerksam gemacht: „Nachdem die rheinisch-westfälischen Hütten, gestützt auf die schwedischen Erze, den billigen Bezug von Manganerzen von Dill und Lahn, und durch die Gunst des ermäßigten Minette-Tarifs vom 1. Mai 1893 (1,50 ℳ f. d. Tonne Minette) dazu haben übergehen können, selbst Puddel- und Thomasroheisen lothringisch-luxemburgischer Qualität in größeren Mengen herzustellen, haben sie den Absatz des im hiesigen Bezirk hergestellten Schritt für Schritt mehr eingeengt, und so kommt es, daß die hiesige Industrie die Zeit als nahe bevorstehend betrachtet, wo ihr das gesamte Rheingebiet nördlich der Mosel als Absatzgebiet verloren geht. Da ferner eine Reihe neuer Hochofenwerke in Rheinland-Westfalen sowie an der Seeküste im Entstehen sind, so wird der Absatz schon aus diesem Grunde nach den innegehabten Bezirken erheblich zurückgehen." Was letzteren Punkt anbetrifft, so lesen wir in „Stahl und Eisen" vom 1. März 1905: „Wie in verschiedenen Tageszeitungen berichtet wurde, ist die Errichtung einer neuen Hochofenanlage in der Nähe von Lübeck geplant. Dieselbe soll am unteren Lauf der Trave gebaut werden, wo genügend Tiefwasser für große Seedampfer vorhanden ist, und gleichzeitig auch Elbkähne anlegen können. Die Anlage soll zwei Hochöfen umfassen mit einer jährlichen Leistung von 124 000 t Gießerei-

Digitized by Google

roheisen. Koks wird auf dem Werke selbst aus englischen, eventuell auch aus westfälischen Kohlen dargestellt; die Erze werden vom Mittelmeer sowie von Schweden und Norwegen eingeführt. Das Anlagekapital für die Hochofen- und Koksofenanlage (70 Stück Öfen) soll $5^1/_2$ Millionen Mark, das Betriebskapital $1^1/_2$ Millionen Mark, zusammen also 7 Millionen Mark betragen." Die vor 10 Jahren ausgesprochenen Befürchtungen sind mittlerweile leider zur Tatsache geworden. Es kann mithin nur noch die vermehrte Darstellung von Gießereiroheisen in Frage kommen, um den Ausfall gegen früher an Thomas- und Puddelroheisen zu decken. In seinem Schreiben vom Oktober 1901 an Hrn. Staatsminister Eyschen sagt Hr. Kommerzienrat Spaeter-Koblenz: „So wäre der Absatz von Puddel- und Thomasroheisen heute und für die Zukunft auf ein Minimum beschränkt und werden die Verhältnisse von Tag zu Tag schwieriger. Auch für den Betrieb der dritten Sorte Gießereiroheisen bestehen große Schwierigkeiten im Absatz; denn diese Marke steht und wird immer unter dem Druck und der Kontrolle des Middlesborough-Distriktes, d. h. Englands mit seinen günstigen Produktionsbedingungen und der außerordentlich bevorzugten Lage zur See, stehen. Auch das englische Warrantsystem beeinflußt unsern Markt und unsere Börsen ungünstig. Besonders aber haben wir mit den sehr billigen englischen Seefrachten zu rechnen, denn wenn z. B. Middlesborough das Gießereiroheisen zu einem Frachtsatz von 4 bis $4^1/_2$ ℳ f. d. Tonne nach Hamburg und Stettin bringen kann, so betragen unsere Bahnfrachten bis dorthin 16 bezw. 18,60 ℳ. Diese enormen Differenzen lassen sich auch nicht ausgleichen, wenn man den Versand via Antwerpen erfolgen läßt. Der Weltmarkt ist nur durch billige Lieferung zu erreichen und dadurch daß man durch Mosel und Rhein Anschluß ans Meer gewänne." In seinem Vortrag über „Amerikanische Eisenhütten", gehalten am 6. Juli 1904 im Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure, sagt Hr. Kirdorf: „Billige Frachten zu den nicht fernen Häfen am Mexikanischen Golf begünstigen die Ausfuhr und lassen, wenn einmal der Panamakanal gebaut ist, die Gefahr nicht gering erscheinen, daß den europäischen Werken die asiatischen, pacifisch-amerikanischen und australischen Märkte, wenigstens für das dortige Hauptprodukt, Gießereieisen, entrissen werden."

Das Bild, welches sich nach allem bis jetzt Gesagten vor uns aufgerollt, muß die reinen, zum Syndikat gehörenden Hochofenwerke notwendigerweise dazu bewegen, allen Ernstes in die Zukunft zu blicken. Der deutsche Roheisenmarkt, auf dem wir während 30 Jahren kraft unserer eigenartigen Produktionsverhältnisse sowie durch unsere Zusammengehörigkeit zum Zollverein eine Hauptrolle gespielt, wird als Absatzgebiet für unser Roheisen immer mehr gesperrt. Es drängt sich naturgemäß die Frage auf: „Ist es denn nicht möglich, unter Beibehaltung der Signatur Luxemburgs als speziell roheisenerzeugendes Land die in Deutschland verlorenen Positionen auf anderen Auslandsmärkten wieder zu erobern?" Hier können vorderhand nur unsere Nachbarländer Frankreich und Belgien in Frage kommen. Wenn wir mit Frankreich beginnen, so können wir uns an der Hand der vom Comité des Forges de France veröffentlichten statistischen Zahlen, betreffend Ein- und Ausfuhr in den Jahren 1901, 1902 und 1903, annähernd ein Bild machen vom Werdegang der französischen Eisenindustrie in den letzten Jahren:

	Einfuhr			Ausfuhr		
	1901	1902	1903	1901	1902	1903
Roheisen	50 325	31 156	19 635	96 463	213 081	193 715
Schweißeisen	35 101	28 043	31 652	41 783	41 361	48 844
Flußeisen	8 754	5 486	5 970	56 705	122 519	190 822
Zusammen . . .	94 180	64 685	57 257	194 951	376 961	433 381

Während die Einfuhr seit 1900 in stetem Rückgang ist, steigt die Ausfuhr speziell in Roh- und Flußeisen ganz rapide. Für Roheisen beträgt die Gesamteinfuhr 101 116 t, gegenüber einer Gesamtausfuhr von 503 259 t; es übersteigt mithin die Ausfuhr die Einfuhr für die drei letzten Jahre um 402 143 t, d. i. im Mittel 134 000 t f. d. Jahr. Frankreich hat sich eben aus seinem langjährigen „dolce far niente" emporgerafft, und sucht auch eine Rolle mitzuspielen auf dem Eisenmarkt. Es macht sich auch allmählich eine Konzentration der Eisenindustrie, wie sie in Deutschland zur vollendeten Tatsache geworden, fühlbar. Die Tendenz liegt vor, eine Produktionsverschiebung der gesamten Eisenindustrie nach dem Minetterevier von Meurthe et-Moselle vorzunehmen, und wird in kurzer Zeit das Bassin von Longwy zu einem gewaltigen Zentrum der französischen Eisenindustrie. Die Verschiebung wird bedeutend erleichtert durch die großartigen neueren Minetteaufschlüsse auf dem Plateau von Briey, welche den Hochofenwerken einen ausgezeichneten Möller in die Hand gibt; dann helfen auch sowohl die Staats- wie Privatbahnen der Industrie in zuvorkommender Weise durch alle möglichen Transporterleichterungen sowie Frachtermäßigungen. Die stets in Frankreich vorherrschende Tendenz, die einheimische Industrie zu schützen durch Erteilung von Aufträgen fast ausschließlich (so-

weit es eben möglich ist) an die inländischen Werke, sowie durch hohe Einfuhrzölle, die oben angeführten Ein- und Ausfuhrzahlen, unsere Zugehörigkeit zum Zollverein, der Aufschluß der großen Erzfelder von Briey sind alles Tatsachen, welche unzweifelhaft beweisen, daß Frankreich als Einfuhrland für Luxemburger Roheisen voraussichtlich nicht in Frage kommen wird. Es liegt also keine Möglichkeit vor, die auf dem deutschen Roheisenmarkt verloren gegangenen Positionen durch Erweiterung unserer Exportverhältnisse mit Frankreich wiederzugewinnen, und bleibt hierfür nur noch Belgien übrig. Nach dem „Bulletin Mensuel du Commerce spécial de la Belgique" beträgt die Gesamteinfuhr Belgiens an Roheisen, Schweißeisen und Flußeisen, Schienen, Trägern, Maschinen usw. in den Jahren 1903 und 1904 660 683 bezw. 704 376 t gegenüber einer Gesamtausfuhr von 992 234 bezw. 985 064 t. An der Einfuhr ist das Roheisen mit 335 790 bezw. 346 548, an der Ausfuhr mit 26 249 bezw. 24 666 t beteiligt; es übersteigt mithin die Einfuhr an Roheisen die Ausfuhr durchschnittlich um 315 000 t jährlich. An der Einfuhr von 346 548 t für 1904 war Lothringen-Luxemburg beteiligt mit etwa 50 000 t; es sind also noch nahezu 300 000 t anderweitig eingeführt worden. Hiervon wird England in Anbetracht seiner günstigen Frachtverhältnisse bis Antwerpen den Löwenanteil haben. Außer dem in Belgien dargestellten Gießereiroheisen (für 1904 annähernd 100 000 t) wird englisches Roheisen in bedeutenden Mengen eingeführt worden sein, denn das Minetterevier hat außer im Jahre 1899, wo es etwa 3000 t nach Belgien führte, in den letzten sechs Jahren kein Kilo Gießereiroheisen angeliefert. Überhaupt ist der Anteil Lothringen-Luxemburgs an der Einfuhr nach Belgien ganz bedeutenden Schwankungen unterworfen, welche klar und deutlich beweisen, daß Belgien hinsichtlich der zu kaufenden Mengen ein unberechenbarer Abnehmer ist. Es wurden von Lothringen-Luxemburg in den letzten sechs Jahren durchschnittlich 50 000 t f. d. Jahr angeliefert. Die durchschnittliche jährliche Gesamteinfuhr in Belgien an Roheisen durch lothringisch-luxemburgische Werke entspricht mithin der täglichen Leistung eines 140 t-Hochofens. Dieser Einfuhrziffer steht eine Gesamterzeugungsziffer der vier zum Lothringisch-Luxemburgischen Syndikat gehörenden reinen Roheisenwerke entgegen von etwa 650 000 t. Die durchschnittliche Anteilnahme in Lothringen-Luxemburg an der Einfuhr in Belgien beträgt demnach noch nicht ganz 8 % der Gesamterzeugung der vier reinen Luxemburger Hochofenwerke. Ist mithin Belgien stets ein relativ kleiner Abnehmer gewesen, so ist doch nicht außer acht zu lassen, daß die Geschäfte nur mittels Preisopfer hereingebracht werden konnten. Durch die oben erwähnte Fusion der Hochöfen von Rodingen mit Ougrée wird noch eine erhebliche Verschiebung in den Absatzverhältnissen der nicht fusionierten Luxemburger Hochöfen eintreten. Übrigens fußt die ganze Eisenindustrie bezüglich der Rohmaterialienversorgung Belgiens auf einer nicht allzu soliden Unterlage. Der „Moniteur des Intérêts Matériels" brachte im Jahrgang 1903 unter dem Titel: „Dix ans de l'histoire de l'acier en Belgique" eine Reihe von Aufsätzen speziell über die belgische Flußeisenindustrie, denen man folgende Interesse bietenden Angaben entnehmen kann: „Flußeisen in größeren Mengen wird in Belgien seit 1863 hergestellt und zwar zuerst von Cockerill; ihm folgten die Aciéries d'Angleur, 1879 wurde der Bau der Stahlwerke von Ougrée, Thy-le-Château und Athus beschlossen. Ougrée hat sich günstig entwickelt, Thy-le-Château hat längere Zeit kalt gelegen, während Athus schon mit fast 25 Jahren außer Betrieb ist. Nach Gründung der letztgenannten drei Werke wurde das Stahlwerk von La Louvière ins Leben gerufen. Hierauf folgten vor nunmehr zwölf Jahren die Stahlwerke von Sclessin, La Providence, Marcinelle und Couillet, endlich hat auch die Société Sambre & Moselle im vergangenen Jahre ein neues Stahlwerk in Montigny erbaut. Bezüglich der Rohmaterialien-Versorgung ist die belgische Eisenindustrie sehr ungünstig gestellt, es fehlt vor allem an einheimischen Eisenerzen und ist man fast ausschließlich auf den Bezug von Minette aus Luxemburg und Lothringen angewiesen. Auch die Kohle beginnt mehr und mehr zu fehlen. Generatorkohlen sind in dem Becken von Lüttich und Charleroi nicht mehr zu finden, in geringer Menge nur noch im Centre und Borinage. Auch die Kokskohlenplätze gehen ihrer baldigen Erschöpfung entgegen. Es gibt nur ein einziges Stahlwerk, nämlich dasjenige von Ougrée, welches über eine eigene Kokskohle verfügt, alle übrigen Werke sind gezwungen, ausländische Kokskohlen mit zu verwenden, und allein die für die Stahlwerke des Lütticher Reviers eingeführte Menge stellt sich auf etwa 1000 t täglich. Die Ansichten über die Zukunft der belgischen Eisenindustrie sind daher auch sehr geteilt."

Fassen wir noch einmal alles im Vorhergehenden Gesagte zusammen, so müssen wir unumwunden gestehen, daß die reine Luxemburger Roheisenindustrie einer Isolierung entgegengeht. Der Roheisenmarkt Deutschlands wird uns demnächst nahezu ganz verloren gehen; Frankreich ist nie für uns ein Exportziel gewesen und wird es auch nie werden, im Gegenteil werden wir in nicht allzuferner Zeit mit Frankreich als einem starken Konkurrenten zu rechnen haben, der eventuell von der geringen noch übrig gebliebenen Nachfrage in Roheisen auch seinen Anteil einheimsen

will. Belgien ist stets ein unzuverlässiger Abnehmer gewesen, der nur zu billigem Preise gekauft hat. In Zeiten großer Nachfrage hat Belgien daher kein Roheisen von uns genommen, in Zeiten des Niedergangs der Konjunktur ist zu niedrigem Preise so viel nach dort verkauft worden, daß es den Syndikatswerken möglich war, den Betrieb in nicht allzusehr beschränkter Weise weiterführen zu können. Auf die gedeihliche Entwicklung unserer Roheisenindustrie hat Belgien wohl nie einen allzu wohltuenden Einfluß ausgeübt. Alles in allem steht es fest, daß unsere reine Roheisenindustrie arg gefährdet ist, und daß sie den kommenden Zeiten mit großem Ernste entgegensehen muß.

Die Schlüsse, welche ich aus dem Studium des Entwicklungsganges der Luxemburger Eisenindustrie ziehe, sind folgende: Die Luxemburger Eisenindustrie, deren Aufgabe, von einigen Ausnahmen abgesehen, seit einem halben Jahrhundert darin bestand, Roheisen für die Weiterverarbeitung im Auslande, speziell in Deutschland, herzustellen, muß in Zukunft der Verschiebung der Lage des gesamten Eisenweltmarktes Rechnung tragen und sich die Weiterverarbeitung des Rohmaterials sichern, indem sie Vereinigungen mit schon bestehenden Werken anstrebt, oder die Weiterverarbeitung in eigenen, an die Hochofenwerke angegliederten Anlagen vornimmt. Hierbei wird in Anbetracht der großen Vorteile, welche speziell in der letzten Zeit damit verbunden sind, die Anlage von Stahlwerken in erster Linie in Frage kommen. So einfach dieser Schlußpassus auch lautet, so birgt er doch ein gewaltiges Arbeitsprogramm in sich, dessen praktische Durchführung eine einschneidende Umwälzung in unserer gesamten vaterländischen Eisenindustrie hervorrufen wird. Um die Zeit der Versammlung nicht mehr länger in Anspruch zu nehmen, will ich auf den zweiten Teil der mir gestellten Aufgabe, betreffend die technische und wirtschaftliche Gegenüberstellung der für Luxemburg in Frage kommenden älteren, sowie neueren Stahldarstellungsprozesse, nicht weiter eingehen. Ich schließe daher meinen Vortrag, indem ich der Versammlung, speziell den Vertretern der Luxemburger Eisenindustrie, in ehrendem Andenken an unsern hochverehrten Hrn. Prof. Dürre, der vor einigen Monaten seine letzte Seilfahrt gemacht hat, die Worte zurufe, mit welcher der Heimgegangene einst seine Antrittsrede bei Übernahme des Rektorats der Technischen Hochschule von Aachen beendigte: „Kämpfen ist Leben, Stillestehen aber der Tod!“

Fortschritte im Bau von Gasöfen für Eisenhüttenwerke.

Von Ingenieur **A. Desgraz** - Hannover.

(Schluß von Seite 758.)

(Nachdruck verboten.)

Ich werde nun an Hand der Zeichnungen die einzelnen Öfen beschreiben und einige Betriebsresultate mitteilen. Die verschiedenen Typen der Weardale-Öfen sind durch die folgenden Abbildungen veranschaulicht und können nach ihrem Verwendungszweck in verschiedene Gruppen eingeteilt werden.

Die erste Gruppe umfaßt Öfen, die in der Hauptsache zum Glühen von Körpern bei verhältnismäßig niedriger Temperatur bestimmt sind. Bei dieser Art von Öfen lassen sich am besten die Eigentümlichkeiten des Weardale-Konstruktionsprinzips bildlich darstellen. Die Abbildungen 1 bis 5 zeigen in Schnitt und Ansichten einen Ofen zum Glühen und Wärmen von Blechen, Platinen usw., bei welchem das zu glühende Gut von der einen Kopfseite eingeführt wird. Die Brenner befinden sich an der entgegengesetzten Seite und der Fuchs in der Nähe der Tür. Das Gas tritt durch das Ventil a und gelangt durch den Kanal b über das Gewölbe in die oberen Düsen c. Die Verbrennungsluft tritt durch das Ventil d ein, durchstreicht die von den Abgasen umspülten Kanäle d_1 und d_2, steigt in die in den Wandungen ausgesparten Zwischenräume e_1 und e_2 und von da in den zwischen den Gewölben befindlichen Raum f, um mit dem aus c zuströmenden Gase innig gemischt durch die Düsen g in den Ofenraum h einzutreten. Die Luft umspült so den ganzen Herdraum und bringt die ausgestrahlte Wärme in den Ofen zurück. Die Verteilung der Düsen gestattet, eine sehr gleichmäßige Hitze zu erzeugen; die Regulierung von Gas und Luft gestattet, den Druck so einzustellen, daß Stichflammen nicht auftreten. Die Abgase ziehen durch die Fuchsöffnungen k in die Kanäle l und entweichen, nachdem sie die erste Vorwärmung der Luft bewirkt haben, in den Schornstein.* Dieser Ofen läßt sich auch als Muffelofen ausbilden.

* Die eingeschriebenen Buchstaben wiederholen sich bei jeder Abbildung, so daß die Bezeichnung der Führung von Gas, Luft und Abgase überall in derselben Weise angegeben ist.

Durch die Abbildungen 6 bis 10 ist ein Ofen dargestellt, der denselben Zwecken dient und bei welchem das Gut von beiden Seiten eingesetzt wird. Die Brenner sind im ganzen Gewölbe gleichmäßig verteilt, und die Abgase ziehen nach beiden Seiten ab. Die Möglichkeit, die Brenner in großer Anzahl anzubringen und gleichmäßig zu verteilen, erlaubt, diesen Ofen in sehr großen Abmessungen auszuführen. Ein derartiger von uns gebauter Ofen, in dem wassergasgeschweißte Röhren bis 1,8 m Durchmesser geglüht werden, hat einen Herd von 9 m Länge bei 4 m Breite und wird durch zehn Brenner geheizt. Länge, der 8 bis 9 Wagen faßt, ist imstande, 40 bis 50 t Feinbleche in 24 Stunden zu glühen. Da die Temperatur eine bestimmte Höhe nicht überschreiten darf, kann die in den Zwischenwandungen zirkulierende vorgewärmte Luft zu anderen Zwecken als zur Feuerung, zum Beispiel zum Trocknen der dekapierten Bleche usw., verwendet werden. Da zur Schonung der Kisten nur mit reduzierender Flamme gearbeitet wird, so enthalten die Abgase meistens noch unverbrannte Gase, die ihrerseits, eventuell unter Benutzung der vorgewärmten Luft und auch von etwas frischem Gas, zur Dampferzeugung verwendet werden können.

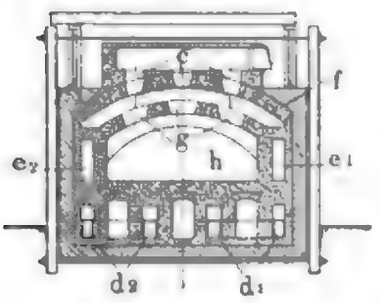


Abbildung 1. Schnitt A—B.

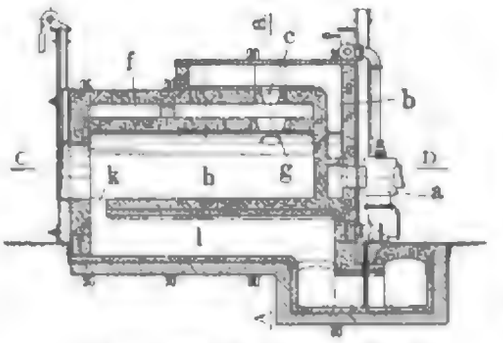


Abbildung 2. Schnitt E—F.

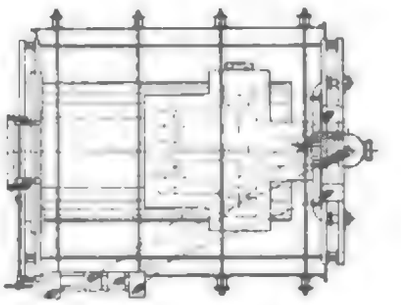


Abbildung 3. Draufsicht.

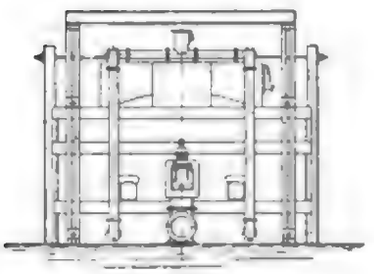


Abbildung 4. Rückansicht.

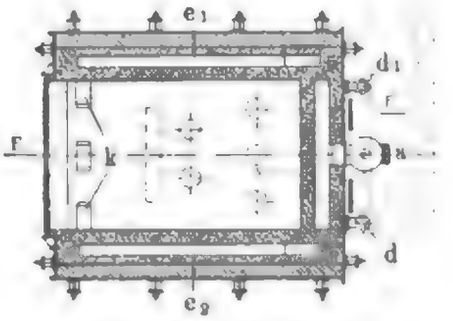


Abbildung 5. Schnitt C—D.

Blechglühofen (einseitig)

mit

Patent-Weardale-Gasfeuerung.

Die Abbildungen 11 bis 15 zeigen einen Ofen zum Glühen von langen Arbeitsstücken, wie Schiffsspanten usw. Die Brenner sind in der Längsachse des Ofens verteilt, so daß man beliebige Längen ausführen kann, ohne die Gleichmäßigkeit der Erwärmung zu beeinträchtigen. Ausgeführt ist dieser Ofen bis zu 26 m Länge. Da Luft und Gas für jede Hälfte des Ofens getrennt eingeführt werden und die Abgase nach beiden Kopfseiten abziehen, so kann man bei entsprechend kleineren Stücklängen durch Einbauung einer Trennungsmauer in der Mitte des Ofens auch mit beiden Seiten getrennt arbeiten.

Die Abbildungen 16 bis 19 stellen einen nach Art der Kanalöfen kontinuierlich arbeitenden Ofen dar, zum Ausglühen von Feinblechen, Draht usw. Das auszuglühende Gut, welches bekanntlich in auf Wagen gestellten Kisten verpackt ist, wird dem Feuer entgegengeführt. Ein solcher Ofen von 24 m Der Kohlenverbrauch dieses Ofens ist sehr gering und übersteigt nicht 10 %. Die Kisten sind in weitestgehender Weise gegen Oxydation geschützt.

Eine zweite Gruppe dürfte die Öfen umfassen, welche zum Wärmen von Blöcken in Hammer-, Schmiede- und Preßwerken benutzt werden und höhere Temperatur erfordern. Meist kommen Blöcke von großen Abmessungen zur Anwendung. Die Abbildungen 20 bis 22 zeigen einen Doppelofen, in welchem täglich zwei Blöcke von je 13 bis 15 t fertig geschmiedet oder gepreßt werden. Die Rekuperatoren sind seitlich angebracht, die Blöcke hängen frei und horizontal im Ofenraum und werden infolge der Lage der Brenner vollständig von der Flamme umspült. Dieser Ofen arbeitet mit 12 bis 15 % Kohlenverbrauch, auf den Einsatz gerechnet, und die Abgase werden unter einen Kessel geführt, wodurch noch 3 kg Dampf f. d. Kilogramm im Generator verbrauchter Kohle erzeugt werden.

Eine dritte, wohl die bedeutendste, Gruppe umfaßt die Öfen, welche für Walzzwecke dienen und in denen Pakete, Blöcke, Brammen, Knüppel, Radscheiben usw. gewärmt werden, für die die Erzielung einer erheblich höheren Temperatur notwendig ist. Als erstes Beispiel hiervon zeigen die Abbildungen 23 bis 25 einen Schweißofen zum Wärmen von Paketen, Blöcken, Knüppeln usw. Der Kohlenverbrauch dieser Öfen beträgt 15 bis 20 % des Einsatzes, wobei die Wärme der Abgase mit großem Nutzen zur Dampferzeugung

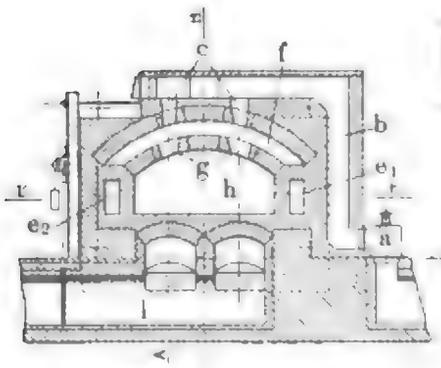


Abbildung 6. Schnitt C—D.

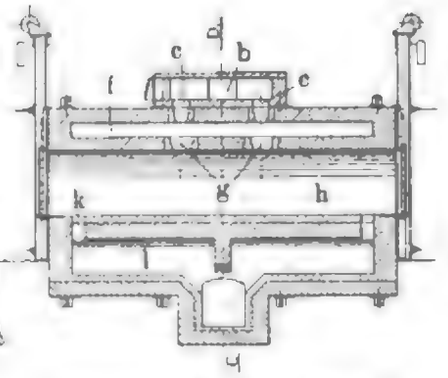


Abbildung 7. Schnitt A—B.

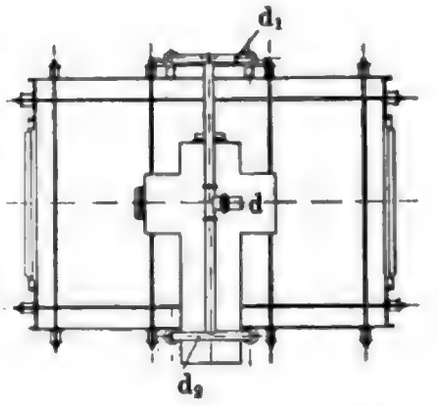


Abbildung 8. Draufsicht.

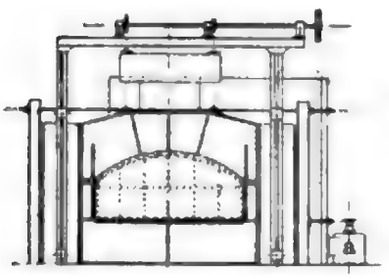


Abbildung 9. Vorderansicht.

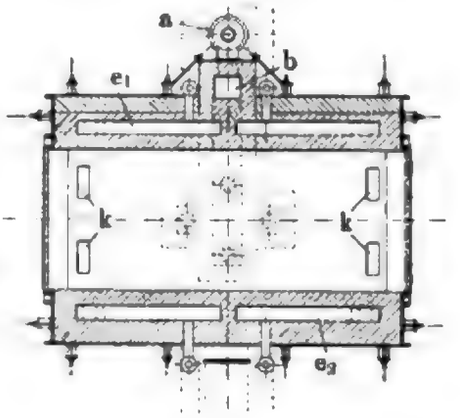


Abbildung 10. Schnitt E—F.

Blechglühofen (zweiseitig)

mit

Patent-Weardale-Gasfeuerung.

verwendet werden kann. An diesem Ofen hat sich in ganz eklatanter Weise die Richtigkeit der vorher aufgestellten Behauptung über die außerordentliche Haltbarkeit unserer Gewölbe erwiesen. Es ist festgestellt worden, daß nach einem $1^3/_4$-jährigen kontinuierlichen Betriebe sowohl auf Schweißeisen wie auf Flußeisen bei zwei solcher Öfen sowohl die Gewölbe wie auch die Rekuperatoren noch vollständig intakt sind. Die einzige Reparatur, die an den beiden Öfen erfolgen mußte, war die einmalige Auswechslung der Düsen, was an einem Sonntagvormittag ausgeführt wurde; die Kosten beliefen sich auf etwa 100 ℳ. Der Grund dieser Reparatur lag aber in der ungenügenden Qualität des damals gelieferten Schamottematerials. Es ist hierdurch jedenfalls der Beweis für die hervorragende Haltbarkeit der Gewölbe des Weardale-Ofens erbracht worden.

Die Abbildungen 26 bis 28 stellen einen Stoßofen dar, wie er zum Wärmen von Blöcken, Brammen, Knüppeln usw. vielfach ausgeführt worden ist. Die Luft tritt in d ein, streicht durch die Kanäle d_1 und d_2, kühlt in letzteren den Herd ab und wärmt sich dadurch vor, steigt durch e_1 und e_2 zum Gewölbe in den Raum f und gelangt so, sehr stark vorgewärmt, in die Düsen g. Die Abgase streichen über und unter den Blöcken hin und wärmen sie vor. Infolge des langen Weges, den die Abgase zurückzulegen haben, ist ihre Wärme derart ausgenutzt, daß die Aufstellung eines Dampfkessels nicht mehr ökonomisch erscheint. Die Wärme ist hier für den eigentlichen Zweck des Ofens möglichst ausgenutzt. Ein solcher Ofen, der $1^1/_2$ Jahre und nur tagsüber im Betrieb ist, braucht bei einer Erzeugung von 55 t nur etwa 8,5 % vom Einsatz, wobei die Kohle noch über 20 % Asche enthält. Auch hier sind Reparaturen an den Gewölben und Rekuperatoren noch nicht vorgekommen. Diese Stoßöfen werden für alle Zwecke und für jede Leistung gebaut.

Die vierte Gruppe umfaßt Schmelzöfen für alle Zwecke, für Glashütten, Stahlwerke, Metall-

hütten usw. Als Beispiel eines solchen Ofens, welcher zwar mit dem Eisenhüttenwesen nichts zu tun hat, möge der Glaswannenofen dienen, der in den Abbildungen 29 bis 32 veranschaulicht ist. Dieser Ofen dient zur Herstellung von grünem Flaschenglas und ist seit etwa fünf Monaten in regelmäßigem Betriebe. Die Dimensionen der Wanne selbst sind 4,8 auf 9,6 m. Das für sich getragene einfache Gewölbe hat eine Spannweite von 5,6 m. Infolge dieser großen Spannweite haben wir hier das System der doppelten Gewölbe zum Teil verlassen und das obere Gewölbe durch eine besonders getragene horizontale Eindeckung mittels Platten ersetzt. Dies gestattet eine Beobachtung des Gewölbes und sichert ihm die größte Haltbarkeit und Unabhängigkeit. In diesem Ofen findet der größte

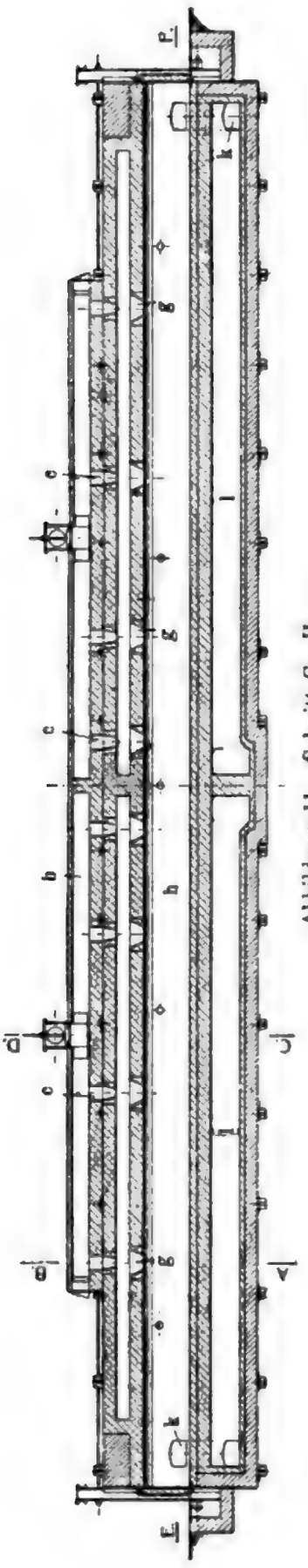


Abbildung 11. Schnitt G—H.

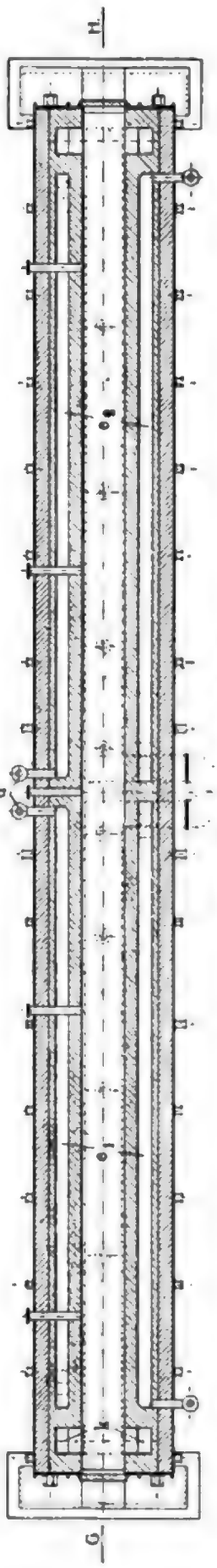


Abbildung 12. Schnitt E—F.

Spantenglühofen mit Patent-Weardale-Gasfeuerung.

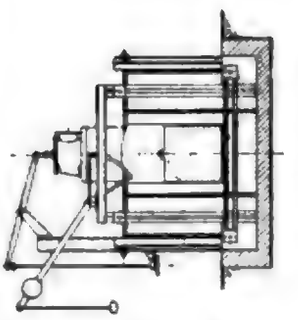


Abbildung 15. Vorderansicht.

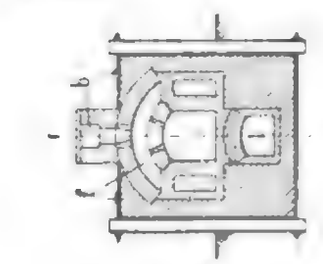


Abbildung 14. Schnitt A—B.

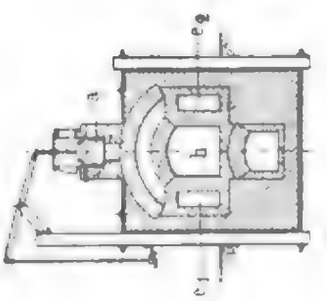


Abbildung 13. Schnitt C—D.

Wärmeverbrauch an der Stelle statt, wo das zu schmelzende Gemenge eingesetzt wird, da die Entstehung des Silikats nur unter Wärmebindung vor sich geht. Um diese hohe Temperatur am gewünschten Ort zu erzielen und außerdem, um die Temperatur an den, an den Längsseiten befindlichen Arbeitsöffnungen möglichst gleichmäßig zu gestalten, haben wir die Anordnung getroffen, außer den vertikal wirkenden Düsen noch horizontal oder schräg wirkende anzubringen. Da in diesem Falle sowohl Luft wie Gas besonders reguliert werden kann, hat man es vollständig in der Hand, nicht nur die Temperatur, sondern auch die Oxydationswirkung der Flamme den jeweiligen Verhältnissen anzupassen. Diesem letzten Umstand wird besonders bei Stahlschmelzöfen eine große Bedeutung zuzusprechen sein. Die Gas- und Abgasführung ist aus den Abbildungen genau ersichtlich, so daß es sich erübrigt, sie im einzelnen zu beschreiben. Die Luft wird hier in anderer Weise geführt als bei den sonstigen Weardale-Öfen. Der Raum unter dem Herde steht mit dem zwischen Gewölbe und Eindeckung ausgesparten Raum in Verbindung. Die frische Luft, vom Ventilator angesaugt, durchstreicht den freien Raum unter dem Herde, bestreicht dann das Gewölbe, Herd und Gewölbe kühlend, und wird auf 300 ° vorgewärmt durch den Ventilator in die Kanäle d_1 und d_2, welche zwischen den Abgaskanälen liegen, und durch c und f in die Düsen g gedrückt. Die Temperatur an der Kopfseite des Ofens beträgt in regelmäßigem Betrieb bei der Arbeit etwa 1600 °; infolge des dortigen starken Wärmeverbrauchs fällt sie verhältnismäßig schnell auf 1500 ° bei der ersten Arbeitsöffnung herab und sinkt bis zur letzten Arbeitsstelle um weitere 70 bis 80 °. Diese Messungen sind alle mit dem Wannerschen Pyrometer ausgeführt worden. Dieser letzte Wärmefall hat seinen Hauptgrund darin, daß man in diesem

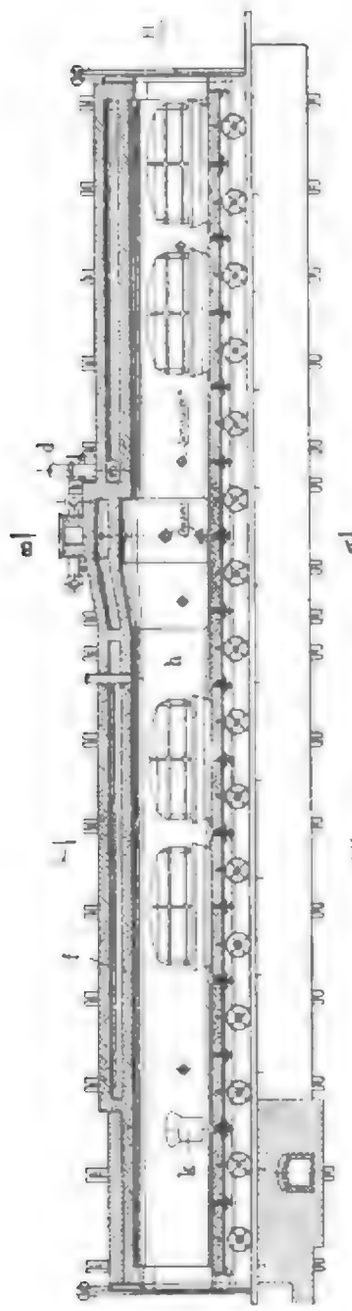


Abbildung 16. Schnitt A—B.

Abbildung 17. Schnitt C—D.

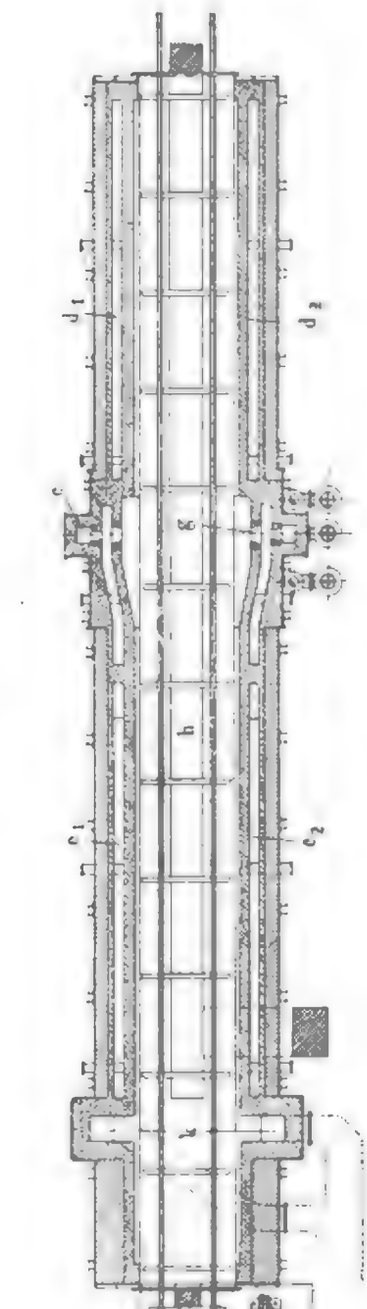


Abbildung 18. Schnitt E—F.

Abbildung 19. Schnitt G—H.

Patent-Weardale-Kanalofen zum kontinuierlichen Glühen von Stanzblechen in Kisten.

speziellen Falle unbedingt verhindern will, daß die Flamme an den Arbeitsöffnungen leckt; man zieht vor, einen leichten Unterdruck im Ofen herzustellen, so daß durch die Arbeitsöffnungen Luft in den Ofen eintritt und die Gase abkühlt. Arbeitet man so, daß die Flamme an den Arbeitsöffnungen leicht spielt, ohne die Arbeiter zu belästigen, so bleibt die Temperatur sehr gleichmäßig. Werden die Arbeitsöffnungen während der Pausen vollständig geschlossen gehalten, so steigt die Temperatur im ganzen Ofen sofort gleichmäßig und erreicht mit Leichtigkeit 1700°. Die Abgase werden nicht vollständig für den eigentlichen Zweck des Ofens ausgenutzt. Trotz dem in den Rekuperatorkanälen zurückgelegten Weg von etwa 40 m entweichen sie noch mit etwa 800°. Da aber bei unserem System eine Umsteuerung zum Zwecke der Ausnutzung der Abgaswärme nicht stattfindet, so kann man diese Wärme zur Dampferzeugung ausnutzen. Der erzeugte Dampf genügt vollständig zum Betrieb der Generatoren, zur Beschaffung des Wassers für die Kühlung der Feuer- und Fuchsbrücke, zum Betriebe des Ventilators, eventuell auch für andere mit dem Betriebe der Anlage direkt verbundene Zwecke, wie den Antrieb der automatischen Aufgabevorrichtung, die Erneuerung der Luft im Gebäude, die automatische Entfernung der fertigen Flaschen usw. Man kann also behaupten, daß der Ofen sich selbst genügt und daß die in den Gasen enthaltene Energie vollständig für alle Erfordernisse des Betriebes ausreicht. Der Kohlenverbrauch eines solchen Ofens beträgt etwa 0,850 kg Kohle auf 1 kg hergestellte Flaschen, eine Zahl, welche für Herstellung von grünem Flaschenglas bisher als unerreicht gelten kann. Bislang sind nach fünfmonatigem ununterbrochenen Betriebe sowohl Gewölbe wie Rekuperatoren vollständig intakt geblieben, und die uns entgegengehaltene Befürchtung, daß das Gewölbe, der gefährlichste Teil des Ofens, nicht standhalten würde, ist hierdurch glänzend widerlegt.

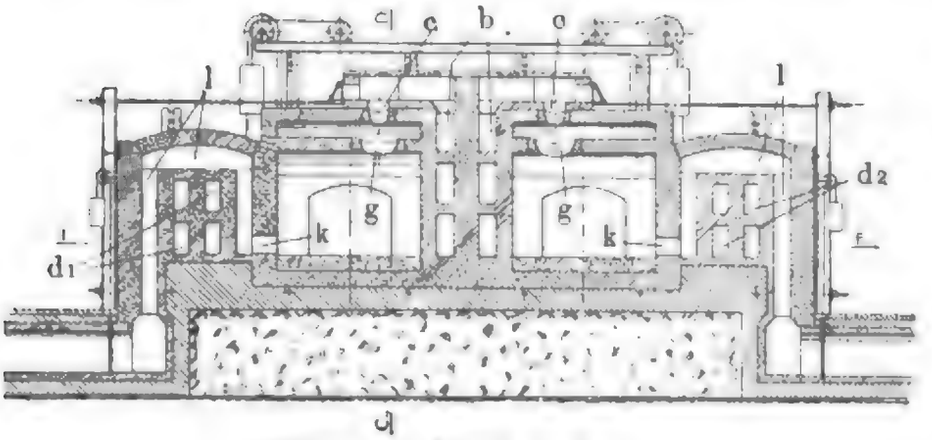


Abbildung 20. Schnitt A—B.

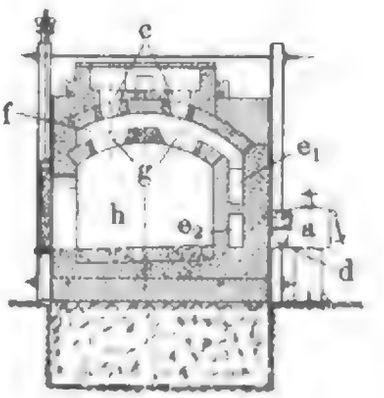


Abbildung 21. Schnitt C—D.

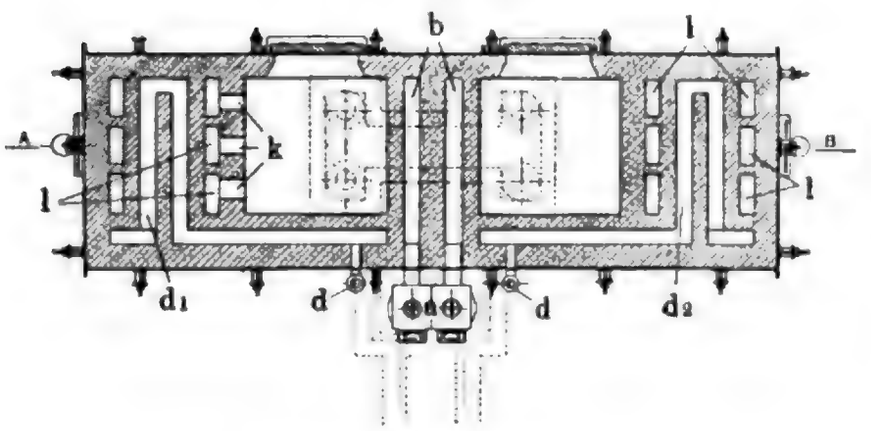


Abbildung 22. Schnitt E—F.

Durch diesen Glasofen ist nun der Weg gezeigt, auf welchem sich die Anwendung des Weardalesystems auf Stahlschmelzöfen mit großem Vorteil ermöglichen lassen wird. Der Vergleich zwischen dem Kohlenverbrauch eines Siemens-Wannenofens und des Weardale-Ofens läßt den Schluß berechtigt erscheinen, daß auch bei Stahlschmelzöfen eine namhafte Ersparnis an Brennmaterial eintreten wird.

Bemerkenswert ist noch die Anwendung der Weardalefeuerung für Dampfkessel, die durch die Ab-

Patent-Weardale-Ofen zum Glühen von schweren Schmiedestücken und Blöcken bis zu 15 t Stückgewicht.

gase von Öfen geheizt werden und mittels Zuführung von frischem Gas auf normale Leistung gebracht werden können. Es sind noch eine ganze Anzahl von Typen des Weardale-Ofens ausgeführt worden, die alle dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt sind, doch würde es zu weit führen, sie alle aufzuzählen und in Bildern vorzuführen. Nebenbei mag nicht unerwähnt bleiben, daß auch ein Puddelofentyp für den Puddelbetrieb geschaffen und nach Ansicht erfahrener Fachleute geeignet ist, diesem Zweige der Eisenindustrie größere Lebensfähigkeit zu verleihen.

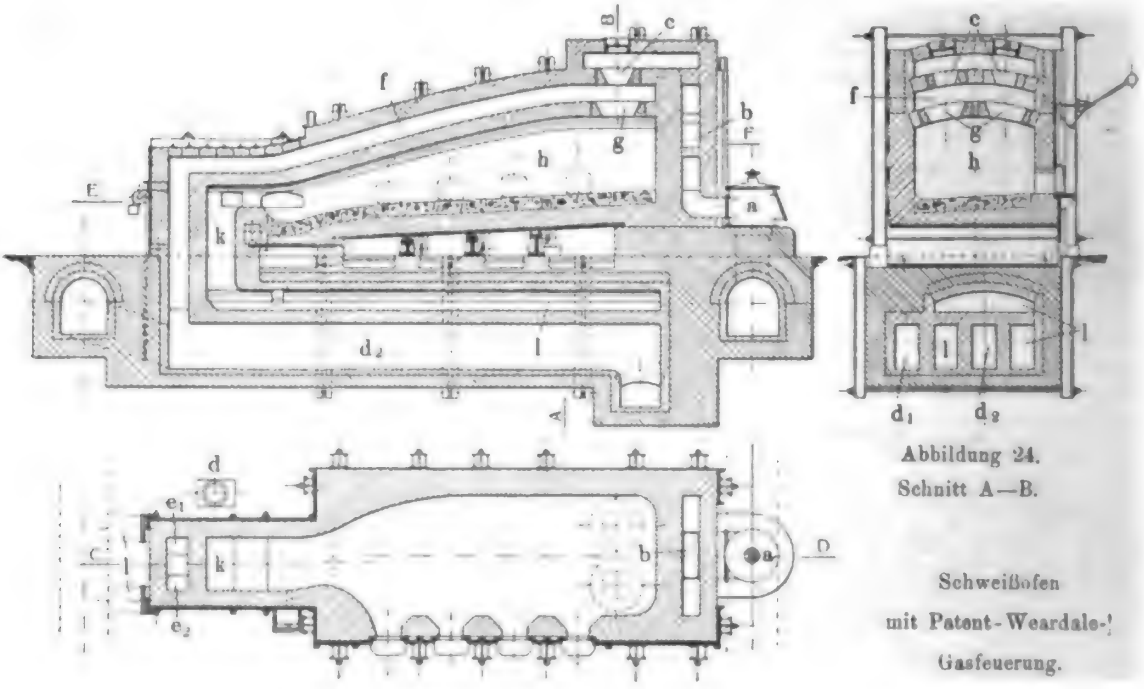


Abbildung 24. Schnitt A—B.

Schweißofen mit Patent-Weardale-Gasfeuerung.

Abbildung 23. Schnitt C—D. Abbildung 25. Schnitt E—F.

Mit dem, was über den Weardale-Ofen zu sagen ist, bin ich nun fertig, doch möchte ich nicht verfehlen, den ebenso wichtigen ersten Teil der Gasfeuerung zu erwähnen, dem jeder besonders jetzt ein großes Interesse entgegenbringt, das ist der Gaserzeuger oder Generator. Ich kann mich wohl eines allgemeinen Überblicks über den Generator und seine Entwicklung enthalten, da dies zu weit führen würde und ich diese Entwicklung als bekannt voraussetzen kann. Wir sind jetzt auf einem Punkt angelangt, wo ziemlich allgemein die Vorteile der kontinuierlich arbeitenden Generatoren anerkannt sind, und es ist auch vorauszusehen, daß diese sich nach und nach das Feld erobern werden, sei es in der einen oder der andern Form. Wir haben alle kürzlich den Vortrag des Hrn. Dipl.-Ing. Wolff-Saarbrücken entweder gehört oder gelesen. Darin sind die verschiedenen Arten Generatoren erwähnt worden mit besonderem Hinweis auf den Morgan-Generator. Dieser Vortrag hat das Interesse weiter Kreise erweckt, und es ist selbstverständlich, daß die Vorteile dieses Generators lebhaft erörtert wurden. Es ist auch darin der von uns ausgeführte Duff-Generator in schmeichelhafter Weise erwähnt. Ich möchte aber hier auf einige Punkte aufmerksam machen, die der Berichtigung bedürfen. Ich setze voraus, daß die Konstruktion des Generators bekannt ist, übrigens ist sie auch in dem Abdruck des Vortrages des Hrn. Wolff* enthalten, so daß ich nicht darauf zurückzukommen brauche. Erwähnenswert bei der Konstruktion des Duffschen Rostes ist, daß sie nicht allein für runde Schachtgeneratoren in Anwendung kommt, sondern auch mit erheblichem Vorteil für alte Siemens-Generatoren verwendet werden kann. Wir haben bereits eine ganze Anzahl von solchen Umbauten vorgenommen, darunter die im Vortrage des Hrn. Wolff erwähnte Anlage des Oberbilker Stahlwerks. Da die erzielten Resultate im Vortrage erwähnt sind, brauche ich nicht weiter darauf einzugehen. Hr. Wolff spricht nun, um die vollständige Umgehung eines Rostes und die Anwendung der seit langem bekannten Schutzkappe über dem Luft- und Dampfeintritt zu rechtfertigen, die Befürchtung aus, daß die Schlitze im Duffrost sich verschlacken und

* „Stahl und Eisen" Heft 7 1905 S. 387.

verstopfen. Dies ist nun bislang noch nicht ein einziges Mal der Fall gewesen. Der Rost bleibt in seiner ganzen Länge frei von festhaftenden Schlackenteilen, und die Luft hat vollständig freien Austritt. Die Praxis hat nachgewiesen, daß eine solche Befürchtung unbegründet ist. Weiter meint Hr. Wolff, daß an den Rostenden Schlackenansätze auftreten, die schwer zu entfernen seien. Ich will nicht leugnen, daß dies eintritt, besonders bei sehr backenden und schlackenden Kohlen, aber daß sie schwer zu entfernen seien, ist etwas übertrieben. Häufige Klagen darüber sind uns Stelle nicht gehen, und die Leute klagen über übermäßige Arbeit. Das liegt häufig daran, daß die richtige Anleitung fehlt oder daß die Leute aus Nachlässigkeit allmählich in alte Sünden zurückgefallen sind. Dies rächt sich allemal.

Ein Beispiel zur Bekräftigung. Während bei einer bekannten Glashütte im Duff-Generator Bismarckkohle vorzüglich vergast und sogar mit der äußerst stark backenden und aschenhaltigen Deisterkohle gemischt verarbeitet wird, gelingt es nicht, auf einer andern Glashütte mit einem Duff-Generator derselben Größe und Konstruktion Bis-

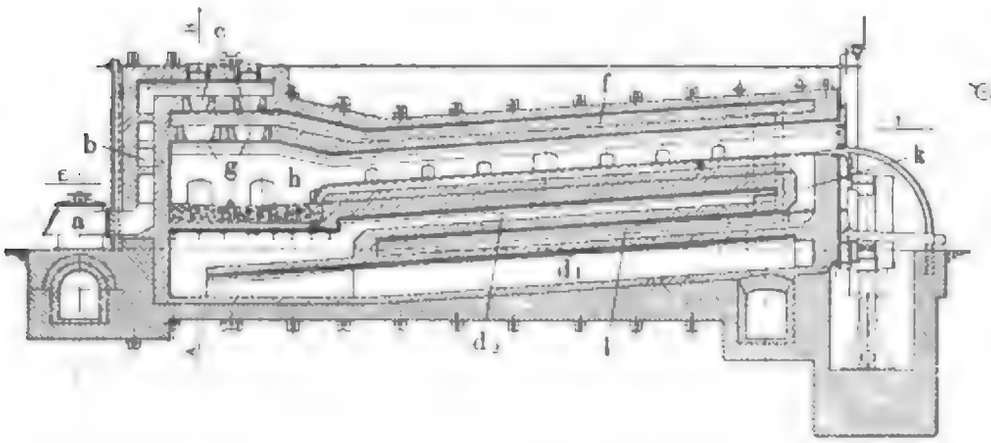


Abbildung 26. Schnitt C—D.

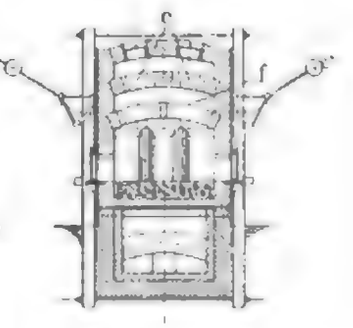


Abbildung 27.
Schnitt A—B.

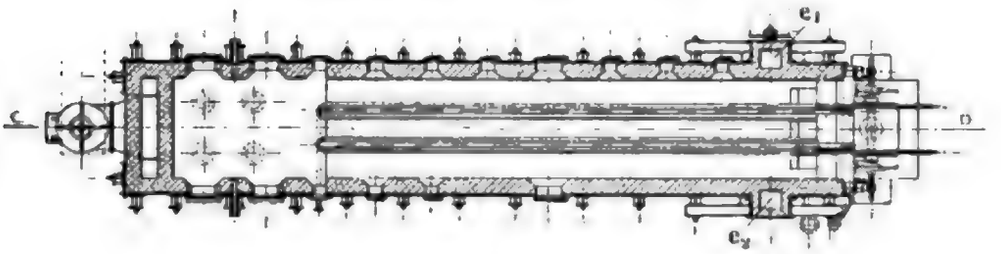


Abbildung 28. Schnitt E—F.

Patent-Weardale-Stoßofen für Blöcke, Brammen, Knüppel usw.

nicht zu Ohren gekommen, und es scheint, als ob die Schwierigkeit nicht zu groß ist. Ich möchte im Anschluß an diese beiden Punkte auf den Ausspruch eines bekannten Hüttenmannes, des Hrn. Würtenberger, hinweisen, wie er in „Stahl und Eisen" 1903 Heft 7 S. 448 zu finden ist. Die Behandlung eines Generators und die rationelle Durchführung der Vergasung ist auch eine ganz individuelle Sache und hängt vielfach von dem Interesse ab, das sowohl Beamte wie Arbeiter dem Generator entgegenbringen. Wir haben vielfach gefunden, daß mit demselben Generator und denselben Kohlen an zwei verschiedenen Orten abweichende Resultate erzielt werden. Während an dem einen Orte durch richtige Einteilung und Einhaltung der Bedienungsvorschriften die Arbeit am Generator leicht vonstatten geht und keine Anstrengungen erfordert, will es an der andern

marckkohlen allein ohne Schwierigkeit zu vergasen. Es liegt aber im Interesse der Sache, den Leuten die Arbeit möglichst zu erleichtern, um diesen Eventualitäten vorzubeugen, und dahin gerichtete Bestrebungen sind höchst anerkennenswert. Es ist nicht zu leugnen, daß der Morgan-Generator in dieser Beziehung einen großen Vorzug hat. Zum großen Teil besteht dieser Vorzug in der Anwendung der automatischen Beschickungsvorrichtung, welche beständig kleine Kohlenmengen aufgibt und so eine regelmäßige Vergasung bewirkt und dem Backen der Kohle entgegenarbeitet. Dagegen will mir nicht gefallen, daß man mit einer so hohen Schicht arbeitet. Zwar ist die Kohlenschicht an und für sich nicht sehr hoch, man läßt aber über der Schutzkappe eine zu hohe Schlackenschicht liegen, die nicht unter ein bestimmtes Niveau herabsinken soll. Daß diese

Schicht dem Durchdringen der Vergasungsluft einen ziemlich erheblichen Widerstand entgegensetzt, ist klar, ebenso daß ein hoher Druck nötig ist, um diesen Widerstand zu überwinden. Ich halte es für einen großen Vorzug des Duff-Generators, daß die Schicht über Firsthöhe sehr niedrig gehalten wird und nie ein Meter übersteigt, sondern meist 750, ja auch nur 600 mm hoch bleibt. Dies ermöglicht, mit einem geringeren Druck auszukommen. Daß diese Höhe vollständig genügt, um die Reduktion der Kohlensäure zu bewirken, wenn die Temperatur in der richtigen Höhe gehalten wird, beweisen die zahlreichen Analysen unseres Gases, bei welchen der Kohlensäuregehalt selten über 4 % hinausgeht, ja in einem bestimmten Falle sogar durchgängig unter 2 % bleibt, trotz eines Wasserstoffgehalts von etwa 11 %.

Wir haben bereits eine neue Form des Duff-Generators ausgearbeitet, mit automatischer Aufgabevorrichtung, bei welcher dieser eine zum Teil zugegebene Mangel beseitigt werden wird. Die jetzigen automatischen Aufgabevorrichtungen lassen sich, wenn sie gleichmäßig chargieren und eine gleichmäßige Oberfläche der Kohlenschicht geben sollen, nur auf runde Generatoren anwenden und verlangen mehr oder weniger eine bestimmte, nicht zu überschreitende Korngröße der Kohle. Unsere neuen Konstruktionen, welche auf einem andern Prinzip als die bisherigen beruhen und zum Teil patentiert, zum Teil zum Patent angemeldet sind, werden eine größere Unabhängigkeit von der Korngröße gestatten und auch für den Siemens-Generator angewendet werden können. Man hat aber bei der Gaserzeugung zuweilen mit Kohlen zu tun, welche infolge ihrer Feinheit, ihres Backens und ihrer unangenehmen Schlacke der Vergasung in kontinuierlich arbeitenden Generatoren große Schwierigkeiten entgegensetzen. Wir sind bestrebt gewesen, dieser Schwierigkeiten Herr zu werden, und es ist uns auch gelungen. Die Konstruktion besteht in einer Umänderung des Siemens-Generators, dessen Form sich besonders zu diesem

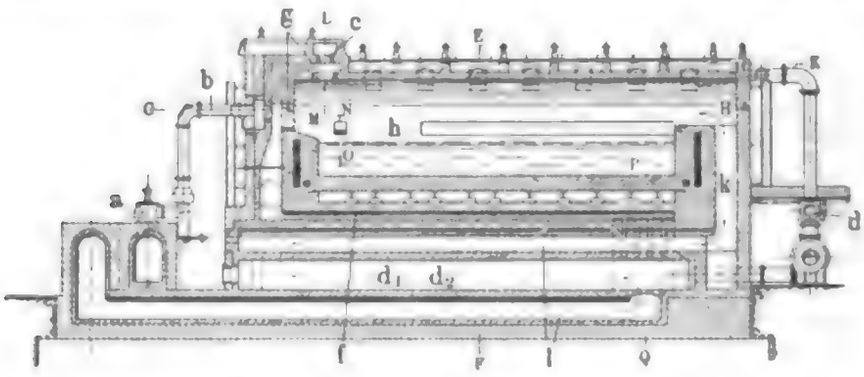


Abbildung 29. Schnitt A—B—C—D.

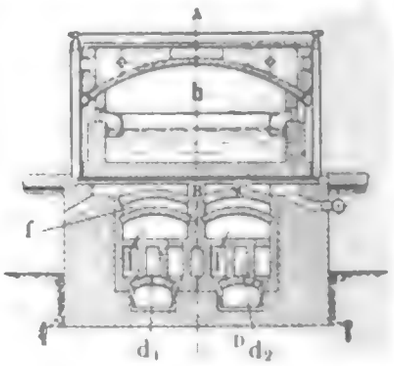


Abbildung 30. Schnitt E—F.

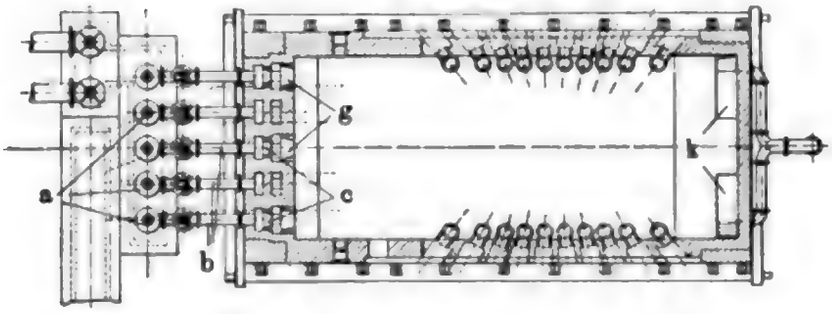
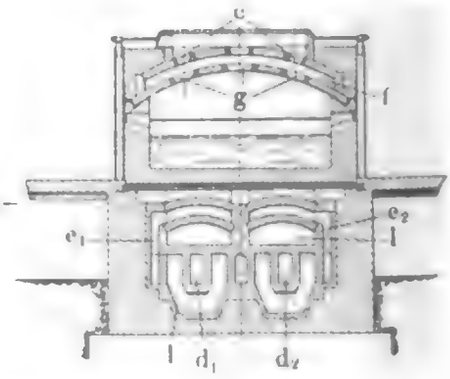


Abbildung 31. Schnitt G—H—J—K.



Abbild. 32. Schnitt L—M—N—O—P—Q

Wannenofen mit Patent-Weardale-Gasfeuerung (für Glashütten).

Zweck eignet. Die Resultate, welche wir mit belgischen und nordfranzösischen Kohlen erzielt haben, sind ausgezeichnet, und wir können diese Frage als gelöst betrachten. Ich glaube, mancher von Ihnen wird in letzter Zeit mit den erwähnten Kohlen eine unerwünschte Bekanntschaft gemacht und gefunden haben, daß sie nicht gerade zu den besten gehören. In einer Spiegelglashütte in der Nähe von Namur haben wir drei Siemens-Generatoren nach unserm System umgebaut, mit dem Erfolg, daß nicht nur die garantierte Kohlenersparnis erreicht wurde, sondern nach eigner Aussage des Direktors auch noch die Möglichkeit gegeben wurde, eine derartig feine Kohle zu vergasen, daß sie in den alten Generatoren nicht verarbeitet werden konnte.

Die Eigenschaften, welche man von einem guten Generator verlangt, sind in der Hauptsache: leichte Bedienung, leichte Reinigung, die Möglichkeit der Verwendung auch minderwertigen Brennstoffes und die Herstellung eines Gases von guter Qualität. Die ersten Punkte habe ich im Vorhergehenden behandelt, und es würde somit noch die Frage der Qualität des Gases zu erledigen sein. Wenn man von dem Heizwert eines Gases spricht, pflegt man darunter die Anzahl der Wärmeeinheiten, die ein Kubikmeter dieses Gases bei seiner Verbrennung entwickelt, zu verstehen. Dieser Wert wird rechnungsmäßig oder kalorimetrisch festgestellt. Wenn man diese Wärmemengen mit der Kubikmeterzahl von Gas, das aus einem Kilo Kohle im Generator entsteht, multipliziert, so geben sie einen Anhalt über den mehr oder weniger hohen Grad der Ausnutzung der Kohle im Generator, oder den theoretischen Wirkungsgrad des Generators selbst. In der Praxis ist diese Angabe aber unzureichend und kann zu falschen oder wenigstens unlogischen Schlußfolgerungen Anlaß geben. Man muß vielmehr, um die Qualität des Gases beurteilen zu können, nicht die entwickelten Wärmeeinheiten, sondern die bei Verbrennung des Gases in unseren Öfen nutzbar werdende Wärme, das heißt, ihren Effekt auf Erhöhung der Temperatur im Ofen, als Maßstab seiner Qualität betrachten.

Die einzelnen Bestandteile eines Gases haben verschiedene Wärmekapazitäten, ihre spezifische Wärme ist verschieden und wächst mit der Temperatur. In höherem Grade ist dies Wachsen der spezifischen Wärme mit der steigenden Temperatur den Verbrennungsprodukten des Gases, der Kohlensäure und dem Wasserdampf, eigen, und zwar, wie Le Chatelier und Mallard festgestellt haben, wächst die spezifische Wärme des Wasserdampfes erheblich stärker als die der Kohlensäure; es werden also mit der Erhöhung der Temperatur bei Wasserdampf größere Wärmemengen latent als bei der Kohlensäure. Die beigegebenen Schaulinien zeigen Ihnen diesen Unterschied. Diagramm I zeigt die nach den Tabellen von Le Chatelier und Mallard ausgerechneten Wärmemengen, welche durch je 1 kg CO_2, H_2O, N bei den verschiedenen Temperaturen latent werden und zur Erhöhung der Temperatur nicht mehr beitragen. Diagramm II und nachstehende Tabelle zeigen das Verhältnis der entwickelten Wärmeeinheiten pro Volumeneinheit eines Gases zu der bei Verbrennung dieses Gases mit der theoretischen Luftmenge erzeugten Temperatur. Die zum Vergleich herangezogenen Gase sind theoretische Gase nach Naumann.

Wenn wir imstande wären, die Verbrennungswärme in unseren Öfen vollständig auszunutzen und die Abgase vollständig im Ofen abzukühlen, so wäre dieser Vorgang der Latentwerdung nicht sehr schlimm; er würde wohl eine Erhöhung der Temperatur über bestimmte Grenzen hinaus verhindern, aber die latent gewordene Wärme würde bei der Abkühlung wieder frei werden und dem Ofen wieder zugeführt werden können. Da aber die Abgase gewöhnlich hohe Temperatur haben, so ist ein großer Teil dieser mitgeführten Wärmemengen meist unwiederbringlich verloren. Dieser

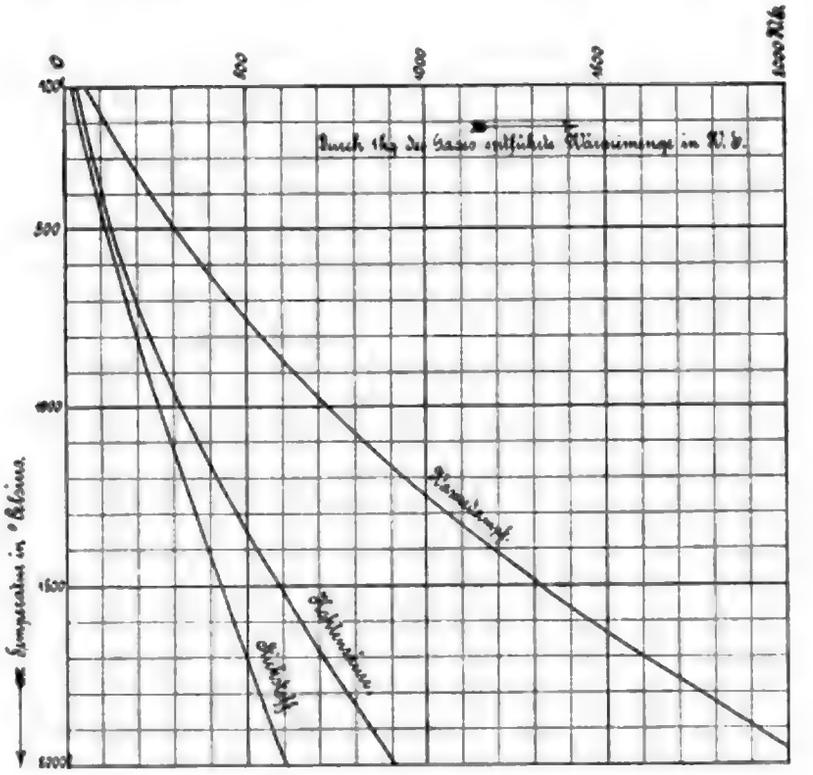


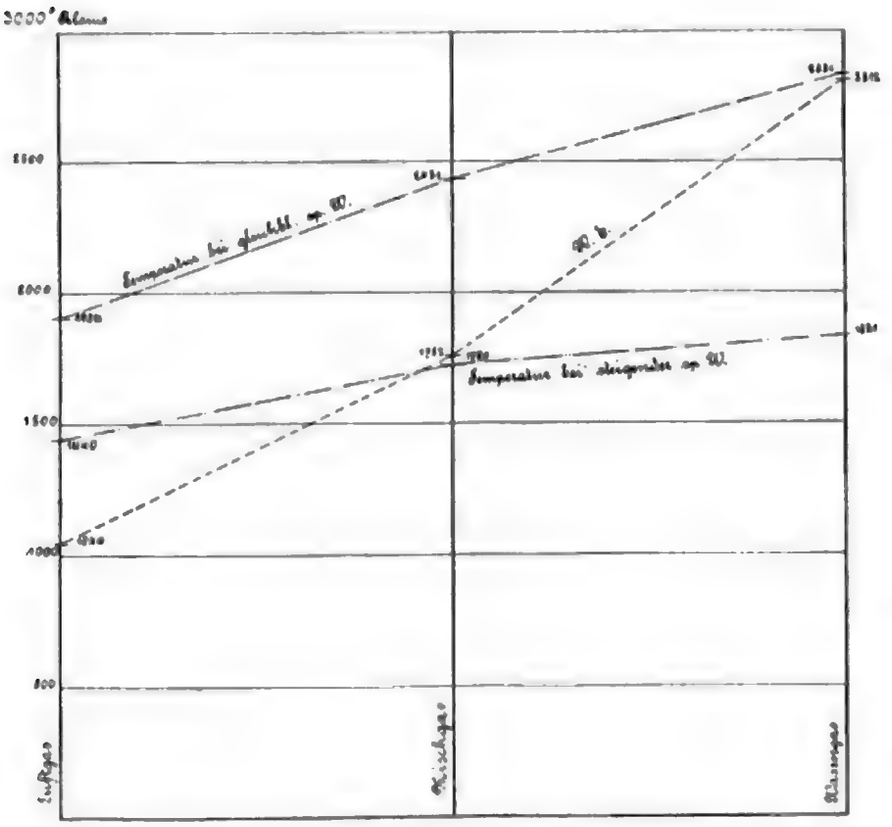
Diagramm I.

Verlust wird um so stärker sein, je größere Mengen Wasserstoff in dem ursprünglichen Gase enthalten gewesen sind. In unserm bisher besten Ofen, dem Siemens-Martinofen, tritt dieser Verlust auch sehr stark hervor. Die Abgase ziehen in eine mit Steinen besetzte Kammer, heizen dieselbe bis zu einer bestimmten Temperatur, geben also einen entsprechenden Teil ihrer Wärme ab, bis ein Gleichgewichtszustand eintritt. Da man die Gas- und Luftvorwärmung unter eine bestimmte Temperatur nicht gehen lassen darf, so ist es klar, daß die Abgase die Kammer durchschnittlich mit einer der Höhe der Vorwärmung gleichen Temperatur verlassen müssen. Diese Temperatur wird wohl immer die der Rotglut sein. Gelingt es uns dagegen, einen Ofen zu konstruieren, bei dem die Abgase so kalt wie möglich den Bereich der Vorwärmung verlassen, so kommt diese ganze Wärme,

Google

bis auf die unvermeidlichen Strahlungsverluste, dem Ofen selbst zugute; nötigenfalls führt man die Abgase, wenn der Weg nicht zu lang ist, unter einen Dampfkessel zur Dampferzeugung. Ein derartiger Ofen muß natürlich ökonomischer arbeiten als die anderen.

Das Gas, welches in kontinuierlichen, mit Dampfstrahlgebläse betriebenen Generatoren erzeugt wird, enthält immer größere oder geringere Mengen Wasserstoff. Dieser Gehalt an Wasserstoff steigt mit der Menge Wasserdampf, der den Generatoren zugeführt wird. Der Einfluß des Wasserdampfes ist unverkennbar ein guter, solange nicht zu große Mengen eingeführt werden. Er erhöht unbedingt den Wert des Gases, indem ein brennbarer Bestandteil, der Wasserstoff, entsteht, wofür kein Stickstoff mit zugeführt zu werden braucht. Anderseits bewirkt der durch die Zersetzung des Wasserdampfes bedingte Wärmeverbrauch eine Erniedrigung der Temperatur, welche der Zerstörung der Generatorteile und der Bildung einer stark zusammenbackenden Schlacke entgegenwirkt. Es muß aber hervorgehoben werden, daß diese günstige Einwirkung ins Gegenteil umschlagen kann, sobald ein Übermaß von Dampf verwendet wird. Die Qualität des Gases leidet, indem bekanntlich in niedrigeren Temperaturen statt Kohlenoxyd Bildung von Kohlensäure eintritt. Da die Zersetzung größerer Mengen Wasserdampf einen großen Wärmeverbrauch und eine Erniedrigung der Temperatur zur Folge hat, so wird auch dadurch die Bildung von Kohlensäure, also eines für die Wärmeerzeugung im Ofen nicht verwertbaren Gases, begünstigt. Gleichzeitig entweicht das Gas selbst mit einer niedrigeren Eigenwärme, was wohl zu berücksichtigen ist, wenn eine Gasvorwärmung nicht stattfindet.



Bezeichnung	CO Vol. %	H Vol. %	N Vol. %	W.-E. f. d. cbm	Höchste Flammentemperatur spez. Wärme gleichbleib.	Höchste Flammentemperatur spez. Wärme m. Temp. steig.
theor. Luftgas	24,32	—	65,68	1044	1904	1440
„ Mischgas	39,7	17,2	43,1	1752	2431	1720
„ Wassergas	50	50	—	2812	2831	1831

Diagramm II.

Wir müssen weiter einen chemisch-physikalischen Vorgang erwähnen, der sicherlich bei der Erzeugung hoher Temperaturen, infolge des verschiedenen Verhaltens der Verbrennungsprodukte ihm gegenüber, eine nicht zu vernachlässigende Rolle spielt. Das ist die Dissoziation.

Obwohl genaue Zahlen darüber nicht zu Gebote stehen, so wissen wir doch bestimmt, daß Wasserdampf leichter dissoziiert als Kohlensäure. Diese Dissoziation des Wasserdampfes soll bereits bei 1000° anfangen, wogegen die der Kohlensäure viel später einsetzt. Nach den Beobachtungen von Le Chatelier und Mallard soll sie bei 1800° beginnen und bei 2400° höchstens 4 % betragen. Da die Zersetzung eines Gases ebensoviel Wärme verbraucht, als bei seiner Bildung entstanden ist, so wird in der Praxis das Gas am ungünstigsten für die Wärmeerzeugung sein, das bei niedrigeren Temperaturen zerfällt. Bei den in den meisten Öfen herrschenden Temperaturen wird also das leichter zersetzbare Gas, der Wasserdampf, eher zersetzt werden, oder es werden bestimmte Mengen von Wasserstoff und Sauerstoff, der sie umgebenden Temperatur entsprechend, nicht mehr aufeinanderwirken und, ohne zu verbrennen, durch den Ofen ziehen. Erst bei deren Abkühlung auf eine bestimmte Temperatur wird ihre Vereinigung unter Wärmeerzeugung stattfinden können. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Dissoziationsgrenze durch den Druck, unter welchem die Gase sich befinden,

Digitized by Google

beeinflußt wird. Sie steigt mit dem Druck, so daß ein Ofen, in dem die Gase unter Druck eingeführt werden, auch günstiger in diesem Sinne arbeiten wird. Es ist also unbedingt notwendig, ein bestimmtes Verhältnis zwischen Kohlenoxyd und Wasserstoffgehalt eines Gases einzuhalten. Wie dies Verhältnis sein soll, ist schwer anzugeben, besonders wenn man die Dissoziation in Betracht zieht. Man wird danach trachten, den Kohlenoxydgehalt so hoch wie möglich zu treiben und dabei den Wasserstoff in den Grenzen von vielleicht 10 bis 13 % zu halten. Da höhere Temperatur die Bildung von CO begünstigt, muß man auch die Temperatur innerhalb der Brennstoffschicht im Generator hochhalten. Dies wird durch die Vorwärmung der Luft und Anwendung überhitzten Dampfes erreicht, allerdings nur soweit, als praktisch möglich, in Berücksichtigung der Haltbarkeit der Generatorteile.

Was den Gehalt an Methan und sonstigen gasförmigen fixen Kohlenwasserstoffen eines Gases betrifft, so ist diesen nicht die große Bedeutung beizumessen, die ihnen gewöhnlich zugeschrieben wird. Es sind dies Gase, welche die Menge der brennbaren Bestandteile erhöhen, aber an und für sich, wie die Tabelle III zeigt, nicht geeignet sind, in unseren Öfen hohe Temperaturen hervorzurufen, und zwar liegt dies an der Zusammensetzung ihrer Verbrennungsprodukte. Man hat sie zwar gern, weil sie durch das Leuchten ihrer Flamme diese sichtbar machen und so den Eindruck einer sehr hohen Temperatur erwecken; unter Umständen sind sie aber keine angenehmen Beigaben, da sie leicht zersetzt werden nnd zur Bildung von Ruß beitragen. Eine deutliche Illustration dieses Verhaltens geben die in Tabelle III an dritter und vierter Stelle angeführten Gase. Die erste Analyse ist der Broschüre von Ehrhardt & Sehmer über Morgan-Generatoren entnommen. Das Gas hat eine etwas außergewöhnliche Zusammensetzung bezüglich seines Gehaltes an Methan und besonders an Äthylen. Man kann annehmen, daß die Kohlenwasserstoffe in einem Generatorgase lediglich den Entgasungsprodukten der Kohle entstammen. Nimmt man weiter an, daß diese Entgasungsprodukte dem aus einer Kohle zu erzeugenden Leuchtgas entsprechen, so kann man berechnen, wieviel Entgasungsprodukte bei Vergasung derselben Kohle im Generator in dem Gase enthalten sein können. Diese Berechnung ergibt einen Methangehalt von 2,5 Vol. % und 0,2 % Äthylen und wird von zahlreich ausgeführten Analysen bestätigt. Höherer Methangehalt kann auf besondere augenblickliche Verhältnisse im Generator, aber auch vielfach auf häufig vorkommende Irrtümer in der Analyse des Gases und in der Art und Weise der Ausführung derselben zurückzuführen sein. Der hohe Äthylengehalt in der ersten Analyse ist mir unverständlich und ich kann ihn nur durch einen Druckfehler erklären und annehmen, daß es 0,2 Vol. % heißen soll. Ich habe nun an vierter Stelle dasselbe Gas genommen, den Methangehalt auf 2,5 Vol. % reduziert und Äthylen außer acht gelassen, dafür ist der Stickstoffgehalt um dieselbe Menge erhöht. Wir ersehen aus der Berechnung der zu erreichenden Temperatur, daß in beiden Fällen, bei Vorwärmung von Gas und Luft auf 800 °, die höchst zu erreichende Temperatur dieselbe ist. Also tragen die Kohlenwasserstoffe nicht zur Erhöhung der Temperatur bei. Daraus geht hervor, daß es, um ein gutes Generatorgas zu erzeugen, nicht nötig ist, sogenannte Gaskohlen anzuwenden. Man kommt mit anderen, an festem Kohlenstoff reichen, aber verhältnismäßig gasarmen Kohlen ebensogut zum Ziel.

Die in England, Belgien und Frankreich beliebte Beurteilung einer Steinkohle nach ihrem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen ist für denjenigen, der sich mit deren Vergasung beschäftigt, vollständig unmotiviert und wirkt nur irreführend. Diese Beurteilung ist wohl darauf zurückzuführen, daß man diese Kohlen nach denselben Gesichtspunkten beurteilt, die für die Herstellung des Leuchtgases maßgebend sind, aber beim Generatorgas nicht in Betracht kommen. Die ausgehängte Tabelle III zeigt Ihnen die bei Verbrennung verschiedener Gasarten entstehende Wärme und die dadurch erzielte höchste Temperatur. Es sind zum Teil Einzelgase, zum Teil zusammengesetzte Gase, welche in verschiedenen Generatorsystemen erzeugt wurden.

Zum Schluß möchte ich noch kurz die allgemeinen Gesichtspunkte rekapitulieren, nach denen man Gasfeuerungen beurteilen soll. Sie sollen die beste Ausnutzung der festen Brennstoffe erlauben und dabei ein Gas produzieren, das so zusammengesetzt sein muß, daß durch seine Verbrennung die höchstmögliche Temperatur erreicht werden kann. Der Ofen soll derart konstruiert sein, daß die in ihm erzeugte Wärme unter allen Umständen auch so vollständig wie möglich für den eigentlichen Zweck verwendet wird. Deshalb muß der Ofen gegen Strahlungsverluste möglichst geschützt sein und die ausgestrahlte Wärme wieder dem Ofen zugeführt werden. Die Wärme der Abgase soll durch ihre Übertragung an die Verbrennungsluft möglichst dem Ofen wieder zugeführt werden und der Rest unter Dampfkesseln ausgenutzt werden können. Gas und Luft sollen in möglichst inniger Mischung in den Ofen eintreten, möglichst unter Druck, um, abgesehen von besonderen Fällen, wo es nicht erwünscht ist, eine rasche Verbrennung herbeizuführen. Die höchste Wärmewirkung soll das zu wärmende Gut treffen. Die Temperatur soll, wenn nötig, im Ofen gleichmäßig sein. Sämtliche Teile des Ofens sollen möglichst zugänglich sein, damit Reparaturen leicht ausgeführt werden können. Die Bedienung soll einfach und die Regulierung leicht zu bewerkstelligen sein. Wenn auch diese

Tabelle III.

Bezeichnung	CO_2	CO	CH_4	C_2H_4	H_2	N_2	cbm Gas f. d. kg Kohle	W.-E. f. d. cbm Gas	W.-E. f. d. kg Kohle	Höchste* Flammentemper. ohne Vorwärmung °C.	Höchste* Flammentemper. mit °C.	Nutzbar** gemachte Wärme f. d. kg W.-E.	Nutzbar** gemachte Wärme Kohle %
Wasserstoffreiches Gas franz. Analyse . .	12,7	13,7	3,8	—	19,7	50,1	4,38	1239	5436	1365	1855	2616	47,9
Mondgas	16,0	11,0	2,0	—	2,9	42,0	4,56	1214	5556	1330	1810	2646	47,6
Morgangas nach Brosch. Ehrhardt & Schmer	4,0	25,5	3,9	2,1	17,8	46,7	3,44	1860	6398	1530	1980	3561	55,6
Morgangas	4,0	25,5	2,5	—	17,8	50,2	4,08	1448	5907	1515	1980	3264	55,3
Franz. Gas	5,0	26,0	4,0	—	10,0	55,0	3,77	1390	5240	1465	1975	2683	51,0
Durchschnittl. Duff-Gas	4.0	27,0	2,5	—	13,0	53,5	4,89	1871	5324	1480	1960	2953	55,5
Duff-Gas, Koepenik .	1,4	30.6	2,5	—	10,8	54,7	4,00	1432	5728	1525	1990	3203	55,9
CO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1940	2330	—	—
H	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1700	2100	—	—
CH_4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1720	2080	—	—

* Vorwärmung von Luft und Gas auf 800°. ** Temperatur der Abgase 800°.

Gesichtspunkte wohl als ein zu erreichendes Ideal anzusehen sind, so glaube ich, daß unser Weardalesystem einen tüchtigen Schritt diesem Ideal entgegen bedeutet, da alle diese Gesichtspunkte nach Möglichkeit darin Berücksichtigung gefunden haben. Auch unsere Generatorsysteme sind diesen Anforderungen entsprechend konstruiert worden. Während die Inhaber des englischen Patents nur wenig in dieser Richtung gearbeitet haben, haben wir keine Mühe und Arbeit gescheut, das Prinzip des Weardale-Ofens, das wir als richtig erkannt haben, durchzubilden und den verschiedenen Verwendungszwecken anzupassen. Die Mißerfolge sind in der ersten Zeit nicht ausgeblieben, wir hoffen aber, daß es uns gelungen ist, dem Eisenhüttenwesen zu einem weiteren Fortschritt zu verhelfen. Es wird auch weiter unser Bestreben sein, entsprechend den gemachten Erfahrungen diesen Fortschritt zu vervollkommnen und dem Ideal näher zu bringen. (Lebhafter Beifall.)

Mechanische Hochofenbegichtung.

Fast allen amerikanischen Hochofenbeschikkungseinrichtungen liegt ein gemeinsamer Typ zugrunde, welcher charakterisiert ist durch zwei Schüttrümpfe, einen dazwischen geschalteten Misch- oder Verteilungszylinder und den oft bis 15 m hoch über das Gichtniveau sich erhebenden zweigeleisigen Schrägaufzug mit seinen Kippwagen.

Die im „Iron Age“ vom 29. Dezember v. J. S. 12 beschriebene, von dem Ingenieur Knute Backlund und Birger F. Borman aus Sparrows Point Md. herrührende Konstruktion (Abbildung 1 und 2) bietet denn auch in dieser Hinsicht nichts Abweichendes. Bemerkenswert ist die Einbauung der beiden Schüttrümpfe in ein auf Schienen über die Gichtebene hin fahrbares Gestell. Da der untere der beiden Schüttrümpfe stopfbüchsenartig um den Verteilungszylinder angeordnet ist, genügt nach Lösung seiner Verbindung mit dem Gichtplateau ein kurzes Anheben der großen Chargierglocke von oben her mittels eines Flaschenzuges, um den ganzen Ofenabschluß seitwärts zu verschieben und so die Gichtöffnung freizulegen. Ein gefahrloseres und rascheres Auswechseln bezw. Reparieren ungangbar oder defekt gewordener Teile, sowie ein schnelleres Auffinden der für den Ofengang vorteilhaftesten Glockengestalt ist so wohl möglich gemacht. Neu auch dürfte die Lagerung der drei Hauptgurtungen des Schrägaufzuges auf Rollen sein. Da ein besonderes Gichttraggerüst fehlt, wird dem Steigen des Ofenmauerwerks so gebührend Rechnung getragen. Mit dem besonders hervorgehobenen, in den Ofen hinabreichenden Tauchrohr aber, zu dessen Schutz gegen die heißen Ofengase noch eine stählerne, leicht auswechselbare, innere Bekleidung empfohlen wird, ist eine auf dem Kontinent längst bekannte, speziell im Siegerland auf ihre Wirkungsweise und ihren Wert hin studierte Einrichtung wieder einmal neu entdeckt. Gewiß sind die Ursachen längerer Betriebsunterbrechungen oder auch -störungen oft hinter geringfügigen Dingen zu suchen, und darum alle Vorschläge, die solche Ursachen zu beseitigen versprechen, willkommen zu heißen. Wenn aber dies zugegeben wird, wie es am Schluß der Beschreibung im „Iron Age“ geschieht, so bleibt das Festhalten an dem althergebrachten Typ, wie er am Anfang dieser Abhandlung gekennzeichnet worden ist, mindestens eigenartig; denn gerade ihm haften offensicht-

Digitized by Google

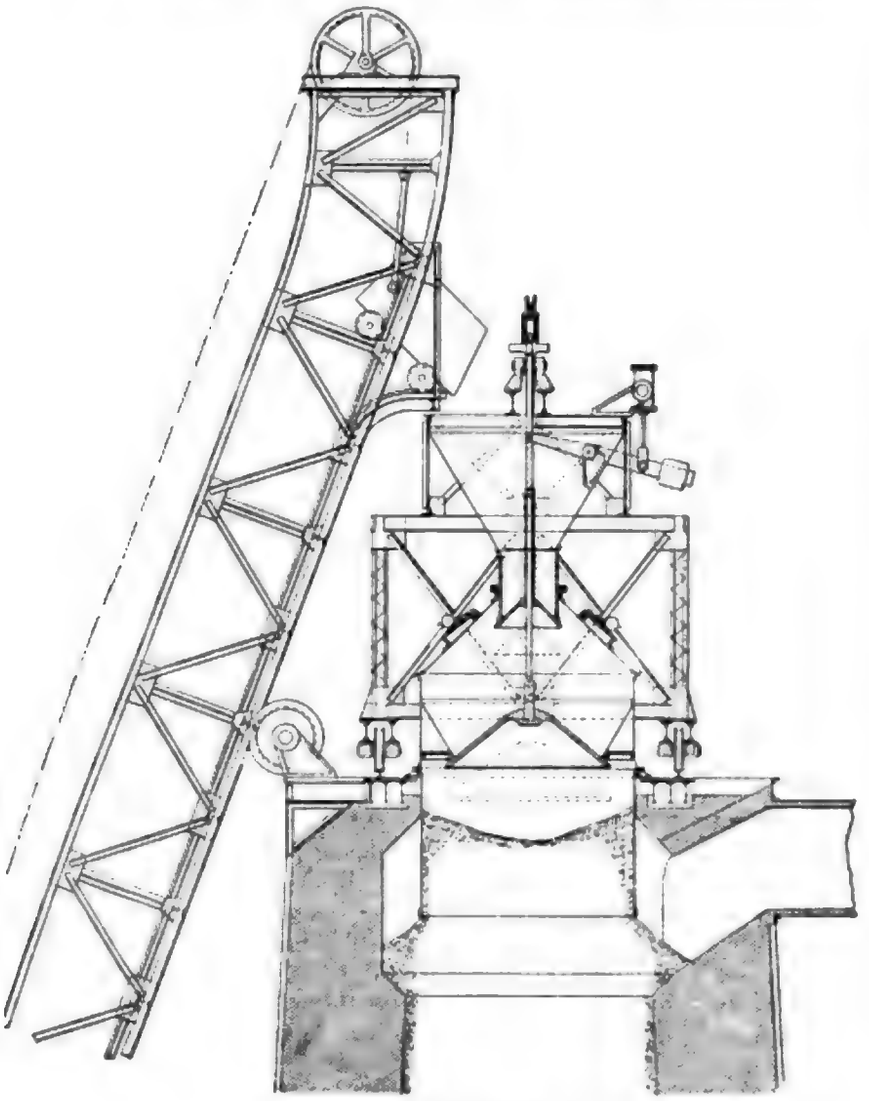


Abbildung 1.

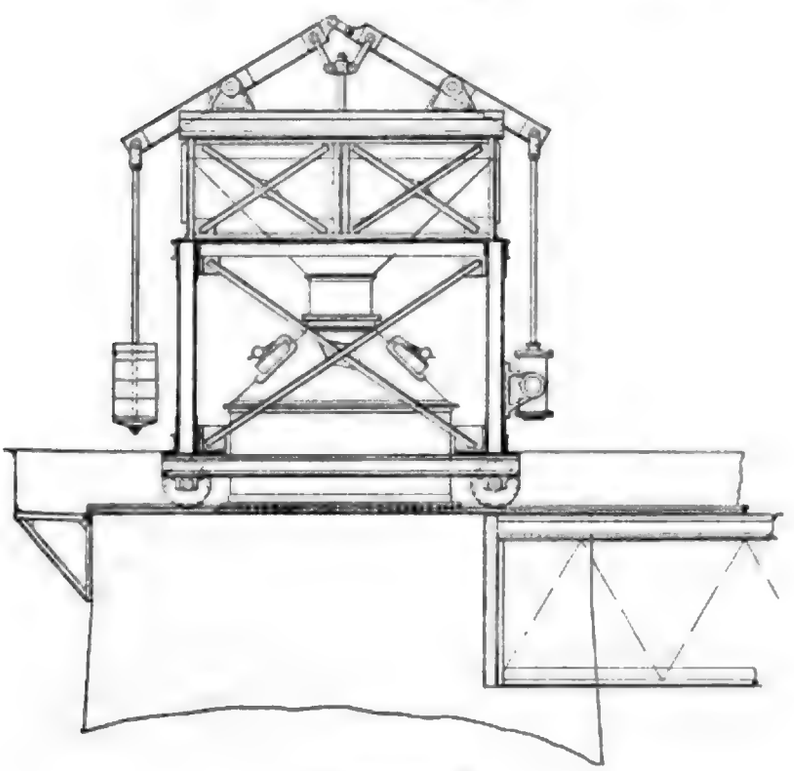


Abbildung 2.

liche und auf keine Weise recht abstellbare Mängel an, die den Betrieb unter Umständen recht ungünstig beeinflussen müssen.* Eine Beschickungseinrichtung, wie sie der im „Iron and Coal Trades Review“ vom 13. Januar d. J.

* Die von A. Gaines, Bessemer und E. Cox zu Birmingham unlängst („Berg- und Hüttenmännische Zeitung“ LXIII. Jahrgang, Nr. 43 vom 28. Oktober 1904 S. 585) in die Welt gesetzte Einrichtung kann kaum als ein Anzeichen eines hierin beginnenden Wandels angesehen werden, da nur die Umgestaltung einer alten Anlage mit Hand- in eine solche mit mechanischer Begichtung ins Auge gefaßt zu sein scheint. Vier an ihrem untersten Teil mit horizontalen Schiebern ausgerüstete Vorratstaschen münden mit diesem in einen gemeinsamen Abrutschtrichter, der so nahe dem vorhandenen senkrechten Aufzuge gelegen ist, daß die Rohstoffe in den niedergeführten Förderwagen direkt abgelassen werden können. Dieser wird auf einer im tiefsten Punkt des Förderschachtes aufgestellten ein- und ausrückbaren Wage gewogen und nach seinem Emporheben auf die Gichthöhe mit einem belasteten Seilzug in Verbindung gebracht, welcher ihn wieder auf die Förderschale zurückzieht, nachdem er die schwach geneigte Bahn bis zur Ofenmitte abgerollt ist und sich daselbst selbsttätig entleert hat.

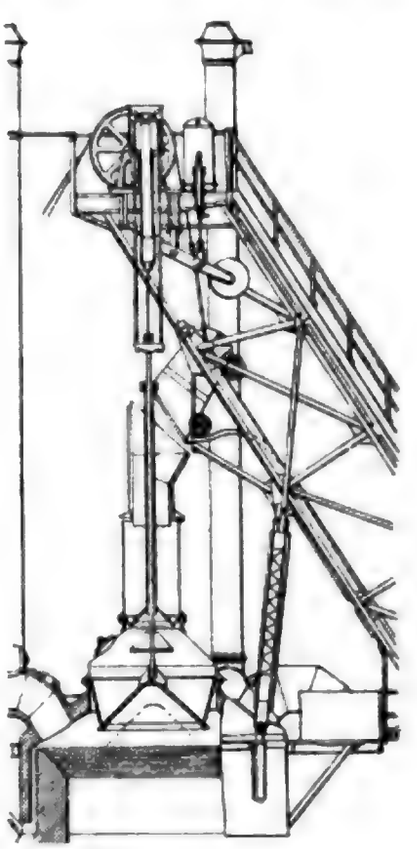


Abbildung 3.

S. 117 beschriebene neue Hochofen der Cleveland Company am Erie-See führt, dürfte für europäische Verhältnisse kaum in Betracht kommen. Wie Abbildung 3 zeigt, werden die Materialien von einer

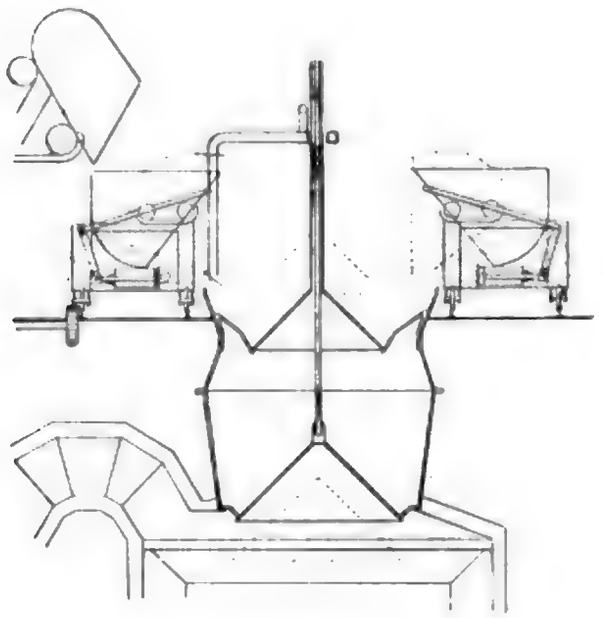


Abbildung 4.

auffällig großen Höhe herabgestürzt. Die Entfernung von der Mündung der Kippwagen bis zum kleinen Abschlußkegel des Mischzylinders beträgt allein etwa 4 m. Da die Kippwagen nicht zentrisch zur Ofenmitte anfahren, ist anzunehmen, daß in dem oberen Schütttrichter zwecks gleichmäßiger Verteilung wie gewöhnlich noch eine Anzahl Streubleche eingebaut ist. Das Übel, das in der Zertrümmerung der Rohstoffe liegt, dürfte dadurch noch vergrößert werden. Bedenklich auch erscheint der sogenannte „Kennedy tight top", der bei dem Ofen zur Anwendung gekommen und durch das gänzliche Fehlen von Explosionsklappen charakterisiert ist. Ob eine so gleichsam fest verschraubte Gicht bei starken Explosionen innerhalb des Ofens einen genügend kräftigen Widerstand zu leisten vermag, bleibt dahingestellt.

Zu welch großen Unzuträglichkeiten die amerikanische Beschickungsweise führen kann, zeigen die im „Iron Age" vom 12. Januar d. J. gemachten Angaben über zwei im Laufe der letzten zwei Jahre erst neu errichtete Hochöfen. Abgesehen von einem hohen Brennstoffverbrauch, einem geringen Ausbringen, einer ungleichen Roheisenqualität, unliebsamen Erscheinungen, mit denen seit Anbeginn der Inbetriebsetzung gekämpft werden mußte, kam es in überaus kurzer Zeit zu derartig starken Korrosionen des Schachtmauerwerks, daß es unmöglich war, den Betrieb überhaupt aufrecht zu erhalten. Während der eine dieser Öfen 14 Monate nach seinem Anblasen neu zugestellt werden mußte, erforderte der zweite in fast gleichem Zeitraum außer zwei teilweisen zwei vollständige Neufütterungen. Die im Möller-

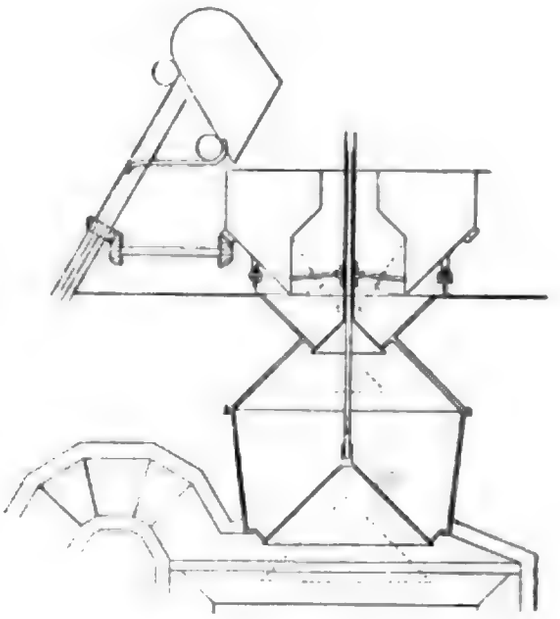


Abbildung 5.

gefäß während seiner Auffahrt vor sich gehende bekannte Separation der Rohstoffe und die dann durchs Kippen hervorgerufene große Dichte der Schmelzsäule auf der dem Aufzuge zugewandten.

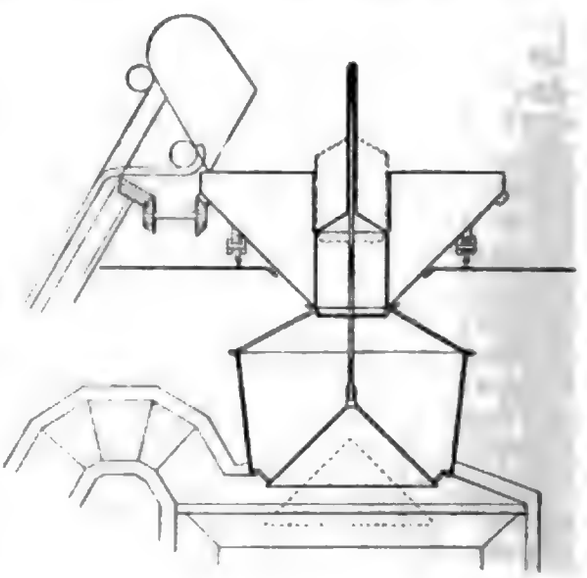


Abbildung 6.

und ihre mehr lockere Schichtung auf der entgegengesetzten Seite waren wieder einmal die Ursachen dieser Kalamität. Durch Umgestaltung des oberen Schütttrichters in einen maschinell angetriebenen rotierbaren Apparat, wie solchen die Brownsche Aufgebevorrichtung aufweist, mag

dem Übel wohl mehr Einhalt getan werden. Daß aber damit eine einwandfreie, sicher funktionierende Vorkehrung geboten wäre, scheint noch zweifelhaft, zumal wenn selbst von amerikanischer Seite noch Anregungen zu einer weiteren Behandlung des Problems gegeben werden. Ein wunder Punkt liegt namentlich in den Komplikationen, die die Verwendung von Zahnradgetrieben auf der Gicht mit sich bringt. Von den im „Iron Age“ an der Hand der Abbild. 4, 5 und 6 gemachten Vorschlägen zu neuen Versuchen dürfte denn auch wohl eine wesentliche Besserung nicht zu erwarten sein. Im übrigen stellt Abbildung 4 eine in Anina in Ungarn seit Jahren in Betrieb befindliche Einrichtung dar.

Die allzu großen Sturzhöhen, die unvermeidlichen vielen Aufschlagsflächen, das einseitige, eine sehr ungleichmäßige Schüttung verursachende Kippen, das Fehlen jeglicher Reserve und die allzu geringe Nachgiebigkeit des Gichtabschlusses sind die Nachteile fast aller amerikanischen Aufgebevorrichtungen. Nur die Verwendung besserer Materialien bezw. reichlicher Brennstoffmengen dürfte der Grund sein, warum ihre schädliche Wirkung weniger in die Erscheinung tritt.

Erheblich mehr berücksichtigt ist die ökonomische Seite bei der mechanischen Beschickungseinrichtung, welche vor einigen Jahren vom Hüttentechnischen Bureau des Hütteningenieurs Fritz W. Lürmann Dr. ing. h. c. entworfen worden ist (Abbild. 7). Ein Gewinn liegt einmal in der seitlichen Aufstellung der Schräg-

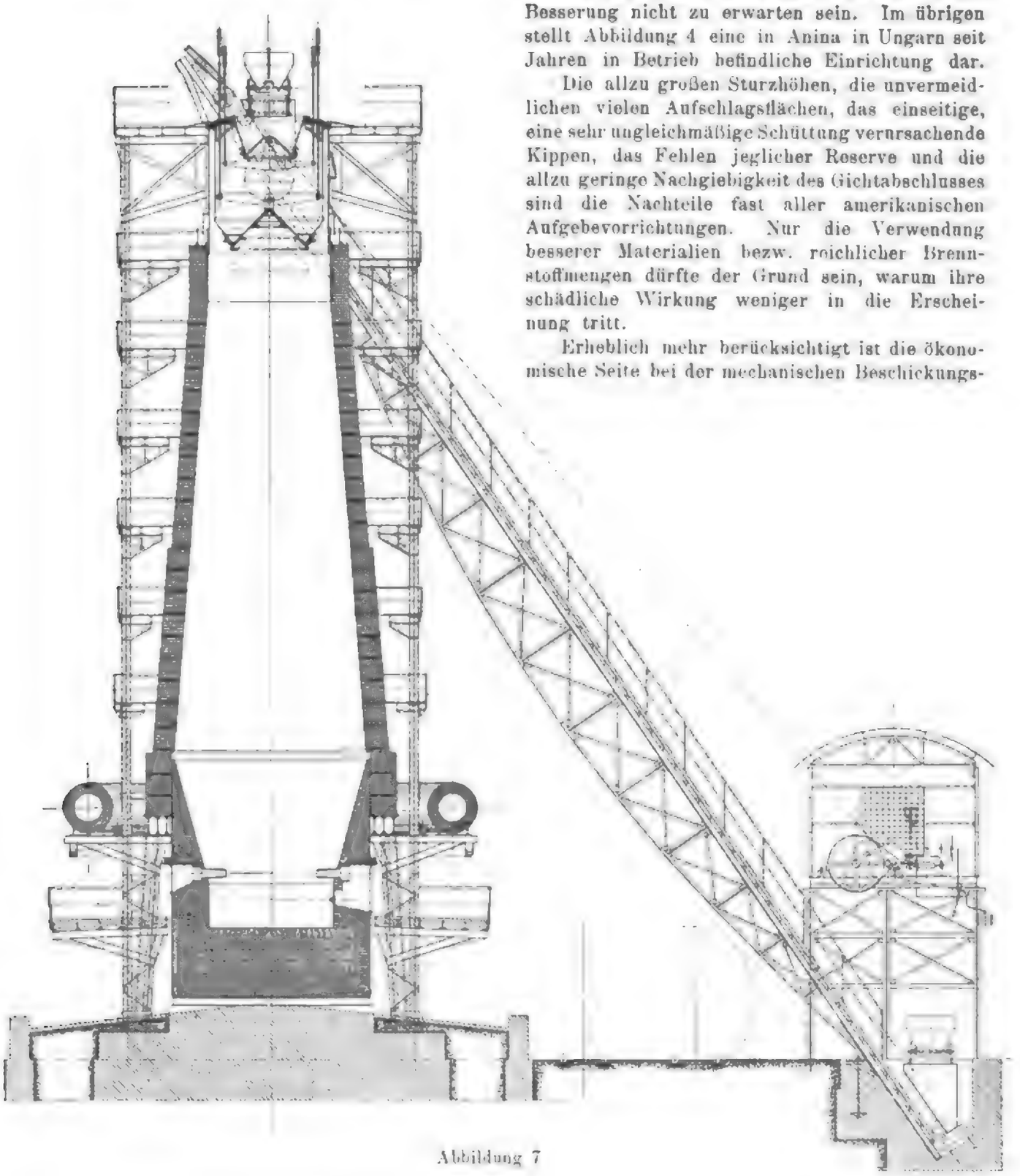


Abbildung 7

bahn. Dieses Arrangement gestattet, zwei benachbarte Öfen so miteinander zu verbinden, daß nach Bedarf ohne Schwierigkeit der Aufzug des einen Ofens auch gleichzeitig den andern mit bedient, und so Stillstände vermieden werden, die im Falle des Fehlens einer Reserve leicht eintreten.* Durch die Verwendung eines mechanisch der Ofenmitte zuführbaren, 20 t-lädigen Möllerwagens, welcher die Beschickung durch den Boden über einen Kegel in den Ofen abrutschen läßt, ist weiter für eine gute Schüttung gesorgt. Was die Sturzhöhe betrifft, so hält sie sich in angemessenen Grenzen, kann aber durch Weglassung des oberen, in den Ofen hineinragenden kleineren Schüttringes und seiner Glocke noch vermindert werden. Da der Möllerwagen das Material schon über eine Glocke gleiten läßt, dürfte dies unbedenklich sein. Der untere große Parrytrichter kann dann noch höher gelagert werden, so hoch, als es eben statthaft ist, um darüber den für eine Gicht nötigen Fassungsraum zu gewinnen. Ein Deckel oder Schieber hätte den oberen Ofenabschluß zu bewirken.

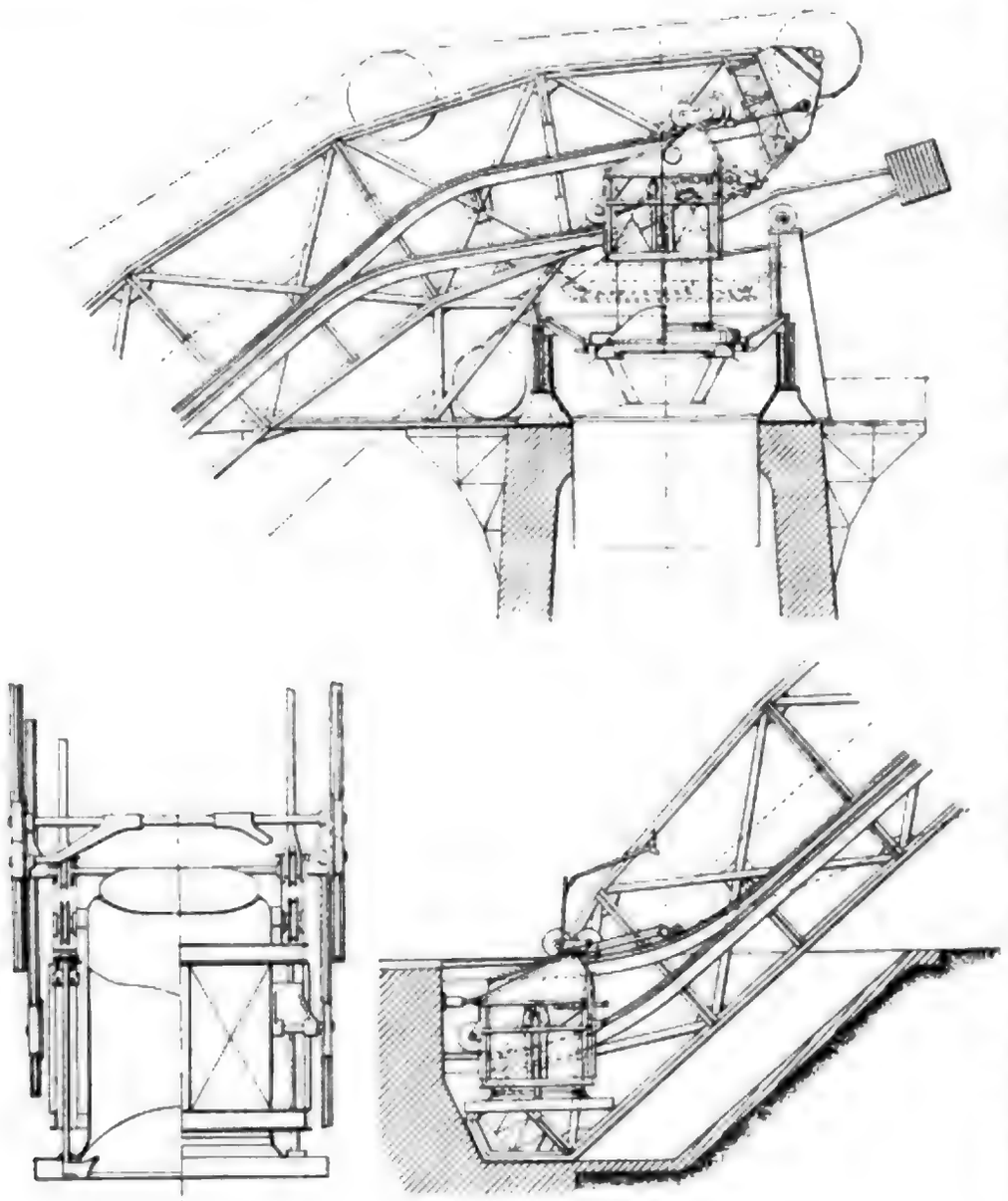


Abbildung 8.

Ähnliche Verhältnisse wie die eben kurz gestreiften zeigt gegenüber den amerikanischen Hochofenbeschickungseinrichtungen auch eine Anordnung, wie solche zurzeit für den Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede ausgeführt wird. Im Augustheft des vorigen Jahrganges von „Stahl und Eisen“ ist bereits eine eingehendere Beschreibung derselben geliefert worden. Soweit diese Anordnung zum Vergleich hier in Betracht kommt, kann sie in gewisser Hinsicht so aufgefaßt werden, als sei sie aus der Lürmannschen Einrichtung hervorgegangen.** Der oben erwähnte kleine Schüttring ist hier vom Ofen getrennt und zum Möllergefäß umgewandelt worden. Es fallen daher die

* Mehr wohl die Absicht, eine Anzahl Öfen mit einem einzigen Aufzuge zu beschicken, als die, über eine Reserve zu verfügen, förderte auch in Amerika neuerdings eine ähnliche Kombination zutage. Die schon genannten Ingenieure Backlund und Borman postieren einen oder zwei Doppelschrägaufzüge zwischen die vorhandenen Öfen, verbinden letztere durch Brücken miteinander und benutzen ihren oben beschriebenen fahrbaren Ofenabschluß zum Transport des Möllers von den Aufzügen nach den einzelnen Öfen hin. Da diese nur mit einfachen Hauben abgedeckt sind, die kurz vor dem Gichten entfernt werden müssen, so ist der notwendigerweise damit verknüpfte größere Gasverlust nur ein weiterer Nachteil, der zu denjenigen hinzutritt, die den amerikanischen Aufgabeeinrichtungen eigentümlich und durch nichts hier gemildert sind; denn in der Beschränkung der Gichtaufzüge kann bei den forcierten Betrieben, wie sie drüben herrschen, unmöglich ein Fortschritt erblickt werden.

** Es ist dies von der Firma Pohlig auch anerkannt.

Materialien auch hier stets gut verteilt, ebenso ist die Sturzhöhe eine mäßige, und hier wie da wird der Möller bei seiner Beförderung aus den Vorratstaschen in den Ofen nicht mehr als dreimal gestürzt, also nicht mehr als mit der gewöhnlichen Handarbeit bei einfachem Gichtverschluß. Bei Störungen am Aufzug kommt freilich bei dieser Konstruktion der Betrieb zum Stehen, da eine Reserve fehlt.

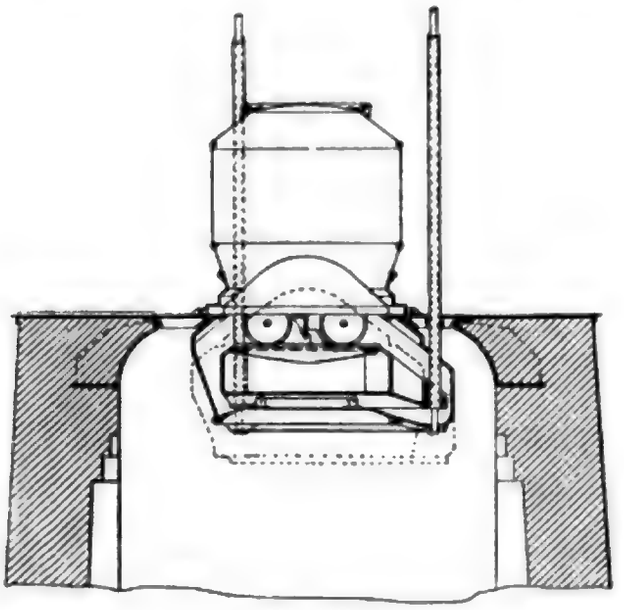


Abbildung 9.

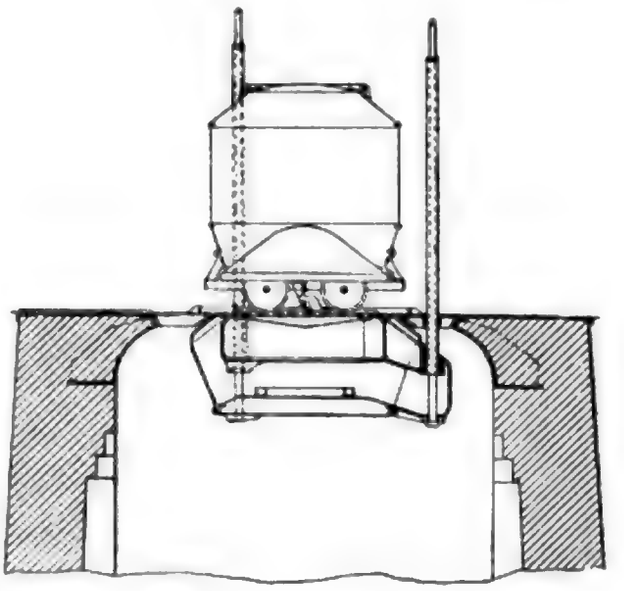


Abbildung 10.

Im Zusammenhang mit den bisherigen sei noch eine dem Hütteningenieur Adalbert Nath in Berlin patentierte Beschickungseinrichtung erwähnt. Das Prinzip, um das es sich handelt, basiert auf der direkt in den Ofen erfolgenden Entleerung des Gichtgutbehälters unter gleichzeitiger Benutzung desselben zum gasdichten Abschluß der Gicht während des Abstürzens der Materialien. Die Abbildung 8 stellt eine mechanisch wirkende Ausführungsform dar. Das mit einem Deckel dicht verschließbare, auf einem losen kegelförmigen Boden aufsitzende Möllergefäß ist mittels zwei kräftiger Rundstangen, die am Boden angreifen, in ein passend konstruiertes Fahrgestell eingehangen und zwar so, daß während der Bewegung des letzteren auf der vorhandenen Schrägbahn die ganze Last des Möllergefäßes auf einer ausrückbaren, am Fahrgestell befestigten Aufsitzvorrichtung fest aufruht. Nähert sich das Fahrgestell seiner Endstellung auf der Gicht, so werden die von den oberen Enden der Rundstangen ausgehenden und über Rollen weitergeführten Seile oder Ketten durch den nunmehr horizontal wirkenden Zug des Förderseiles gespannt und entlasten die Aufsitzvorrichtung. Ist diese dann in der Endstellung des Fahrgerüstes ausgerückt und letzteres in einer geeigneten Weise arretiert worden, so kann das Möllergefäß durch Nachlassen des Förderseiles gesenkt werden; denn ein Querhaupt, das auf zwei am Fahrgestell drehbar angebrachten Zugstangen verschiebbar montiert ist, verbindet das Förderseil mit den obenerwähnten Seilen bezw. Ketten. Den Gichtverschluß bildet ein auf den Ofen festgelagerter Teller und eine ringförmige Glocke, die mit ihrem inneren Rand auf diesem aufsitzt, mit ihrem äußeren in Wasser taucht. Auf ersteren setzt sich der kegelförmige Boden des Möllergefäßes, auf diese der unten erweiterte Teil

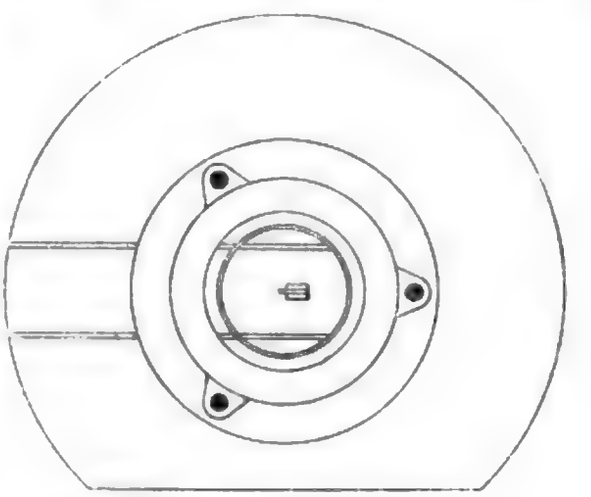


Abbildung 11.

des Gefäßmantels auf. Bei Anheben der Gichtglocke mittels eines Balanciers wird der Gefäßmantel vom Boden abgezogen, und die Materialien fallen unter Gasabschluß in den Ofen. Ist die Glocke wieder niedergelassen, so wird durch Anziehen des Förderseiles der Boden den Gefäßmantel erfassen und mit ihm in die ursprüngliche Lage zurückkehren. Die Arretiervorrich-

tung wird dabei ausgelöst und die Aufsitzvorrichtung wieder eingeschaltet, so daß die Fahrt nach abwärts erfolgen kann. Auch der Anwendung des Prinzips beim Handbetrieb steht nichts im Wege, wie aus den Abbildungen 9, 10 und 11 zu ersehen ist. Ein abgestumpfter Parrytrichter hängt an zwei oder drei Zugeisen und umschließt einen Tragkörper, welcher seinerseits an zwei bezw. drei Hohlstangen geführt wird. Ist das ähnlich dem im vorher besprochenen Fall konstruierte Möllergefäß auf die Mitte des Ofens aufgefahren, so wird durch Senken des Tragkörpers der Gefäßmantel auf den Rand der Gichtöffnung, der kegelförmige Boden aber auf den abgestumpften Parrytrichter zum Aufsitzen gebracht. Werden jetzt Parrytrichter wie Tragkörper gleichzeitig weiter niedergelassen, so gleitet der im Gefäß befindliche Möller in den Ofen und zwar ebenfalls hier unter Gasabschluß. Das Prinzip ist einfach genug, um den verschiedensten Verhältnissen ohne Schwierigkeit angepaßt werden zu können. Daß bei seiner richtigen Anwendung die Rohstoffe vor Zertrümmerung nach Möglichkeit bewahrt werden können, dürfte einleuchten, desgleichen, daß der Gasverlust auf sein Mindestmaß herabsinkt. Eine gleichmäßige Schüttung, eine möglichst große Nachgiebigkeit wie bequeme Zugänglichkeit der Gicht sind weitere vorteilhaft hervortretende Seiten dieser Aufgebeart. –

Untersuchung über den Ursprung eines Blasenraumes in einem Flußeisenblocke.

Von Professor Dr. **H. Wedding**, Geh. Bergrat in Berlin.

Zur Herstellung einer Schiffswelle war aus einem in gewöhnlicher Weise mit Roheisen und Schrott betriebenen Martinofen ein 2000 kg schwerer Block gegossen worden. Die Schale oder eiserne Blockform* hatte eine Höhe von 1450 mm und einen aufgesetzten Kopf. Sie war im unteren Teile schwach konisch bis auf eine Höhe von 1000 mm, dann bis zum Kopfe stark konisch zusammengezogen. Der untere Teil war im Querschnitt kreisförmig mit schwachen Wellen 580 und 535 mm Durchmesser am Boden, 535 und 485 mm oben. Der obere stark konische Teil war glatt und verjüngte sich bis auf 220 mm Durchmesser. Abbildung 1 und 2 stellen den großen Block dar. Die Wellenform war gewählt worden, um jene Risse zu vermeiden, welche sich bei scharfkantigem, quadratischem oder sechseckigem Querschnitt bekanntlich oft an den Kanten einfinden. Der Block war von oben gegossen, und, um den Aufguß möglichst lange heiß zu halten, wurde Holzkohlenglut aufgegeben, nachdem vorher zur Füllung eines etwaigen Lunkers wie gewöhnlich nachgegossen war. Die Auflegung der Holzkohle erfolgte etwa 10 Minuten nach dem Gusse.

Beim Ausheben des Blockes zeigte sich keinerlei Anzeichen irgend einer schlechten Stelle. Man machte sich daher daran, den Block auszuschmieden. Er wurde bei dieser Arbeit auf 6660 mm Länge ausgedehnt und in eine Form gebracht, welche Abbildung 3 nach dem Abdrehen zeigt (O bedeutet „oben", U „unten" beim Gusse). Nach dem Ausschmieden wurde er auf die Drehbank gespannt und abgedreht. An dem nach oben in der Form gelegenen Kopfe zeigten sich beim Abdrehen des sonst tadellosen Stückes an dem in Abbildung 3 schwarz angegebenen Teile zwischen a und b einige Risse, etwa 130 mm vom oberen Ende entfernt, und zwar als das Material noch 3 mm stärker war als das vorgeschriebene Maß, auf welches es abgedreht werden sollte. Als man nun bei der Untersuchung fand, daß einer der an der Oberfläche erscheinenden Risse tiefer ging, befürchtete man einen inneren Hohlraum, nahm daher die Welle von der Drehbank ab und schlug mit einem verhältnismäßig leichten Schlag auf den Kopf, worauf ohne Explosionserscheinung der Bruch erfolgte, der einen Blasenraum von 154 mm Breite bloßlegte und diesen Blasenraum gleichzeitig in zwei ziemlich gleiche

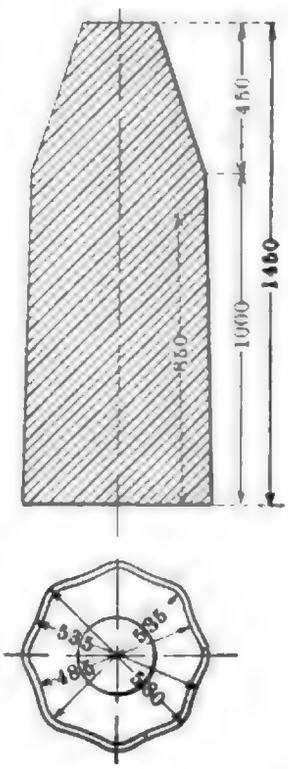


Abbildung 1 und 2.
(Blockgewicht 2000 kg.)

* Das Fremdwort Kokille ist erst spät in die deutsche Sprache eingeführt worden. Karsten spricht stets von „Schalenguß", und man sollte die Bezeichnung Schale oder Formschale für die eiserne Form beibehalten.

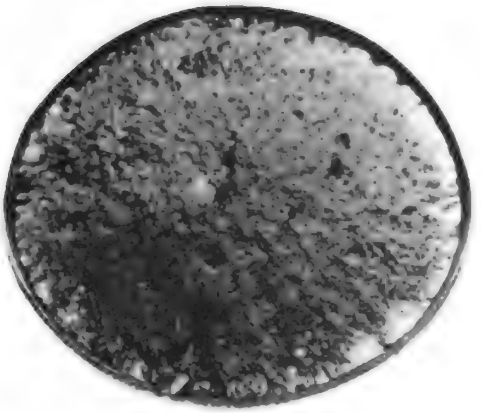


Abbildung 5.

Abbildung 6.

Abbildung 4.

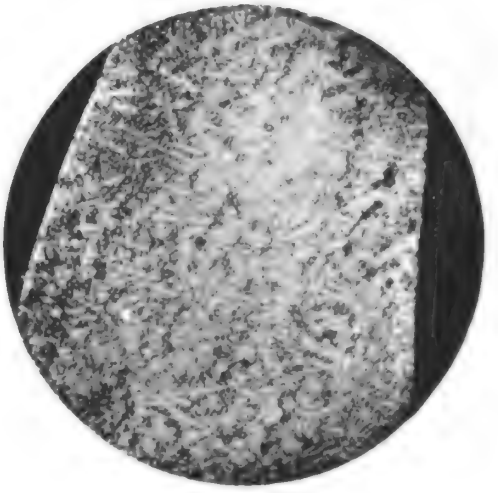


Abbildung 8.

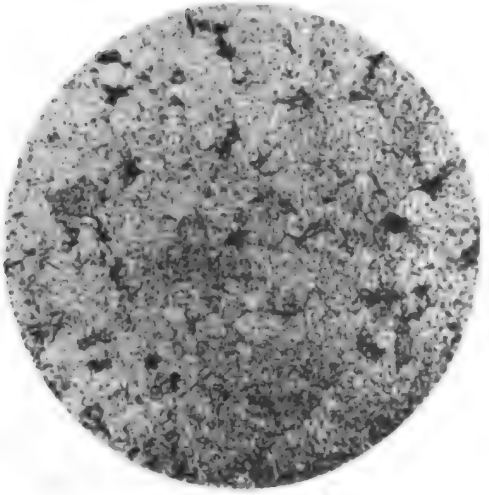


Abbildung 9.

Abbildung 10.

Digitized by Google

Teile teilte. Der Blasenraum ist in gerader Ansicht (Abbildung 4) und in schräger Ansicht (Abbildung 5) vom oberen Teile, und in gerader Ansicht (Abbildung 6) vom unteren Teile des Blasenraumes nach photographischer Aufnahme dargestellt.

Die chemische Analyse hatte folgende Ergebnisse:

	Kohlenstoff	Silizium	Mangan	Kupfer	Phosphor	Schwefel
	%	%	%	%	%	%
Späne von der Zerreißprobe:	0,25	0,18	1,04	0,088	0,037	0,039
Späne d. abgedrehten Teils:	0,26	0,17	1,06	0,088	0,038	0,030

Man ersieht daraus, daß 1. das Flußeisen eine durchaus normale Zusammensetzung hatte, und daß 2. keine Unterschiede sich fanden zwischen den Spänen an dem zum Zwecke einer Zerreißprobe am andern Ende abgenommenen Teile und denjenigen, welche dem abgedrehten Teile unmittelbar in der Nachbarschaft der Blase entnommen waren. Bei der Prüfung auf die Festigkeit ergab sich die Zerreißfestigkeit auf 50,2 kg/qmm, die Dehnung bei 50 mm Körnerentfernung auf 30 %.

Es wurde nun versucht, in dem Laboratorium für Kleingefüge an der Königl. Bergakademie in Berlin die Ursachen für das ungewöhnliche Verhalten eines an sich tadellosen Blockes festzustellen. Zuvörderst wurde die Fehlstelle mit bloßem Auge und mit der Lupe untersucht. Sodann wurde eine Scheibe (B Abbildung 7) quer durch die Blase genommen, und zwar durch den Unterteil der zerbrochenen Welle. Aus diesem wurde wiederum ein Dreieck parallel zur Blasenoberfläche und möglichst nahe dieser durchschnitten und aus diesem Schliffe in verschiedenen Lagen a, b und c von dem Dreieck, ferner Schliffe d, e, f und g von einer Scheibe, die 14 cm von der tiefsten Stelle der Blase entfernt lag und ebenfalls ausgeschnitten war, abgenommen; ferner die Schliffe h, i und k aus der Scheibe B selbst. Es wurde dadurch versucht, das Material nach allen Richtungen hin zu treffen. Die Ablösung der Scheiben und Einzelstücke geschah teils in einer Berliner Maschinenfabrik, teils in der mechanischen Werkstätte der Bergakademie, stets unter Aufsicht und immer unter der Vorsicht, daß keine Erwärmung eintreten konnte. Die entnommenen einzelnen Stückchen, deren Lage aus Abbildung 7 hervorgeht, wurden zu dünnen Plättchen verarbeitet, geschliffen, poliert und geätzt. In jedem Zustande wurden sie einer Untersuchung durch das unbewaffnete Auge und das Mikroskop bei linear 15facher Vergrößerung im reflektierten Lichte, sodann bei Vergrößerungen bis zu linear 1500facher Vergrößerung bei elektrischer Bogenlicht-Beleuchtung und senkrechter Belichtung unterzogen.

Ergebnisse der Untersuchung.

A. Blasenoberfläche. Die beiden Teile des Blasenraumes zeigten keine Anlauffarben, auch keine oxydierten Stellen. Der Inhalt des Blasenraumes kann daher nicht Luft oder Kohlendixoyd gewesen sein, sondern mußte aus einem nicht oxydierenden Gase, also Wasserstoff oder Kohlenoxyd, bestanden haben. Daß er indessen aus Wasserstoff bestanden haben muß, wird nachher bewiesen werden. Die Abbildung 6 zeigt die Photographie des nachher zerschnit-

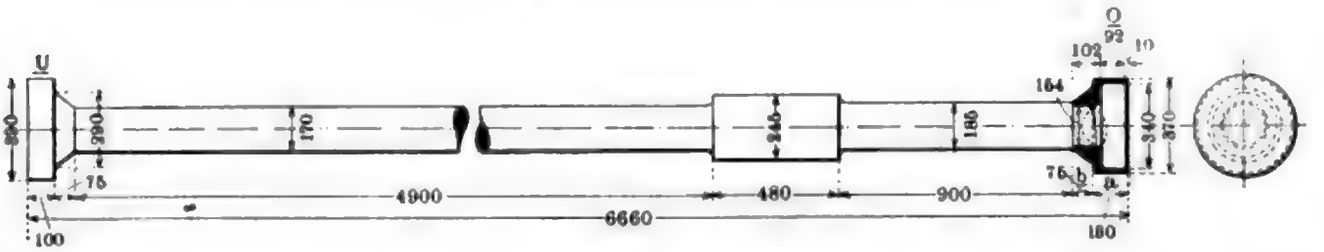
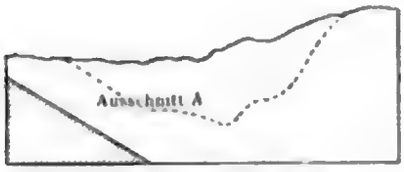


Abbildung 3.

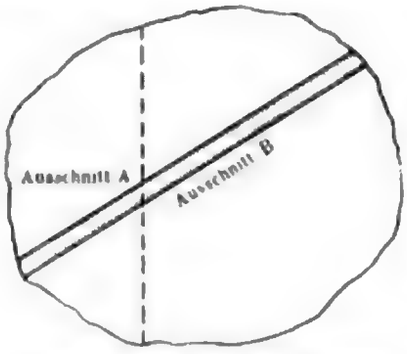
tenen Teils. Der dunklere Teil des Randes enthält umgelegt blattartige Gebilde. Er enthält denjenigen Abschnitt, welcher beim Zerschlagen bis zuletzt zusammenhielt, gibt daher keinen Aufschluß über die Beschaffenheit des Blasenraumes selbst. Anders verhält es sich mit dem helleren Teile. Er stand offenbar mit dem Riß, der sich zuerst zeigte, in unmittelbarer Verbindung. Hier sieht man deutlich radial-säulenartige Gebilde, welche unzweifelhaft Kristallisation erkennen lassen. Diese Säulen stehen alle mit ihren Längsachsen senkrecht auf dem Rand des Blasenraumes. Die gesamte innere Oberfläche des Blasenraumes ist mit Spitzen besetzt, welche zum größten Teile die in Hohlräumen von Eisenstücken oft auftretende Tannenbaumkristallform erkennen lassen. Nur vereinzelt, aber ganz besonders an dem beim Guß oben liegenden Teile der Blase treten kugelartige Gebilde auf, welche den bekannten Seigerungen in Hohlräumen des Eisens entsprechen. Aus diesen Beobachtungen kann man mehrere Schlußfolgerungen ziehen: erstens muß der Raum bereits beim Guß entstanden sein, sonst hätte keine Kristallisation eintreten können; ferner muß der obere Teil ziemlich lange heiß geblieben sein, sonst hätten nicht gerade dort besonders Seigerungen stattgefunden; drittens

Digitized by Google

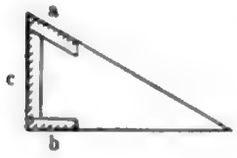
muß der Raum beim Entstehen mehr die Gestalt eines flachen Schlitzes gehabt haben, als die jetzt fast kugelige Form des aufgefundenen Blasenraumes im ausgeschmiedeten Stücke. Wäre dies nicht, so müßten die ausgebildeten Tannenbaumkristalle überhaupt senkrecht auf der Blasenoberfläche stehen und nicht eine fast parallele Anordnung zeigen, die unschwer zu erkennen ist, d. h. die Rundung des Blasenraumes ist erst nachträglich entstanden.



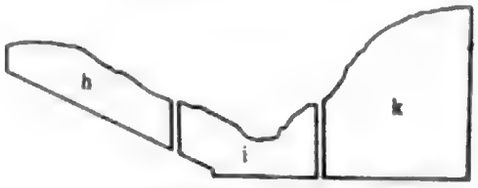
Ansicht des Bruchs von vorn.



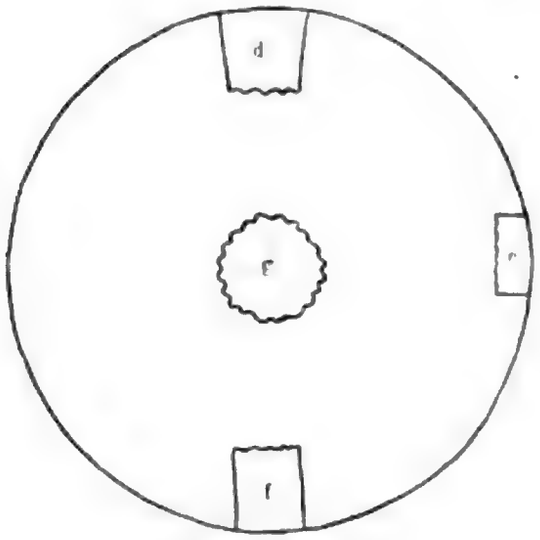
Ansicht des Bruchs von oben.



Geschliffene Teile des Querschnitts A.



Geschliffene Teile des Querschnitts B.



Scheibe, die 14 cm von der Bruchstelle entfernt lag.

Abbildung 7.

B. Schliffe. Im folgenden sind nur drei Schiffe abgebildet, weil die übrigen keine anderen Kennzeichen gaben als diese, deren jeder allerdings charakteristisch ist. Ihre Lage ist aus der gleichen Buchstabenbezeichnung in Abbildung 7 zu erkennen.

Schliff a (Abbildung 8). Schliff a ist an der in Abbildung 7 mit dem gleichen Buchstaben bezeichneten Stelle entnommen, d. h. parallel zur Blasenoberfläche und ganz nahe darunter. Die Photographie zeigt ihn in einer fünffachen Vergrößerung. Die Aufnahme geschah mit Aplanat 100, die Belichtung mit dem Planparallelglas. Der Schliff zeigt in ungewöhnlich deutlicher Weise die Tannenbaumkristallentwicklung durch die ganze Masse. Diese Kristallisation hat sich also nicht nur auf die Oberfläche der Blase, sondern auch auf die Umgebung des Blasenraumes erstreckt. In tiefer gelegenen Teilen ist davon nichts mehr zu bemerken. Der Blasenraum muß also bereits beim Erstarren vorhanden gewesen sein; denn als die umgebende Masse erstarrte, konnte sie noch frei kristallisieren. Dies erklärt auch die Kristalle an der Oberfläche des Blasenraumes. Schliff d (Abbildung 9). Schliff d zeigt das innere Gefüge des gesamten Blockes und stimmt mit den meisten anderen Schliffen, die untersucht, aber wegen ihrer Gleichheit nicht besonders abgebildet wurden, überein. Die Photographie zeigt das Material in 150facher Vergrößerung. Die Aufnahme geschah mit Apachromat 8, Projektionsokular 4. Die Belichtung fand mit Prisma-Vertikal-Illuminator statt. Dieser Schliff zeigt das gewöhnliche Gefüge eines guten Flußeisens von 0,2 bis 0,3 % Kohlenstoff. Die Grundmasse ist Ferrit mit den kennzeichnenden Ätzfiguren. Man erkennt deutlich die Kristallabsonderungsflächen von pentagonaler Gestalt. Die dunkleren Teile sind Perlit in recht regelmäßiger Verteilung. Blasenräume oder Risse fehlen, ein Beweis, daß das Material nicht freien Wasserstoff eingeschlossen enthielt. Man kann aus diesem und den diesem gleichen Schliffen nur schließen, daß das Flußeisen von sehr guter und gleichmäßiger Beschaffenheit war. Schliff e (Abbildung 10). Schliff e stammt vom Rande der Scheibe, welche 14 cm von der Bruchstelle entfernt ausgeschnitten wurde, und ist nur deshalb abgebildet, weil sich in ihm eine kleine Schlackenmenge findet. Die Photographie ist die vorige in 150facher Vergrößerung, mit Apachromat 8, Projektionsokular 4 und Prisma-Beleuchtung aufgenommen. Während der Schliff im wesentlichen ein Kleingefüge zeigt wie Schliff d und die übrigen

Schliffe, d. h. also als Grundmasse Ferrit mit Ätzfiguren und eingesprengt Perlit, ist ziemlich in der Mitte ein Schlackenteil eingeschlossen, an den sich eine größere Anhäufung von Perlit anschließt. Auch dieser Anschluß von größeren Perlitmengen ist nicht außergewöhnlich. Er findet sich überall bei Eisen, welches Einschlüsse irgendwelcher Art enthält, z. B. auch um den Graphit des grauen Roheisens.

Auch die anderen Schliffe sind auf Schlacke untersucht worden, aber es fanden sich nur sehr unbedeutende Mengen davon, welche offenbar durch das flüssige Metall mitgerissen worden waren. Wichtig ist, daß in der Umgebung dieses Schlackenteils sich, ebensowenig wie bei den übrigen, Blasen- oder Hohlräume finden, nicht einmal Andeutungen davon. Wäre der große Blasenraum durch Kohlenoxyd veranlaßt, wobei ja ebenso wie bei Wasserstoff Oxydation ausgeschlossen war, so konnte dieser nur durch Einwirkung der Schlacke entstanden sein, und es hätten sich bestimmt an der Grenze der Schlackeneinschlüsse mindestens Spuren davon nachweisen lassen müssen.

Schlußfolgerungen. Der Blasenraum in seiner Gestalt im untersuchten Zustande ist durch den Guß und das Ausschmieden gebildet worden. Die Gestalt der Schale war ungünstig aus mehreren Gründen:

1. Beim Erstarren bildete sich etwas unterhalb des konischen Kopfes infolge des Überganges aus der glatten in die gewellte Form ein Ansatz, welcher das Nachsinken der oberen flüssigen Massen auch beim Nachgießen hinderte. Die darunter befindliche Masse zog sich infolge der Abkühlung zusammen, und es blieb daher ein annähernd schlitzförmiger Hohlraum offen.

2. Der zweite Grund war der, daß die Zusammenziehung des Kopfes viel zu stark konisch war. Es konnte infolgedessen sehr leicht ein vollständiges Zusetzen der Mündung stattfinden, ohne daß beim Nachgießen der sich bildende Lunker ausgefüllt wurde. Der durch Zusammenschrumpfung des unteren Teils gebildete Raum war offenbar zuerst luftleer, füllte sich aber dann wie jeder im erstarrenden Flußeisen sich bildende Hohlraum mit dem zwischen den Kristallen des Eisens stets eingeschlossenen und nach der Druckentlastung austretenden Wasserstoff,* ohne daß dieses Gas eine hohe Spannung erlangen konnte. Übrigens blieb Zeit genug, daß Kristallisation auf der Oberfläche des Blasenraumes und in den naheliegenden Eisenteilen eintreten, ja sogar an der oberen, länger heiß gehaltenen Masse infolge des Nachgießens Seigerungen eindringen konnten. Während die Lagerung der festen Kristalle zeigt, daß die Blasenoberfläche beim Entstehen nahezu horizontal gewesen sein muß, ist die beinahe kugelförmige Gestalt der Blase, die 93 mm Tiefe bei 154 mm Weite hatte, leicht durch das Ausschmieden erklärlich. Die zusammenhängende Kruste des Blasenraumes erklärt sich aus der schnellen Erstarrung an der Gußform beim Gießen.

Vermeidung gleicher Fehlstellen.

Will man ähnliche Fehlstellen vermeiden, so muß man eine weniger oder gar nicht am Kopfe zusammengezogene Schalenform anwenden, am besten eine solche, die ganz zylindrisch ausläuft, und, wenn tunlich, auch dem Kopf den gleichen Querschnitt geben, wie dem eigentlichen Blockteile. Die Blasenstelle hatte sich von unten in einer Höhe von 850 mm, d. h. also 150 mm unterhalb des Ansatzes des konischen Kopfes, gebildet. Es wäre aber wahrscheinlich trotz der Gestalt dieser Gußform noch keine solche Lunkerstelle entstanden, wenn das gegossene Flußeisen heißer gewesen wäre. Man muß daher, wenn man gezwungen ist, aus irgendwelchen Gründen eine ähnliche Gestalt der Schale anzuwenden, lieber ein zu heiß eingeschmolzenes Flußeisen wählen, als ein kühleres. Im übrigen wird sich bei allen Blöcken, die zu so wichtigen Teilen, wie Schiffswellen, verwendet werden sollen, eine Pressung während des Erstarrens empfehlen, etwa nach dem auf dem Oberbilker Stahlwerk angewendeten Verfahren.

* Vergl. des Verfassers Aufsatz über „Eisen und Wasserstoff" in den Berichten über den V. internationalen chemischen Kongreß in Berlin. („Stahl und Eisen" 1903 Nr. 22 S. 1268.)

Lütticher Weltausstellung.

(Fortsetzung von Seite 655.)

Das Eisenhüttenwesen.

Das Studium der Lütticher Weltausstellung wird dadurch wesentlich erschwert, daß heute, nachdem volle zehn Wochen seit ihrer Eröffnung verstrichen sind, noch kein Ausstellungskatalog zu haben ist. Es war daher ein recht glücklicher Gedanke, anläßlich des gemeinschaftlichen Besuches der Lütticher Ausstellung zwei orientierende Vorträge über dieselbe halten zu lassen. Der erste von Bergassessor Herbst-Bochum erstattete Bericht umfaßte den Bergbau auf der

Ausstellung; in dem zweiten Vortrag gab Ingenieur Otto Vogel-Düsseldorf einen kurzen Überblick über das Eisenhüttenwesen. Zur leichteren Orientierung erhielten die Besucher das nachstehend abgedruckte Plänchen (Abbildung 1), an Hand dessen der Vortragende einen Rundgang durch die beiden Haupthallen unternahm.

Belgien. Durchschreitet man, vom Haupteingang (Abbild. 2) kommend, den Mittelgang der belgischen Abteilung, so gelangt man am Ende derselben in die Sektion „Mines et Métallurgie". Was unsern Blick hier zunächst fesselt, ist die recht beachtenswerte Schaustellung der Firma Ougrée-Marihaye. Dieselbe besitzt, wie das große im Maßstab 1 : 400 ausgeführte Modell zeigt, vier Forges de Charleroi. Der Eingang wird links und rechts von zwei aus Walzdrähten und Feineisen aufgebauten Säulen der Firma Fernand Thiebaut, Marchienne-au-Pont, und Laminoirs, Tréfileries et Pointeries de Dampremy gebildet. Links vom Eingang zeigt die Société anonyme de Marcinelle et Couillet einen Walzenständer, sonstige Stahlgußstücke, eine große Kaliberwalze, Eisenbahnräder, zwei Panzerplatten, Geschosse, Trägerprofile, Schienen, Schwellen, Kesselböden, Materialproben sowie einen großen Lageplan nebst Photographien. Daneben haben die Forges de Clabecq (Soc. an.) ihre Kesselbleche, Feinbleche, Profil-, Handels- und Feineisen ausgestellt. Sehr be-

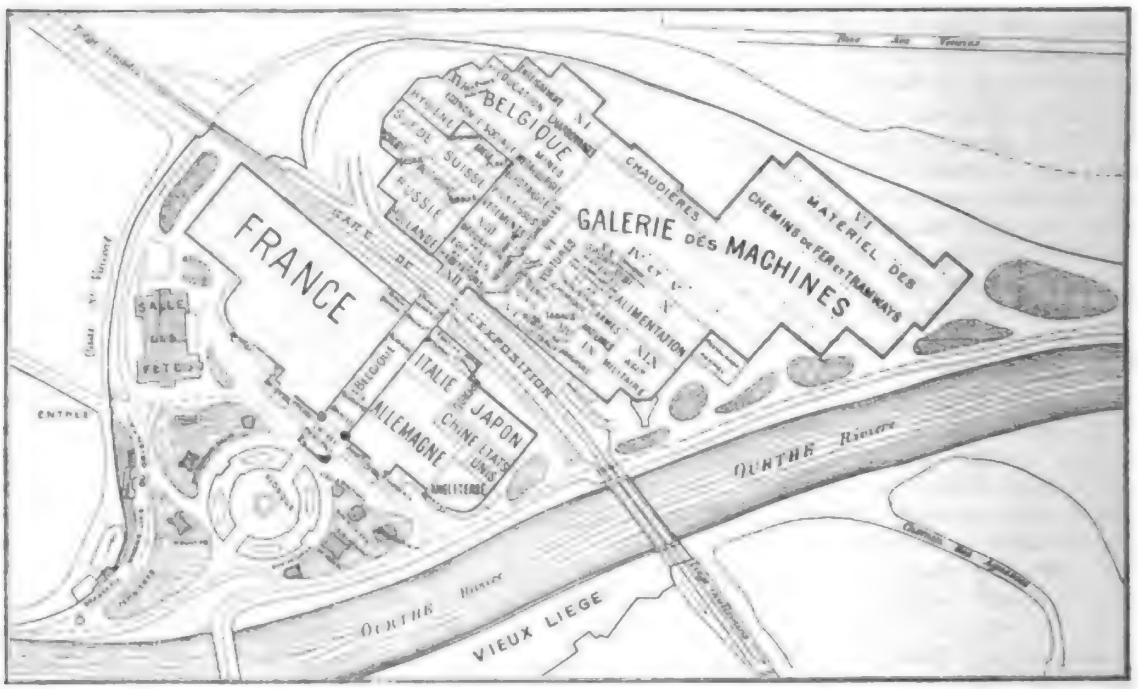


Abbildung 1. Plan der Industrie- und Maschinenhalle.

Hochöfen; ein fünfter soll demnächst in Betrieb kommen. Das Stahlwerk umfaßt vier Konverter von 15 t und zwei Martinöfen. Da eine Beschreibung der Anlage an anderer Stelle zum Abdruck gelangt ist, kann hier von einer solchen Abstand genommen werden. Gleich beim Eingang zu der erwähnten Schaustellung fällt uns eine Bandage von 5 m Durchmesser auf, die in einer Hitze ausgewalzt wurde. In der Maschinenhalle hat das Werk, gewissermaßen als Clou der Exposition, eine Straßenbahnschiene von 101 m Länge ausgestellt, die aus einem 5 t schweren Block gewalzt ist. Leider erlaubt es der zur Verfügung stehende Raum nicht, näher auf alle übrigen Ausstellungsstücke einzugehen.

Unmittelbar hinter der Schaustellung von Ougrée befindet sich die Kollektivausstellung der Association des Maitres de

achtenswert sind die Qualitätsproben. An der linken Hinterwand hat die Société de la Providence ausgestellt. Sie umfaßt eine Hochofenanlage in Rehon bei Longwy (Meurthe-et-Moselle) und ein Stahl- und Walzwerk sowie Hochofenanlage und Gießerei nebst Konstruktionswerkstätte in Haumont. Sie beschäftigt 6000 Arbeiter und hat ein Aktienkapital von 12 Millionen Frank. Von den ausgestellten Produkten sind Thomas-, Puddel- und Gießereiroheisen, Profileisen sowie eine Kammwalze zu erwähnen. Die zweite Hälfte der Rückwand nimmt die Ausstellung der Société anonyme Métallurgique de Sambre-et-Moselle ein. Die Firma besitzt Werke sowohl in Belgien als auch in Deutschland, und zwar in Maizières bei Metz drei Hochöfen, welche Puddel-, Gießerei- und Thomasroheisen liefern; ferner in Marange bei Metz ausgedehnte Erz-

Digitized by Google

gruben und in Dechen an der Saar eine Kokerei von 185 Öfen. Die Anlage in Montignies-sur-Sambre umfaßt ein Stahlwerk von drei 15 t-Konvertern. Die Firma liefert alles Material von dem allerweichsten Flußeisen bis zu hartem Schienenstahl und hat neben Eisenerzen und Profilen recht beachtenswerte Qualitätsproben zur Ausstellung gebracht. Leider machte die Schaustellung zur Zeit des letzten Besuches einen noch ziemlich unfertigen Eindruck. In der Mitte der rechten Hälfte zeigt die Société anonyme des Acieries de Charleroi, deren Monatsleistung zu 600 t angegeben wird, verschiedene kleine Stahlgußstücke; sie liefert indessen auch Guß- und Schmiedestücke bis zu 30000 kg.

Die Société anonyme de Forges et Laminoirs de St. Victor in Marchienne-au-Pont hat Proben von Federstahl, Werkzeugstahl und Martinstahl sowie Milanostahl, aber auch Schweißeisen ausgestellt. In unmittelbarer Nähe befindet sich die Ausstellung der Alliance Charleroi, die Hochöfen, Eisen- und Stahlwerke im Süden von Chatelineau besitzt und mit Eisenerzen, Roheisen und Ferrophosphor mit 9 bis 10 % Phosphor recht gut vertreten ist. Es erübrigt nur noch kurz zu gedenken der Haut-Fourneaux et Acieries de Thy-le-Château et Marcinelle in Marcinelle, die Roheisen- und Stahlproben nebst Proben von verschiedenen Profilen zeigen, und der Laminoirs et Boulonneries du Ruan, Monceau-sur-Sambre, mit Schrauben, Schwellenschrauben, Schienennägeln, kleinen Profilen und diversen Qualitätsproben.

Rechts neben der genannten Kollektivausstellung haben die Firmen Solvay & Co. und Evence-Coppée ausgestellt, und zwar Modelle von Koksöfen, Photographien und Nebenprodukte der Koksdestillation. Die letztgenannte Firma zeigt ein Modell der Koksofenanlage von Cockerill mit 90 Öfen. Unmittelbar vor Coppée ist die Soc. anon. des Usines Léonard Giot in Marchienne-au-Pont mit Spezialstählen, Magnetstahl, gewöhnlichem Stahl und Stahlformguß sowie Eisenbahnmaterial und Rädern vertreten. Die Soc. anon. des Haut-Fourneaux et Mines de Halanzy zeigt Erze und Roheisenproben. Die Société générale du Laminage annulaire pour la Fabrication de Chaines sans soudure Brevets Masion et Gobbe Société anonyme, 54 Rue de Birmingham in Bruxelles, hat gewalzte Ketten und Verbindungsglieder sowie Schnittflächen und Qualitätsproben nebst Zeugnissen von Lloydsregister und Bureau Veritas vorgelegt. Etwas weiter gegen die Maschinenhalle zu haben zwei Firmen feuerfeste Produkte ausgestellt, nämlich Hennez Florche und H. Chaudoir in Angleur; letztere hat auch Schmelztiegel, und zwar solche mit einer Scheidewand zum Zurückhalten der Schlacke, sogenannte „Creusets à gorge", ausgestellt. An ganz anderer Stelle zeigen noch zwei weitere belgische Firmen ihre feuerfesten Produkte, nämlich die Société anonyme de produits réfractaires de Seilles-lez-Andenne und Louis Escoyez in Tertre-lez-Mons, Belgien.

Zwischen beiden erstgenannten Firmen befindet sich die kleine, aber höchst sehenswerte Schaustellung der Laminoirs, Forges et

Abbildung 2. Haupteingang der Industriehalle.

Fonderies de Jemnapes, V. Demerbe & Co. Die Firma liefert nur Schweißeisen und hat viele kleine Profile, Hufeisen, Pferdebahnschienen (System Demerbe), Schienen für Straßengeleise, wie man sie auch an manchen Stellen bei uns in Deutschland versuchsweise eingeführt hat, u. a. m. ausgestellt. Erwähnt sei noch, daß das Walzwerk mit elektrischem Antrieb arbeitet. Eine ganz besondere Beachtung dürften die schönen Bruchproben beanspruchen. Etwas weiter gegen den Eingang zu sind noch zu bemerken Gußstahl und Gußstahlproben von Émile Henricot, Court-St. Etienne, Belgien, und die recht geschmackvoll dekorierte Koje der Soc. anon. d'Espérance-Longdoz, Liège; dieselbe enthält graphische Darstellungen der Produktion von 1887 bis 1904, ferner Eisenerze, Koks und Thomasroheisen, sowie sehr hübsche Qualitätsproben von Stahl, endlich Zerreißproben und Zeugnisse vom Bureau Veritas nebst

Digitized by Google

einer Anzahl von Photographien. Weiter gegen die Halle zu haben die Usines de Corps Creux zu Louvain allerlei Röhren für Kessel, für Fahrzeuge und Kriegsmaterial ausgestellt. Gleich nebenan zeigt die Compagnie générale d'Electrolyse in Angleur-lez-Liège elektrolytisch verzinkte Bleche und Kleineisen. Schließlich ist noch die Ausstellung von La Brugeoise, Usines métallurgiques, Bruges, die Gußstahl vorführt, zu erwähnen.

In der Maschinenhalle ist die Darbietung von Cockerill in Seraing so großartig, daß es sich lohnt, etwas länger dabei zu verweilen. Sie umfaßt alles, vom Erz bis zur fertigen Gasmaschine.

Zunächst fällt unser Blick auf eine große sechszylindrige Reversiermaschine von 10000 P. S. von etwas komplizierter Bauart, die für das eigene Werk bestimmt ist. Daneben sind es vor allem die Gasmaschinen, welche unser Interesse in hohem Maße erregen; es hat sich gezeigt, daß die Firma Cockerill sich in der letzten Zeit mit Erfolg auf den Bau von doppeltwirkenden Viertaktmaschinen verlegt hat. So sehen wir beispielsweise einen 1200 P. S.-Gicht-Gasmotor, zum direkten Antrieb eines Walzwerkes in Seraing bestimmt, ferner einen 500 P.S.-Motor mit zwei nebeneinander liegenden Zylindern mit Dynamo, und eine rasch laufende vertikale zweizylindrige Gasmaschine für Gichtgas von 150 P. S. und 250 Umdrehungen. Die beiden letztgenannten Motoren werden auf der Ausstellung mit Leuchtgas betrieben und sind zu gewissen Stunden im Gang. Die durch sie erzeugte elektrische Kraft wird dazu verwendet, die eingangs erwähnte große Walzenzugmaschine dem Besucher im Gang vorzuführen. Daneben steht zum Vergleich der alte einfachwirkende Gasmotor, der in den Jahren 1895 bis 1896 zu den ersten Versuchen gedient hat. Die Firma Cockerill und ihre Lizenznehmer haben seit dem Jahre 1897 160 Gasmotoren mit zusammen 93 000 P. S. in Einheiten von 100 bis 2000 P. S. geliefert. Erwähnung verdient noch eine liegende Compounddampfmaschine von 300 P. S., die ebenfalls in Betrieb ist und 140 Touren macht, sowie ein Laufkran von 30 t Tragkraft und 25 m Spannweite und schließlich ein stehender Verbundkompressor von 150 P. S. Ausgestellt ist ferner eine große Drehbank zur Bearbeitung von Lokomotivkurbelachsen, die, wie heute nicht anders zu erwarten, mit elektrischem Antrieb versehen ist. Ganz besonders erwähnenswert sind außerdem die großen Stahlguß- und Schmiedestücke, wie z. B. eine Welle von 51,7 m Länge, 353 bis 300 mm Durchmesser und 40 t Gewicht; zum Vergleich sei erwähnt, daß die Kruppsche Welle auf der Düsseldorfer Ausstellung nur 45 m lang, dagegen 540 mm dick und durchbohrt war, was bei der Cockerill-Welle nicht der Fall ist. Kurbelwellen und andere Schmiedestücke sowie eine Kollektion von gegossenen Lokomotivrädern nebst Materialproben vervollständigen diesen Teil der Eisenhüttenmännischen Ausstellung von Seraing. Da in einem Spezialbericht über das Kriegsmaterial auf der Lütticher Ausstellung später berichtet werden soll, so sei hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt, daß Cockerill auch Panzerplatten, Geschütze und Geschosse ausgestellt hat. Vervollständigt wird die Cockerillsche Ausstellung noch durch eine Anzahl von Modellen und Reliefs, so z. B. der Grube Collard, der Koksofenanlage Karoline mit Verladevorrichtung und durch einen Reliefplan von Seraing nach dem Stand von 1905. Ganz besonders bemerkenswert für den Eisenhüttenmann sind endlich die drei nebeneinanderstehenden Modelle von Kokshochöfen aus dem Jahre 1824 mit einer Tageserzeugung von 20 t, aus dem Jahre 1878 mit 90 t und aus dem Jahre 1905 mit 200 t.

Recht bemerkenswert ist in der Maschinenhalle auch die Société Belge Griffin in Merxem-lez-Anvers mit ihren bekannten Hartgußrädern, Zerkleinerungsapparaten, Walzen sowie Proben von Hartguß vertreten. In der belgischen Maschinenhalle ist überdies noch zu erwähnen die Société anonyme des Ateliers Detombay in Marcinelles-Charleroi mit ihren Dampfhämmern, Spindelpressen, Profileisenscheren, Wagen und einer Zerreißmaschine für 25 t Maximalbelastung. Das Modell eines fahrbaren Drehkrans von 100 t Tragfähigkeit haben J. Le Blanc & Fils in Paris, 52 rue de Rendez-vous, ausgestellt. Ohne auf die verschiedenen Motoren näher einzugehen, sei nur auf einen für Ougrée bestimmten 500pferdigen Diesel-Motor von Carels frères hingewiesen.

In der deutschen Abteilung der Maschinenhalle, welche in einem besonderen Bericht noch eingehend gewürdigt werden soll, sind es besonders die Mechernicher Separatoren, die, von der Elektro-Magnetischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. ausgestellt, das Interesse des Hüttenmannes erregen. Ebenfalls in der Maschinenhalle zeigt die Firma Humboldt in Kalk Erzscheider sowie eine Kohlenwäsche. Haniel & Lueg in Düsseldorf haben nur Zeichnungen ausgeführter Anlagen zur Schau gestellt. L. Schwarz in Dortmund hat seine schon von Düsseldorf her bekannte Lindsay-Kuppelung sowie Wasserkühler und Gasreinigungsapparate für Hochöfen vorgeführt. Vogel & Schemmann in Kabel in Westfalen sowie Alf. Gutmann in Hamburg zeigen Sandstrahlgebläse; Beché & Groß in Hückeswagen Luftfallhämmer. Ganz besonders beachtenswert sind ferner in der deutschen Abteilung der Maschinenhalle die Kaltsägen von Gustav Wagner in Reutlingen. Die Sägeblätter sind mit eingesetzten Zähnen von naturhartem Schnelldrehstahl versehen. Sie eignen sich besonders zum Durchsägen von Profileisen, zum Absägen der Eingüsse bei Stahlguß usw. Infolge einer besonderen Konstruktion arbeiten sie sehr schnell; ein 300 mm-Träger wird in 3 bis

4 Minuten durchgeschnitten, eine 150 mm dicke Welle in 6 Minuten, die Maschine macht dabei 33 Umdrehungen.

Außerhalb der Maschinenhalle befindet sich ein 250 P. S.-Generator System Otto-Deutz für Braunkohlenbriketts; ferner ein Generator für armes Gas der Gasmotorenfabrik Aktiengesellschaft, vormals C. Schmitz, Köln-Ehrenfeld, und ein Generator der Aktiengesellschaft Dresdener Gasmotorenfabrik in Dresden-A.

Im englischen Teil der Maschinenhalle zeigt die Firma Armstrong, Withworth & Co. Schnelldrehstahl vor, und zwar wird auf einer Drehbank von 460 mm Spitzenhöhe mit 18 m Schneidgeschwindigkeit i. d. Minute und einem Vorschub f. d. Umdrehung von $6^1/_2$ mm eine Stahlwelle mit 22 mm Schnitt abgedreht. Dieselbe Firma hat auch noch Stahlproben und Graphitschmelztiegel ausgestellt.

Hinter der Kesselanlage haben einige Firmen ihre Generatoren aufgestellt, und sind davon zu erwähnen Fichet & Heurtey in Paris, deren Generator Mischgas („gaz mixte") liefert und auf der Ausstellung einen 600 P. S.-Körtingmotor bedient. Ferner Boutillier & Co. in Orléans, die einen Generator für alle Sorten von Kohle ausgestellt haben. Das Beschicken dieses Generators erfolgt von unten mittels einer Zuführungsschraube, und soll bei dieser Konstruktion der Teer vollständig verbrannt werden. Schließlich ist noch ein Generator von Fetu-Defize zu bemerken. Den großen gemauerten Schornstein von 40 m Höhe hinter der Maschinenhalle hat die Firma Max Ferbeck in Welkenraedt gebaut. Der Erbauer der in der Nähe befindlichen Wasserreinigungsanlage will offenbar ungenannt sein, denn er hat übersehen, seinen Namen anzugeben. Hinter der Maschinenhalle ist auch noch der in Gestalt eines Riesen-Elektromotors von 65 000 P. S. erbaute Ausstellungspavillon von Wallot & Krüger in Köln mit Elektromotoren vereinfachter Bauart usw. zu erwähnen. In der Maschinenhalle ist bei den Kesseln der Zugmesser von de Bruyn in Düsseldorf zur Anwendung gekommen.

Bevor wir die Maschinenhalle verlassen, werfen wir schnell noch einen Blick auf die nahtlosen Rohre der Société anonyme d'Escaut & Meuse.

Kehren wir wieder in die belgische Abteilung der Hauptindustriehalle zurück, so sehen wir gleich links von Ougrée in der Koje der Association Houillère du Couchant de Mons ein von Fr. Méguin & Co. in Dillingen ausgestelltes Modell einer Kohlenstampfmaschine und Koksausdrückvorrichtung sowie Koks von l'Agrappe und Modelle von Koksöfen. Mit Drahtseilen ist in der belgischen Abteilung noch die Firma E. Charlier & L. Mélard in Jemeppe vertreten. Nachdem wir so in Eile die ganze belgische Abteilung und die Maschinenhalle durchquert haben, wenden wir uns nunmehr den übrigen Abteilungen zu.

Luxemburg. In der Abteilung Luxemburg erregt ein gewaltiger Gasreiniger System Bian in erster Linie unsere Aufmerksamkeit. Derselbe ist zeitweise in Betrieb, und behalten wir uns vor, später noch auf eine nähere Beschreibung desselben zurückzukommen. An der einen Wand der Halle ist eine große im Maßstab 1 : 2500 gezeichnete Karte des Bassin Esch-Rümelingen-Düdelingen von unserm Mitglied Victor M. Dondelinger in Luxemburg zu sehen. Beachtenswert ist ferner ein kleiner von einem Blinden erfundener und von diesem selbst ausgeführter Elektromotor.

Österreich. In der österreichischen Abteilung hat nur Martin Miller in Traismauer seine kleinen Goldplatten-Walzen ausgestellt. Das Paar kostet 1000 Fr., außerdem sind Federn und Drahtsaiten (Klaviersaiten) von ihm ausgestellt. Von einigem Interesse für den Hüttenmann ist noch die Schaustellung der Carborundum-Werke in Benatek (Böhmen).

Rußland. Rußland hat nichts das Eisenhüttenwesen Betreffendes ausgestellt, dagegen enthält der für Lüttich bearbeitete Katalog manches wertvolle statistische Material.

Holland. In der Klasse 65 hat die Firma Diepenbeek & Reigers in Ulft gegossene und emaillierte Geschirre ausgestellt. Dieselben zeichnen sich durch die außerordentlich dünne Emailleschicht aus, so daß man die Töpfe zerschlagen kann, ohne daß die Emaille abspringt. J. Lips in Dortrecht ist mit feuersicheren Schränken usw. gut vertreten.

Schweden. Schweden hat nicht übermäßig viel ausgestellt, was es zeigt, ist indessen alles erstklassig. Hier ist es zunächst Sandviken, das uns in einer großen Photographie ein Bild seiner ganzen Anlage darbietet. Zwei aus Röhren gebildete Pfeiler zeigen wunderschöne Proben, die einen vorzüglichen Beweis von der Güte des Materials ablegen Die beiden Kandelaber aus sieben kaltgedrehten Rohren sind gleichfalls recht charakteristische Ausstellungsgegenstände. Besondere Beachtung verdienen ferner die Sägeblätter, von denen das eine wohl mit Recht als das längste der Welt bezeichnet wird. Es hat bei 23,9 m Länge 432 mm Breite, 2,04 mm Dicke und ein Gewicht von 140 kg. Von kaltgewalztem Bandeisen hat das eine eine Länge von 678 m, eine Breite von 200 mm und eine Dicke von 0,45 mm; sein Gewicht beträgt 502 kg. Ein zweites Bandeisen hat 88 m Länge, 203 mm Breite und bei 4,1 mm Dicke ein Gewicht von 563 kg. Endlich ist noch ein kaltgewalztes Stahlband von 1531 m Länge, 60 mm Breite und 0,03 mm Dicke höchst beachtenswert.

(Fortsetzung folgt.)

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die Neuanlagen der Worthingtonschen hydraulischen Werke zu Harrison N. Y.*

(Nachdruck verboten.)

Die „Engineering News" bringen die nachfolgend im wesentlichen wiedergegebene Beschreibung dieser Neuanlagen:

Eines der letzten alten Werke, das aus dem Zentrum der Stadt New York in die Vorstadtteile verzieht, um dort seine lange gehemmte Ausdehnung zu vollziehen, sind die hydraulischen Werke von Henry R. Worthington. Vor vielen Jahren wurden sie in Brooklyn angelegt und dann im Laufe der Zeit stetig vergrößert, bis der ganze verfügbare Grund und Boden mit Gebäuden vollständig bedeckt war. Diese Grenze seines Wachstums erreichte das Werk bereits vor einigen Jahren. So wurde denn die Gießerei nach Elizabethport N. Y. verlegt und dafür eine Erweiterung der Maschinenwerkstätte vorgenommen.

Dies war aber nur eine vorübergehende Abhilfe, und infolge der großen Entfernung der Gießerei waren inzwischen noch andere Übelstände entstanden, die dringend der Abhilfe bedurften.

Von der Gießerei in Elizabethport mußten sämtliche Gußstücke nach der Anlage in Brooklyn auf dem Wasserwege gebracht werden, und die etwa bei der Bearbeitung sich als unbrauchbar

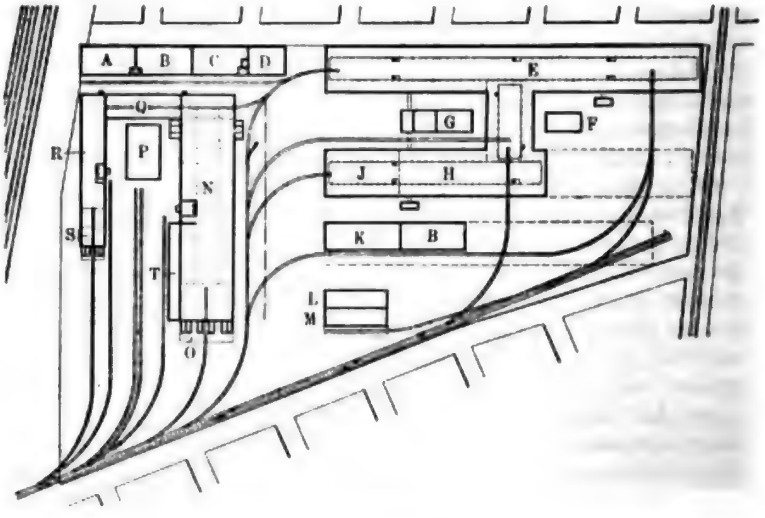


Abbildung 1.

A = Modelle. B = Lagerhaus. C = Modellwerkstatt. D = Bureau. E = Maschinenwerkstatt. F = Waschraum. G = Schmiede. H = Montagewerkstatt. J = Materialprüfung. K = Verladeraum. L = Maschinenraum. M = Kesselraum. N = Hauptgießhalle. O = Kernöfen. P = Gelbgießerei. Q = Putzerei. R = Formmaschinen. S = Kernlager. T = Sandschuppen.

* „Engineering News" Vol. L Nr. 27 S. 584.

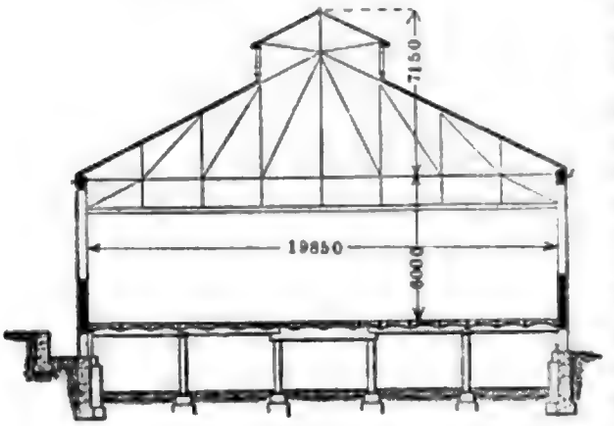


Abbildung 2.

erweisenden Stücke mußten auf demselben Wege wieder zurückgehen. Diese Mißstände drängten zur Notwendigkeit, ein neues Werk da zu errichten, wo noch genügend Platz für eine Vergrößerung und Erweiterung vorhanden war, und wo zugleich das Ganze unter einer Leitung vereinigt werden konnte. Ein diesen Anforderungen am besten entsprechendes Grundstück lag in Harrison N. Y., etwa 1½ km vom Geschäftsmittelpunkt von Newark entfernt. Es war dies das größte noch freie Stück Landes in der Nähe von New York, das zugleich hochflutfrei lag und bequeme Anschlüsse an die verschiedenen Eisenbahnen gestattete.

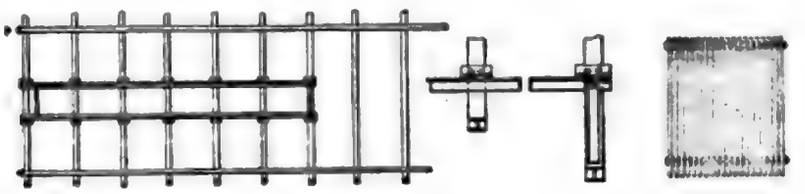


Abbildung 4.

Um nun von diesen allgemeinen Betrachtungen zu einer Beschreibung der Neuanlage zu kommen, so sei zuerst bemerkt, daß dieselbe die vollständige Fabrikation der hydraulischen Worthington-Apparate in allen Größen und Sorten aufzunehmen hat. Jedes Gebäude kann, sobald es nötig wird, vergrößert werden. Keine Abteilung des Werkes ist von einer andern weit entfernt, wie dies früher der Fall war, und sind die besten Vorrichtungen getroffen für die Beförderung und Handhabung von Material und Arbeitsstücken zwischen den einzelnen Werkstätten.

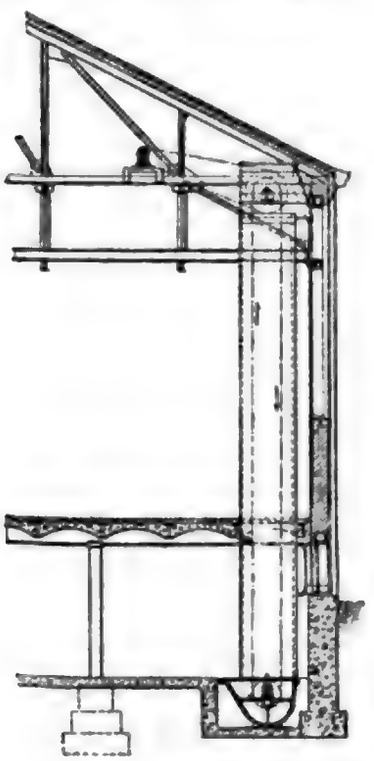


Abbildung 5.

Allgemeine Anordnung der Anlage. Die allgemeine Anordnung der neuen Werke ist aus dem Lageplan (Abbildung 1) ersichtlich. Das Werk steht auf einem trapezförmigen Grundstück von etwas über 12 ha Größe. Entlang der größeren Grundlinie gehen die Eisenbahnlinien zur Stadt. Die Gebäude sind in zwei Gruppen geteilt. Die eine umfaßt Modellschuppen und Gießereien, die andere Maschinenbau-, Montage- und Lagerhäuser. Eine Geleisanlage verbindet die einzelnen Gebäude unter sich, nach Gruppen und mit den Eisenbahnen. Die Handhabung der Arbeitsstücke innerhalb der Gebäulichkeiten geschieht durch Krane, zur

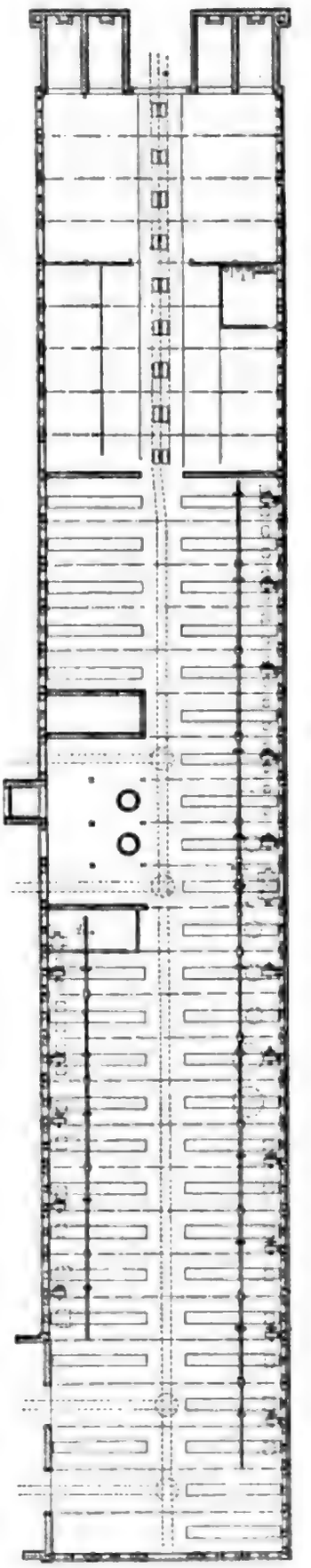


Abbildung 3.

Beförderung von einem Gebäude zum andern werden die Geleise benutzt. Die Transporteinrichtung bedarf keiner weiteren Erklärung. Der Lageplan gibt auch die Namen und Abmessungen der verschiedenen Gebäude an, so daß diese hier nicht weiter erklärt zu werden brauchen. Alle Gebäude sind aus Eisenkonstruktionen und Backsteinwänden errichtet, mit Ausnahme des Modellschuppens, der aus imprägniertem Holz erbaut ist.

Die Gießerei für kleine Stücke. Das erste Gebäude, das auf besondere Aufmerksamkeit Anspruch erhebt, ist die kleinere der zwei Eisengießereien, bestimmt für kleinere Stücke. Abbildung 2 zeigt sie im Querschnitt, und sieht man, daß dieselbe unterhalb der eigentlichen Gießereisohle noch einen Flur besitzt; doch seien, bevor wir zu dieser ungewöhnlichen Anordnung und den damit verbundenen Apparaten kommen,

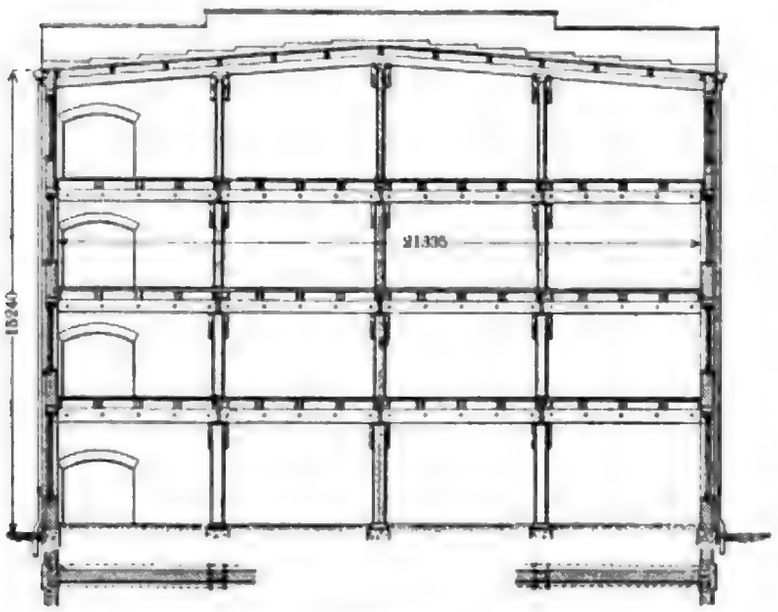


Abbildung 6.

ein paar Worte der allgemeinen Konstruktion des Gebäudes gewidmet. Wie aus Abbildung 2 hervorgeht, enthält das Gebäude 19,8 m lange Dachbalken, welche auf Mauerpfeilern lagern und die 3,6 m voneinander angeordnet sind. Die Mauerpfeiler werden von Betonwänden getragen, welche wiederum auf Betonfundament ruhen, und welche die Seitenwandungen des Erdgeschosses bilden. Über den Fundamentmauern sind die Zwischenräume zwischen den Pfeilern mit Backsteinmauerwerk ausgefüllt, das für die Außenwände des Gebäudes verwendet ist. Die Zwischenstützen der Gießereisohle sind gußeiserne Säulen, der Boden selbst wird durch verstärkte (armierte) Betonbogen zwischen I-Trägern gebildet. Das Dach hat Latten von 57/203 mm, welche auf die Sparren festgenagelt sind. Gedeckt wird das Dach durch 60 mm breite gelbe Tannenholzbretter, die imprägniert und schwalbenschwanzförmig miteinander verbunden sind. An den Dachbalken ist je ein Kran aufgehängt, mit Ausnahme von neun, die über der Kernformerei an dem Ostende liegen. Die Bewegung der Krane geschieht natürlich quer durch das Gebäude.

Um nun auf die oben berührten eigentümlichen Einrichtungen zu kommen, so ist zunächst der Grundriß der Gießerei (Abbildung 3) zu besprechen. Die punktierten Figuren und Linien deuten die Formmaschinen an, desgleichen sind die dazugehörigen, als Reserve dienenden Wellen und sonstige Maschinerie eingezeichnet. Für gewöhnlich wird jeder Sandaufzug von einem eigenen Elektromotor angetrieben. Am Ostende der Gießerei sind auf eine Länge von 32,5 m die Räume für die Kernformerei und die Kerntrockenöfen angeordnet. Etwas mehr als die Hälfte davon nimmt ein Sonderraum für Mädchen ein, welche kleine Kerne herstellen; derselbe hat an jeder Seite eine Galerie, auf der sich das Kernlager befindet. Eine Normalspurbahn führt auf dieser Gebäudeseite herein und zwar auf Bretterboden mit Falltüren, durch welche der Formsand von den Waggons in den Kellerraum gelangt. Zwischen dem Geleise ist noch eine dritte Schiene angebracht, so daß ein Schmalspurgeleise (76 cm) entsteht; dasselbe läuft durch die ganze Gießerei und ist mit gestrichelten Linien angegeben. In jedem Abteil der übrigen Gießerei befinden sich mit Ausnahme des Kupolofenraumes ein Paar Gitter angeordnet, welche zum Kellerraum führen. Beim Ausheben der Gußstücke fällt durch sie der Sand direkt aus den Formkasten in den Keller, wodurch die Sohle der Gießerei frei von Sand bleibt. Auch der wieder aufbereitete Sand wird durch Aufzüge herbeigeschafft, deren Lage durch punktierte Linien angegeben ist. Zwei Einzelheiten von Interesse bezüglich der Handhabung des Sandes sind die Gitterkonstruktionen und die Aufzüge. Erstere Konstruktion ist in Abbildung 4 dargestellt. Ein rechtwinkliger Gitterrahmen wird von den eisernen Trägern des Kellergewölbes gehalten. Das Gitter selbst besteht aus 19/63,5 mm starken Eisenstäben, die an den Enden und auch dazwischen gegeneinander festgemacht sind.

Die allgemeine Anordnung der Aufzüge ist aus Abbildung 5 ersichtlich. Es sind dies die gebräuchlichen Eimeraufzüge mit einer Vertiefung im Boden, in welche der Sand geschaufelt wird, sowie mit der gewöhnlichen Verkappung und Verschalung. Der Sand wird in einen Behälter entleert, aus dem der Former seinen Bedarf entnimmt.

Die Hauptgießhalle. Die Hauptgießhalle liegt, parallel zu der Kleinzeuggießerei, 60 m von ihr entfernt. Beide sind durch ei en Gußputz-

raum verbunden. Die Gußputzerei der Hauptgießerei bildet die Fortsetzung dieses Putzraums. Am östlichen Ende der Gießerei befindet sich die Kernformerei mit den Kerntrockenöfen. Weitere Kernöfen liegen an den Außenwandungen des Gebäudes am westlichen Ende, während sich ein kleiner Sandschuppen an die Südseite lehnt. Der Kupolofenraum ist ungefähr in der Mitte der Südseite der Halle angeordnet. Die Hauptgießerei besteht aus einem Mittelraum mit einem Satteldach und zwei Seitenräumen mit Pultdächern. Der erstere hat eine lichte Höhe von 11 m, die beiden Anbauten eine solche von 6 m; Seitenfenster und Oberlichter geben genügendes Licht. Ungewöhnlich reich ist die Gießerei mit Kranen ausgerüstet. In den Seitenräumen befinden sich Laufkrane, in dem Hauptraum ein schwerer Laufkran und dazu Velozipedkrane an jeder Seitenwand.

Die Modellschreinerei. Westlich gleich bei den Gießereien liegt die Modellschreinerei. Es ist dies ein vierstöckiges, imprägniertes Gebäude, der einzige Fachwerksbau des Werks. Dasselbe ist 165,6 m lang und wird durch Backsteinwandungen in vier Abteilungen getrennt. Zwei derselben, nach Süden zu gelegen, dienen als Lagerräume für die Modelle, eine dritte ist die eigentliche Schreinerei, während die letzte am Nordende von Bureaus und Zeichensälen eingenommen wird. Außen- und Zwischenwandungen sind aus Backsteinen hergestellt. Abbildung 6 ist ein Längsschnitt durch die Modellschreinerei, nahe der mittleren Scheidewand, welche ansichtsweise gezeichnet ist. Quer durch das ganze Gebäude haben die Säulen gleichen Abstand, während sie in der Längsrichtung ungleichmäßig weit stehen, 6 m in dem Bureauteil, 4,5 m in der Schreinerei und 3 m in dem Lagerhaus. Abbildung 6 ist so vollständig, daß eigentlich nur die Pfeiler-Kappen und -Schuhe sowie die Auflager der Unterzüge in den Außenwandungen besonderer Erörterung bedürfen. Die Pfeiler-Kappen und -Schuhe sind aus Gußeisen und haben kreuzförmigen Querschnitt. Dieselben werden zwischen den Stockwerken angebracht und dienen dazu, die Verbindung zwischen den Unterzügen und den Pfeilern herzustellen, zugleich wird durch sie eine Fortsetzung der Pfeiler von Stockwerk zu Stockwerk erzielt. Beim Zusammentreffen der Pfeiler mit der Dachkonstruktion sind besondere Kappen angewendet, während am unteren Ende (Fuß) der Pfeiler Schuhe benutzt wurden. Über dem Bureauabteil ist das Satteldach durch ein Sheddach ersetzt, um dem Zeichensaal auf dem obersten Stockwerk genügend Licht zu verschaffen. Dieses Dach hat fünf Felder; dieselben gehen quer durch das Gebäude und sind in der Außenwand gelagert, zudem werden sie noch dreimal in der Mitte gestützt.

Die im Giessereibetrieb entstehenden Unkosten, deren Ursache und Verringerung.

In der Mainummer des „Foundry“ bringt H. Hess einen interessanten Artikel über obiges Thema, dem wir nachstehendes entnehmen:

Zur ökonomischen Geschäftsführung einer Gießerei ist es erforderlich, die Unkosten in ihrem eigentlichen Wesen genau zu erkennen, sowie ihre Beziehungen zueinander und zu der Produktion richtig festzustellen. Der Betriebsleiter ist dann in der Lage, einer plötzlich steigenden Tendenz Einhalt tun zu können oder auch eine Verminderung derselben an geeigneter Stelle herbeizuführen. Zweifellos kann dies alles geschehen, ist schon geschehen und geschieht täglich mit gutem Erfolg in manchen Gießereien zum Nutzen derselben ohne wissentliche oder förmliche Untersuchung bezw. detaillierte Rechenschaftsablage. Viele Leute aus der alten Schule kamen infolge persönlicher Erfahrungen, hochentwickelten angebornen Talentes und steter enger Berührung mit jedem Detail des Gießereibetriebes ohne sonstige Hilfsmittel weiter. Heutzutage jedoch, in den Tagen des mehr und mehr zunehmenden Großbetriebes, ist es weder ratsam noch heilsam, blindlings sich auf seine Leute zu verlassen, mögen sie auch noch so tüchtig sein, und noch weniger liegt es im Interesse der Besitzer, die höheren Angestellten mit dem ganzen unendlichen Kleinigkeitskram zu belasten, wie er nötig ist, um in eine genügend häufige persönliche Berührung mit der ganzen Arbeitsweise zu kommen.

Es ist sehr wohl möglich, die Kostenpunkte so aufzuführen, daß der Betriebsleiter leicht alle hervorspringenden Einzelheiten erfassen und sehen kann, ob die Kosten gleichbleibend sind oder nicht, um zu bestimmen, wo darauf gesehen werden muß, einer Erhöhung der Unkosten Einhalt zu tun bezw. eine Reduzierung derselben hervorzurufen. Die erforderlichen Arbeiten, welche die Grundlage zu einer Kostenuntersuchung bilden, können leicht von jedem Betriebsschreiber ausgeführt werden. Zunächst muß jeder einzelne

Kostenpunkt aufgezählt werden. Vorteilhaft ist es, jedem Gegenstand einen bestimmten Wert beizulegen, und zwar ist es weniger wichtig, daß dieser Wert absolut richtig ist, als daß er eine Grundlage zum Vergleich darbietet. Durch die Erfahrung werden sich diese Werte immer mehr der Wirklichkeit nähern. Die nachstehenden Kurven haben lediglich einen illustrativen Wert und sollen keineswegs tatsächliche oder wirkliche Unkosten darstellen.

Die Kostenpunkte zerfallen in verschiedene Hauptteile, wie im folgenden dargestellt. Für ein wirkliches existierendes Werk ist selbstverständlich eine mehr ins Einzelne gehende Einteilung erforderlich. Alle Punkte aufzuzählen, liegt außerhalb des Zweckes dieser Zeilen, in denen nur in allgemeinen Umrissen ein erfolgreich angewendeter Plan mitgeteilt werden soll. Man unterscheide folgende Ausgaben: a) Generalunkosten, b) feste Gehälter, c) Betriebskraft, d) gemischte Materialien, e) Löhne, f) Roheisen und andere Zusatzmetalle, g) Schmelzmaterialien, h) wiederholt gebrauchtes Material, i) Beleuchtung. Eine Zusammenstellung der vorhandenen Bestände an den verschiedenen Materialien erfolgt besser wöchentlich als monatlich oder in längeren Zeiträumen, da sie die schnellere Erkenntnis vorhandener Mängel, deren wahre Ursache und schnelle Beseitigung gestattet. Sollte ein längerer Zeitraum für gut befunden werden, so würden wir einen vierwöchentlichen Zeitraum für besser als einen monatlichen halten, um die störende Wirkung der variierenden Zahl von Arbeitstagen der verschiedenen Monate zu vermeiden, und sie besser den wöchentlichen Auszahlungen anzupassen. Jene Kosten, welche sich auf eine monatliche Rate beziehen, können leicht in eine jährliche und von dieser in eine wöchentliche umgewandelt werden.

Die Verteilung der mannigfaltigen Unkosten auf Hauptabteilungen ist nach leicht übersichtlichen Grundsätzen vorgenommen worden.

a) Generalunkosten: Abschreibung und Verzinsung.

b) Feste Gehälter: Alle Gehälter der festangestellten Beamten. Alle mit schwankendem Gehalt angestellten niederen Beamten sollen unter der Rubrik „Arbeitslohn“ Erwähnung finden.

c) Betriebskraft: Alle Ausgaben, welche unmittelbar mit der Kraftanlage verbunden sind.

d) Gemischte Materialien: Sand, Mehl, Draht, Formwerkzeug usw., überhaupt alles Material, welches nicht unter Punkt g und h aufgezählt ist.

e) Arbeitslöhne: Alle Löhne, welche an Arbeiter und sonstige Personen ausbezahlt werden, einschließlich der Beträge, welche unter Punkt b nicht erwähnt sind.

f) Schmelzmaterial: Die ganze Beschickung des Kupolofens, ausgenommen Brennmaterial und Zuschläge; weiterhin sämtliche im Kupolofen oder in der Pfanne zugesetzten Materialien.

g) Schmelzmaterialien: Sämtliches für den Kupolofen bestimmtes Feuerungs- und Zuschlagsmaterial. Brennmaterial, welches wieder gewonnen wird, wird abermals dem Kupolofen übergeben. Feuerungsmaterial, welches zu anderen Zwecken gebraucht wird, z. B. zum Trocknen der Pfannen, Kerne und Formen, wird unter Punkt c aufgeführt.

Da die Marktpreise dieser Materialien ebenso leicht variieren, und da es wünschenswert ist,

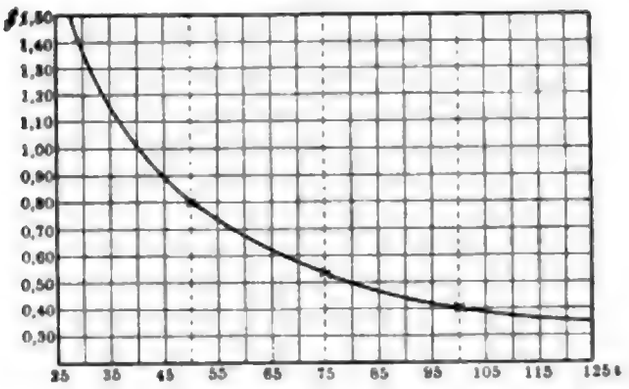


Diagramm a.

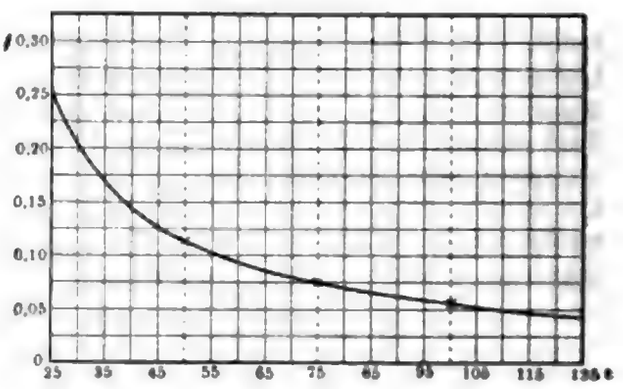


Diagramm b.

Anmerkung. Zwecks vergleichender Aufstellung dieser Materialien nimmt man am besten feste Werte an, obwohl dieselben zu einem mehr oder weniger schwankenden Preise gekauft worden sind. Um den Unterschied zwischen dem angenommenen festen und dem tatsächlich schwankenden Werte zu berücksichtigen, muß die Differenz nach bestimmten Zeiträumen festgestellt und der Unterschied je nach den Marktpreisen ins Soll oder Haben geschrieben werden, wie bei der Gewinn- und Verlustrechnung. Sollten die Schwankungen zu groß werden, wird es ratsam sein, eine Spezialkostenberechnung anzuwenden, um den speziellen Einfluß der verschiedenen Sorten Eisen und Schrott auf den Betrag der Gesamtausgaben festzustellen. Es ist von Vorteil, obige Bestimmungen in kürzeren Zeiträumen — sagen wir vierteljährlich — vorzunehmen als in längeren, da in diesem Fall zeitig Veränderungen getroffen werden können, um den ökonomischen Wirkungsgrad zu erhöhen.

in der Aufstellung einen festen Preis aufzuführen, muß auf die Marktpreise in der vorhin angegebenen Weise Rücksicht genommen werden.

h) Wiederholt gebrauchtes Material. Hier wird der Unterschied in Rechnung gebracht zwischen dem sämtlichen niedergeschmolzenen Eisen und dem verkauften Guß. Diese Differenz setzt sich zusammen aus 1. Lagerbestand: Gußstücke für eigenen Gebrauch, z. B. Gewichte, Formkasten, Schreckplatten und dergleichen. 2. Ersatzstücke: Angefertigte Gußstücke, um unbrauchbar gewordene Gießereieinrichtungen zu verbessern oder zu erneuern. 3. Zugänge: Trichter, verlorene Köpfe, Eisen von der Schlacke. 4. Abgänge: Alle verunglückten Gußstücke.

All dieses Material wird entweder in der Gießerei verwendet oder als Schrott dem Kupolofen übergeben. Im letzteren Falle wird dasselbe am besten nach demselben Preise wie gekaufter Schrott bewertet. Im ersteren Falle ist es zu empfehlen, das Material ebenfalls nicht höher als Schrott zu veranschlagen, da es fraglich ist, ob es einen höheren Gewinn abwerfen würde, falls es verkauft würde. Da das Material zum Anfertigen letzterwähnter Artikel als Ausgabe berechnet worden ist, muß dessen Wert von den Gesamtunkosten in Abzug gebracht werden, um eine wahre Netto-Gesamtsumme zu erhalten.

i) Beleuchtung. Alle Auslagen, welche mit der Beleuchtung der Werkshallen in Verbindung stehen.

Es muß daran erinnert werden, daß die Abteilungen, wie sie hier aufgezählt sind, nur unterzulegende Gedanken und Grundsätze bedeuten sollen. In der Praxis wird nur ein großer Teil derart verwendet werden können, viele dagegen in Unterabteilungen zerlegt werden müssen. Die Ausgaben für die Arbeitslöhne würden sich z. B. in direkten und indirekten Arbeitslohn spalten lassen und dergleichen.

Im allgemeinen wird es praktisch sein, alle Kostenpunkte auf eine Grundlage von 200 $\overline{a}$ = 100 kg oder $^1/_{10}$ t zurückzuführen, eine Annehmlichkeit, welche die großen Summen vermeidet und, wenn gewünscht, eine schnelle Reduktion in ($\overline{a}$) kg gestattet, da beim Verkauf von Gußwaren gewöhnlich das ($\overline{a}$) kg zugrunde gelegt wird.

Beim Vergleich der Unkosten zu verschiedenen Zeiträumen darf man nicht einfach die Gesamtkosten, die während einer Woche entstanden sind, durch die Gesamtzahl ($\overline{a}$) kg erzeugter Ware dividieren und das Resultat als die Kosten eines ($\overline{a}$) kg ansehen. Jeder Geschäftsmann weiß, daß diese Unkosten mit dem Kleinerwerden der Ware steigen und mit der Zunahme an Gewicht sinken, und wird er dies bei einem Vergleich berücksichtigen. Es betragen z. B. die festen Generalausgaben f. d. Woche 1600 ₰ = 6700 ℳ bei einer Produktion von 50 t Guß. Die Ausgaben für 100 kg betragen dann 0,80 ₰ = 3,35 ℳ. Bei einer Erzeugung von 100 t jedoch würden sich die Auslagen für 100 kg auf 0,40 ₰ = 1,74 ℳ reduzieren. Diese Werte als Kurve gezeichnet für verschiedene Produktionsfähigkeiten, die in der horizontalen Skala aufgetragen sind, ergeben das Diagramm a. In ähnlicher Weise stellt das Diagramm b den andern Punkt feststehender Kosten, die festen Gehälter, dar. Die schwankenden Kostenpunkte werden ebenso aufgezeichnet, obgleich die Kurve nach der Natur der Sache nicht durch direkte Rechnung bestimmt werden kann, sondern der Erfahrung gemäß annäherungsweise aufgezeichnet werden muß. Auf diese Weise sind die Diagramme für Kraft c, für gemischtes Material d und für Arbeitslöhne e als abnehmend mit einer Produktionssteigerung aufgezeichnet worden. Masseln, andere Rohartikel f und Schmelzmaterial g sind als horizontale Linien aufgezeichnet worden, da diese Ausgaben von der Höhe des Umsatzes nicht wesentlich beeinflußt werden. Alle diese Kurven oder Linien sind ideale Kurven. Ihre Gesamtheit gibt einen idealen Überblick über die Gesamt-Produktionskosten, wie Diagramm h zeigt, in dem die untere Linie dieselben für 100 kg geschmol-

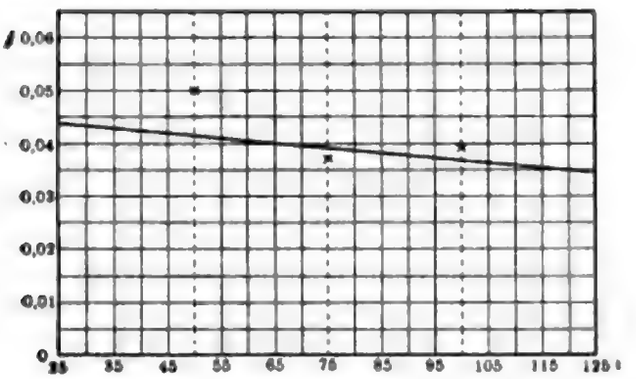


Diagramm c.

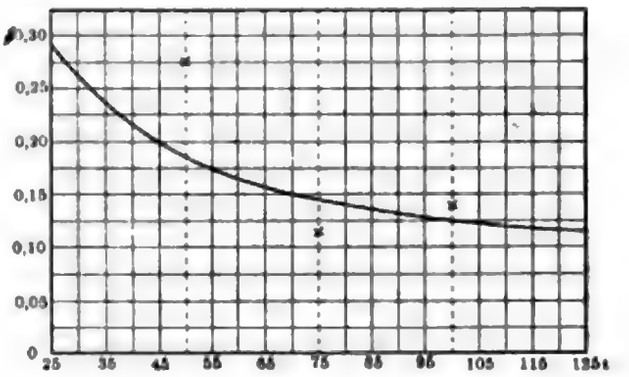


Diagramm d.

zenen Eisens angibt. Falls alles vergossene Eisen in verkäufliche Gußstücke umgesetzt werden könnte, würde diese untere oder 100 %-Kurve gleichfalls den Preis der verkäuflichen Gußstücke anzeigen. Die anderen Kurven stellen die verschiedenen Verhältnisse dar, die zwischen allem verschmolzenen Eisen und den verkäuflichen Gußstücken bestehen.

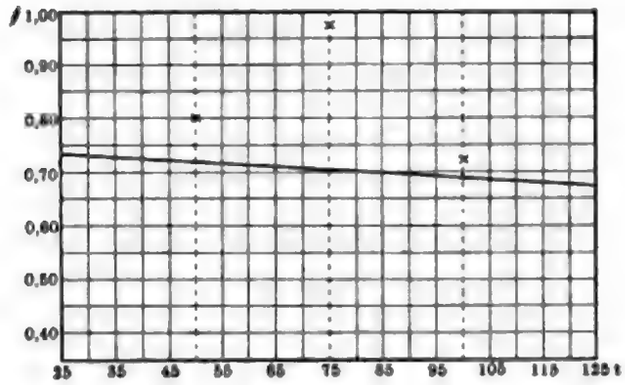


Diagramm e.

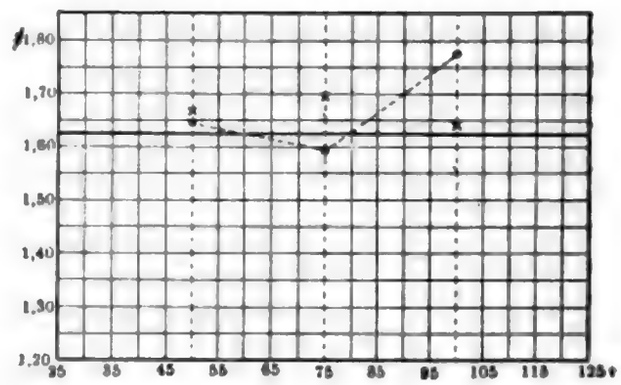


Diagramm f.

Diese Kurven werden folgendermaßen bestimmt: Angenommen, der Preis für 100 kg verschmolzenes Eisen betrüge 3,40 ℳ = 14,20 *M*, der Wert des wiederholt gebrauchten Materials 0,20 ℳ = 0,84 *M*, die verkäuflichen Gußwaren seien gleich 80 % der Produktion, so würden die 80 kg guter Gußwaren ebensoviel kosten wie die 100 kg des verschmolzenen Eisens, abzüglich des Wertes des wiederholt gebrauchten Eisens:

Preis des verschmolzenen Eisens	3,40 ℳ = 14,20 *M*
Wert d. wiederholt gebrauchten Eisens	0,20 ℳ = 0,84 *M*
Preis der 80 % guter Gußwaren als Resultat	3,20 ℳ = 13,36 *M*

100 kg guter Gußwaren würden kosten:

$$\frac{3{,}20}{0{,}8} = 4{,}00\ ℳ$$

$$\frac{13{,}36}{0{,}8} = 16{,}70\ M$$

dies kann ebenfalls als ein Wert dargestellt werden, der zu dem Preise des verschmolzenen Eisens hinzugefügt wird, wie die Gleichung angibt:

$$s = \frac{1}{p} - 1\,(i - r)$$

Hierin bedeutet:

s den Preiszuschlag zum verschmolzenen Eisen, um den Preis des guten Gusses zu erhalten;
p den Prozentsatz der guten Gußwaren durch 100 dividiert;
i den Preis des verschmolzenen Eisens;
r den Preis des wiederholt gebrauchten Eisens.

Betrachten wir die im Diagramm h angegebenen Werte. Der wirkliche Preis für 100 kg verschmolzenes Eisen ist 3,73 ℳ = 15,60 *M*, 3,09 ℳ = 12,95 *M* und 3,00 ℳ = 12,55 *M*, wie die drei verschiedenen Abschnitte zeigen. Bei der idealen Kurve bezeichnet die untere Kurve 100 %, der wahre Wert würde gewesen sein 3,40 ℳ = 14,20 *M*, 3,07 ℳ = 12,80 *M*, und 2,90 ℳ = 12,10 *M*.

Als der Betriebsleiter die Kosten der ersten Woche betrachtete, fand er, daß für die einzelnen in Betracht kommenden Kostenfaktoren der Faktor für die verschiedenen unter d angeführten Materialien im Vergleich mit der Ideallinie bei weitem der größte war, und er beauftragte daher den Meister, diesem Übelstande abzuhelfen. In der nächsten Woche wurden die Gesamtunkosten noch immer zu hoch befunden; zwar war der Faktor für d jetzt unter der idealen Annahme, aber der Faktor für e (Arbeitslöhne) war bedeutend gestiegen; Untersuchungen ergaben, daß

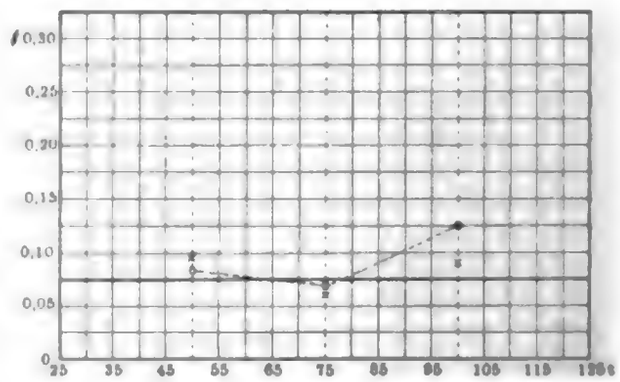
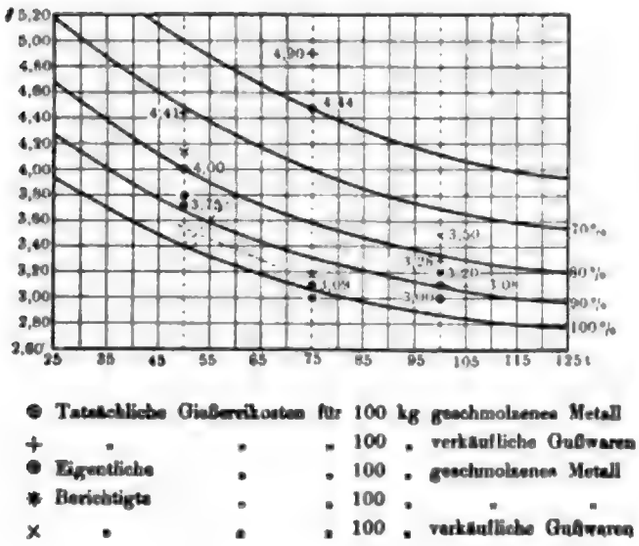


Diagramm g.

der Meister beim Formen an Sandmischungen und dergleichen derart gespart hatte, daß die Putzlöhne so auffallend gestiegen waren; die auffällige Verwandtschaft zwischen diesen beiden Kostenfaktoren läßt es fraglich erscheinen, ob das praktisch ist: die beste Lösung ist, diese beiden Abteilungen eine Zeitlang in Unterabteilungen zu zerlegen. Wie bereits oben bemerkt, sollen die Kurven nur ideale Annahmen verkörpern. In der Woche darauf sind die Gesamtunkosten noch immer hoch im Verhältnis zur idealen Annahme, aber schon mehr zufrieden-

stellend. Bei weiterer Betrachtung findet der Betriebsleiter, daß der Preis für die guten Gußwaren in den zugehörigen Perioden 4,41, 4,90 und 3,28 ℳ beträgt (im Diagramm mit + bezeichnet), während er nur 4,00, 4,44 und 3,08 ℳ hätte betragen dürfen, um den Verhältnissen an guten Gußwaren von 80 %, 60 % und 90 % zu entsprechen. Bei der Nachforschung nach dem Grunde für den geringen Satz von 60 % guter Gußwaren der zweiten Woche fand man, daß die Schmelzkosten g sehr niedrig waren, woraus sich ergab, daß die Sparsamkeit an Brennmaterial eine Menge Ausfall zur Folge hatte; Erkundigungen in der Gießerei bestätigten dies, da allzu hartes Eisen die Folge eines ungenügenden Koksatzes, eine Menge Schrott, nach sich zog.



● Tatsächliche Gießereikosten für 100 kg geschmolzenes Metall
\+ " " " 100 " verkäufliche Gußwaren
● Eigentliche " " 100 " geschmolzenes Metall
✱ Berichtigte " " 100 " " "
× " " " 100 " verkäufliche Gußwaren

Diagramm h.

Aus dem Angeführten geht hervor, daß die angegebene Kostenuntersuchung einen tatkräftigen Betriebsleiter stets auf dem laufenden erhält, nicht allein hinsichtlich der Gesamtkosten, sondern auch des Details, derart, daß er stets einen wunden Punkt in der Werksleitung herauszufinden und ein geeignetes Hilfsmittel dagegen anzuwenden vermag. Die Methode besitzt den weiteren Vorzug, daß sie zeigt, ob das angewendete Hilfsmittel wirklich radikal gewirkt hat, oder ob es nur die Verlegung des wunden Punktes an eine andere Stelle zur Folge gehabt hat. Die Methode hat nach meiner Erfahrung sofort nach ihrer Einführung eine Kostenverminderung herbeigeführt; indem man dem Meister die Belege vorführt, wird manches Mißverständnis vermieden, das sonst hervorgerufen worden wäre, wenn man seine Ergebnisse kritisiert. Denn als Menschen sind die Meister mehr oder weniger geneigt, eine Kritik für ein Vorurteil zu halten. Bei dem beschriebenen Verfahren zeigt sich die Verantwortlichkeit stets an der richtigen Stelle.

Bei der Aufzählung der einzelnen Kostenfaktoren wurde ein Koeffizient erwähnt, der bei dem schwankenden Preise der gekauften Materialien in Rechnung gezogen werden muß. Hierüber folgendes: Der wirkliche Selbstkostenpreis des Materials, mag er höher oder niedriger als der Marktpreis sein, wird in die Diagramme f und g mit dem Zeichen ○ eingetragen. Die durch den erwähnten Koeffizienten veränderten Gesamtselbstkostenpreise werden in gleicher Weise mit den Zeichen * und × in das Gesamtdiagramm h eingetragen. Hieraus sieht man, daß durch einen teuren Einkauf von Roheisen und Koks eine bedeutende Kostenvermehrung für die letzte Woche eintrat — von 3,60 ℳ = 12,55 ℳ auf 3,20 ℳ = 13,36 ℳ f. 100 kg verschmolzenes Material und von 3,28 ℳ = 13,70 ℳ auf 3,50 ℳ = 14,60 ℳ für guten Guß. Die Beleuchtungskosten sind nicht so sehr als Kostenfaktor in Betracht gezogen, da sie von der Jahreszeit und dem Wetter abhängen und daher nicht zu kontrollieren sind. Ich habe deshalb vorgezogen, sie in einem Diagramm i für sich zu behandeln und ihren Einfluß auf die Kosten getrennt zu betrachten. Bei einer Selbstkostenüberschlagung muß dieser Faktor natürlich hinzugefügt werden. Das Diagramm h würde zu undeutlich werden, wenn Kurven in mehr als je 10 % betragender Abstufung der guten Gußwaren gezogen werden würden. Indessen ist es sehr einfach, die verlangten Punkte einzutragen: Ist z. B. die 95 %-Linie bei einem Ausbringen von 60 t verlangt, so bestimmt man den Schnittpunkt jeder benachbarten Vertikalen, also von 50 t, mit der 100 %-Kurve, dann den Schnittpunkt der nächsten Vertikalen von 10 t mehr mit der 80 %-Kurve, und den von 70 t mit der 60 %-Kurve. Durch die erhaltenen Schnittpunkte legt man die Kurve. Da 95 zwischen 90 und 100 liegt, so wird der Schnittpunkt der eben eingezeichneten Kurve mit der Vertikalen zwischen den Schnittpunkten der 100- und 90 %-Kurve ein Punkt der gesuchten 95 %-Kurve sein. Diese Kurve wird dann

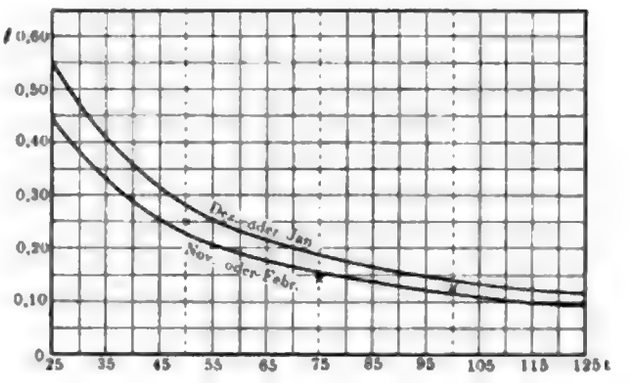


Diagramm i.

annähernd parallel verlaufen mit denjenigen, zwischen denen sie liegt.

Zum Schluß sei bemerkt, daß diese Methode nicht auf einige Fälle begrenzt ist, sondern sich auf alle Einzelheiten einer Gießerei übertragen läßt, wobei notwendigerweise die Produktionskosten durch einen andern Faktor beeinflußt werden; meistenteils wird dies die Höhe der Produktion selbst sein. Alle nötigen Daten werden als gültig angenommen; sie sollen die üblichen Kostenpunkte stets verzeichnen, so daß man nur noch ideale Kurven durch die Punkte zu legen und die wirklichen Kurven zu konstruieren hat, eine sehr einfache Arbeit, die leicht durch einen Schreiber ausgeführt werden kann.

Die amerikanische Eisenindustrie im Jahre 1904.

Der von James Swank, dem Geschäftsführer der American Iron and Steel Association, herausgegebene statistische Jahresbericht für das Jahr 1904 ist unter dem 10. Juni d. J. an die Mitglieder der Association versandt worden. Wir geben im folgenden einen Auszug aus dem Swankschen Buch, wobei indessen die schon früher in „Stahl und Eisen“ nach amerikanischen Fachzeitschriften wiedergegebenen Zahlen, betreffend die Erzförderung am Oberen See, die Roheisen-, Bessemerstahl- und Martinstahlerzeugung, ausgelassen sind. Die in der Einleitung ausgeführten allgemeinen Betrachtungen können hier ebenfalls übergangen werden, da sie bereits in einem Aufsatz des „Bulletin of the American Iron and Steel Association“ enthalten sind, der in „Stahl und Eisen“ Heft 12 S. 739 besprochen wurde. Dagegen dürfte die in nachstehender Tabelle I wiedergegebene summarische Zusammenstellung der Hauptzahlen des amerikanischen Eisenhandels von Interesse sein.

Tabelle I.

	1903 t	1904 t
Eisenerzförderung am Oberen See	24 678 516	22 172 004
Gesamtförderung von Eisenerz	35 579 617	25 041 600
Verladungen von pennsylvanischer Anthrazitkohle	60 312 636	58 412 402
Gesamtförderung aller Arten von Kohle	324 173 321	319 451 995
Gesamterzeugung von Koks	22 912 961	21 424 719
Verladungen von Connellsville-Koks	12 104 124	11 271 713
Verladungen von Pocahontas-Koks	1 535 917	1 467 346
Roheisenerzeugung (einschließlich Ferromangan und Spiegeleisen)	18 297 400	16 760 986
Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrophosphor	195 744	223 918
Erzeugung von Bessemerstahlblöcken und -Formguß	8 730 314	7 984 886
„ „ Martinstahlblöcken und -Formguß	5 923 190	6 002 697
„ aller Arten von Stahlblöcken und Formguß	14 767 538	14 081 645
„ von Konstruktionseisen (ausschließlich Bleche)	1 113 346	964 332
„ „ Grob- und Feinblechen	2 641 260	2 460 140
Gesamterzeugung von Walzeisen (ausschließlich Schienen)	10 878 664	9 884 329
Erzeugung von Bessemerstahlschienen	2 993 904	2 172 164
„ aller Arten von Schienen	3 040 357	2 321 266
„ von Eisen- und Stahlwalzdraht	1 527 510	1 726 212
„ „ Walzeisen insgesamt (einschließlich Schienen)	13 419 020	12 205 595
„ „ geschnittenen Nägeln	65 132	58 213
„ „ Drahtstiften	436 892	540 993
Einfuhr von Eisenerz	996 127	495 415
Ausfuhr von Eisenerz	81 901	217 287
Wert der Einfuhr von Eisen und Stahl $	41 255 864	21 621 970
Wert der Ausfuhr von Eisen und Stahl $	99 035 865	128 553 613
Neue Geleislänge km	7 544	6 083
Tonnengehalt der im Berichtsjahr erbauten Schiffe	295 840	160 809

Eine Prüfung dieser Tabelle zeigt deutlich den allgemeinen Rückgang der Eisen- und Stahlindustrie, da fast auf allen Gebieten eine Abnahme der Erzeugung stattgefunden hat. Die Roheisenerzeugung hat sich um 1 536 414 t, die Bessemerstahlerzeugung um 745 428 t und die gesamte Schienenerzeugung um 719 091 t vermindert. Die Förderung von pennsylvanischem Anthrazit ist um 1 900 234 t, diejenige von Lake Superior-Erz um 2 506 512 t und die Produktion von Connellsville-Koks um 832 411 t zurückgegangen. Die einzigen bemerkenswerten Zunahmen gegenüber dem Jahre 1903 sind in folgenden Produktionszweigen zu verzeichnen: Martinstahl 79 507 t, Walzdraht 198 702 t und Drahtstifte 104 101 t.

Die die Eisenerzförderung am Oberen See betreffenden Zahlen sind in Heft 5 dieses Jahrgangs Seite 311 mitgeteilt worden An dieser Förderung waren 135 Gruben gegen 142 im Jahre 1903 beteiligt, welche sich auf die verschiedenen Reviere wie folgt verteilten: Marquette 20; Menominee 30; Gogebic 22; Vermilion 6; Mesabi 55; Iron Ridge, Wisconsin 1; Illinois Grube Baraboodistrikt 1.

Die Erzverladungen aus den wichtigsten Erzrevieren der Vereinigten Staaten während der letzten drei Jahre sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

Tabelle II.

	1902 t	1903 t	1904 t
Lake Superior-Gruben in Michigan und Wisconsin .	12 338 322	9 876 167	8 518 467
Vermilion- und Mesabi-Gruben in Minnesota	15 673 937	14 802 349	13 653 537
Missouri-Gruben	66 695	58 397	39 035
Cornwall-Gruben in Pennsylvanien	603 684	407 893	177 120
New Jersey-Gruben	406 384	480 050	510 546
Chateaugay-Gruben am Lake Champlain	85 027	66 758	291 912
Port Henry-Gruben	371 284	379 542	304 614
Salisbury-Bezirk in Connecticut	23 648	24 643	15 333
Cranberry-Gruben in Nord-Carolina	31 303	61 070	62 988
Inman-Gruben der Tennesse Coal, Iron and Railroad Company	5 027	24 737	—
Gruben derselben Gesellschaft in Alabama	1 297 401	1 323 041	1 180 968
Insgesamt aus den genannten Revieren . .	30 902 712	27 504 647	24 754 520

Aus Kuba haben im Jahre 1904 zwei Gesellschaften, nämlich die Juragua Iron Company und die Spanish-American Iron Company, Eisenerz verschifft. Die Förderung der Juragua Company stellte sich auf 31 661 t und diejenige der Spanish-American Company auf 361 809 t, so daß im ganzen 393 470 t gefördert worden sind.

Der Gesamtverbrauch der amerikanischen Hochofenwerke an einheimischen und fremden Erzen betrug im Jahre 1904 29 331 920 t gegen 32 020 256 t bezw. 31 685 992 t in den Jahren 1903 und 1902. Da die Vereinigten Staaten nur geringe Mengen Manganerz liefern — 3196 t im Jahre 1904 — wird dasselbe aus dem Ausland bezogen. Die Einfuhr von Manganerz betrug im Berichtsjahre 110 194 t.

Über die Roheisenerzeugung der Ver. Staaten im Jahre 1904 ist in Heft 4 dieses Jahrgangs Seite 246 berichtet worden. Dieselbe verteilte sich nach dem verwendeten Brennmaterial wie folgt:

Tabelle III.

	1902 t	1903 t	1904 t
Bituminöse Kohle und Koks	16 576 945	15 841 697	15 170 265
Anthrazit und Koks	1 113 577	1 894 026	1 216 017
Anthrazit allein	19 514	47 902	31 775
Holzkohle	384 560	512 833	342 929
Holzkohle und Koks	11 852	942	—
Insgesamt	18 106 448	18 297 400	16 760 986

Die Gesamtzahl der fertigen Hochöfen belief sich gegen Ende des Jahres 1904 auf 429 gegen 425 am Ende des Jahres 1903. Hiervon waren während des ersten Halbjahres 295 und während des zweiten Halbjahres 297 in Betrieb. Die folgende Tabelle gibt die amerikanische Roheisenproduktion der letzten drei Jahre nach den erzeugten Sorten geordnet:

Tabelle IV.

	1902 t	1903 t	1904 t
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	10 559 459	10 149 747	9 244 238
Basisches Roheisen	2 071 207	2 073 378	2 522 834
Puddelroheisen	846 422	795 544	559 649
Gießerei- und siliziumreiches Roheisen	3 912 896	4 479 567	3 888 465
Roheisen für Temperguß	816 441	481 362	267 745
Weißes, halbiertes Roheisen	174 838	122 059	54 137
Spiegeleisen	171 103	159 207	164 968
Ferromangan	45 286	36 536	58 950
Hochofenguß	8 796	—	—
Insgesamt	18 106 448	18 297 400	16 760 986

Digitized by Google

Die Angaben über den Umfang der Erzeugung von Bessemerstahl-Blöcken und -Formguß finden sich in Heft 5 Seite 314 dieses Jahrganges. Im Berichtsjahre standen keine Clapp Griffith- und nur zwei Robert-Konverteranlagen in Betrieb, dagegen arbeiteten elf Tropenaswerke gegen acht im Jahre 1903. Außerdem wurde in zwei Bookwalter-Konvertern und fünf anderen Spezialkonvertern Stahl hergestellt. Neue Normalbessemerwerke sind im Berichtsjahre nicht gebaut worden.

Über die amerikanische Martinstahlerzeugung wurde in Heft 7 Seite 439 berichtet. Auffallend ist die Ausbreitung des basischen Martinprozesses, der in den letzten Jahren für die amerikanische Eisenindustrie eine stetig wachsende Bedeutung erhalten hat. Hierüber gibt die folgende Tabelle interessante Aufschlüsse:

Tabelle V.

	Basischer Martinstahl t	Saurer Martinstahl t	Insgesamt t
Neu-England	149 748	49 287	199 035
New York und New Jersey	142 028	26 614	168 642
Pennsylvanien	3 726 356	649 046	4 375 402
Ohio	434 795	53 805	488 600
Illinois	846 530	17 416	863 946
Andere Staaten	388 612	18 459	407 071
Insgesamt für 1904	5 188 069	814 628	6 002 697
„ „ 1903	4 810 671	1 112 518	5 923 199
„ „ 1902	4 568 478	1 210 255	5 778 733
„ „ 1901	3 676 897	1 053 913	4 730 810
„ „ 1900	2 585 812	866 693	3 452 505
„ „ 1899	2 113 713	880 761	2 994 474
„ „ 1898	1 594 523	671 454	2 265 977
„ „ 1897	1 072 940	561 470	1 634 420
„ „ 1896	788 676	530 803	1 319 479

Die Gesamterzeugung von Martinstahlformguß belief sich im Jahre 1904 auf 307 680 t, wovon 100 502 t durch das basische und 207 178 t durch das saure Verfahren hergestellt wurden. Im Jahre 1903 betrug die Produktion 406 754 t, wovon 137 037 t auf das saure und 269 717 t auf das basische Verfahren entfielen. Die Erzeugung des Jahres 1904 an Tiegelstahl stellte sich auf 84 725 t gegen 104 073 t im Vorjahr, entsprechend einer Abnahme von 19 348 t oder 18,5 %. Nach verschiedenen Verfahren wurden im Berichtsjahre ferner hergestellt 9337 t, während sich die Erzeugung im Jahre 1903 auf 9961 t belief. Die gesamte Stahlerzeugung stellte sich im Jahre 1904 auf 13 746 151 t gegen 14 330 388 t im Vorjahr, was eine Abnahme von 584 237 t oder über 4 % ergibt. Die gesamte Stahlformgußerzeugung belief sich auf 335 494 t gegen 437 149 t im Vorjahr, entsprechend einer Abnahme von 101 655 t oder über 23,2 %. Die Angaben über die Schienenstahlerzeugung der Vereinigten Staaten finden sich in Heft 8 dieses Jahrganges Seite 500. Die Verteilung derselben auf die verschiedenen Herstellungsverfahren zeigt die folgende Zusammenstellung:

Tabelle VI.

	22,3 kg a. d. lfd. Meter t	Zwischen 22,3 und 42,1 kg a. d. lfd. Meter t	Über 42,1 kg a. d. lfd. Meter t	Insgesamt t
Bessemerstahlschienen	274 059	1 223 626	674 480	2 172 165
Martinstahlschienen	21 609	118 182	8 426	148 217
Schweißeisenschienen	885	—	—	885

In den Zahlen für die Erzeugung von Konstruktionseisen sind die Mengen der hergestellten Träger, Z-Eisen, T-Eisen, U-Eisen, Winkel u. a. eingeschlossen, dagegen keine Bleche oder Blechträger, welche besonders aufgeführt sind. Die Erzeugung betrug im Jahre 1904 964 322 t gegen 1 113 346 t im Jahre 1903, entsprechend einer Abnahme von 149 014 t. Von den verschiedenen Staaten waren Pennsylvanien mit über 83,7 %, New Jersey mit über 4,3 % und Indiana mit über 3,1 % an der Erzeugung beteiligt. Die Erzeugung von Walzdraht belief sich auf 1 726 212 t gegen 1 527 510 t im Jahre 1903 und 1 599 482 t im Jahre 1902. Von der Gesamterzeugung des Jahres 1904 entfielen 1 725 028 t auf Stahl und 1184 t auf Schweißeisen. An Drahtnägeln wurden im Berichtsjahr 540 993 t gegen 436 892 t im Vorjahr erzeugt, es hat demnach eine Zunahme von 104 101 t stattgefunden. Die Erzeugung von geschnittenen Nägeln

Google

betrug 58 213 t gegen 65 132 t im Vorjahr, entsprechend einer Abnahme von 6919 t. Die Erzeugung von Grob- und Feinblechen, ausschließlich der für die Fabrikation geschnittener Nägel verwendeten Bleche, stellte sich auf 2 460 140 t gegen 2 641 260 t, entsprechend einer Abnahme von 181 120 t oder über 6,8 %. Von der Gesamterzeugung des Jahres 1904 waren 2 391 344 t aus Flußeisen und 68 796 t aus Schweißeisen hergestellt. In diese Angaben sind Rohrstreifen nicht mit eingeschlossen, welche in den Zahlen für Stab- und Bandeisen enthalten sind. Die Erzeugung von Schwarzblech zum Verzinnen ist von 487 680 t auf 465 328 t, demnach um 22 352 t oder 4,5 % zurückgegangen. Unter die Bezeichnung „gesamte Walzeisenerzeugnisse" fallen alle fertigen Walzwerksfabrikate. Nicht eingerechnet sind geschmiedete Panzerplatten, geschmiedete Achsen und andere Schmiedestücke, sowie Halbfabrikate, wie Knüppel, Platinen usw. An fertigen Walzerzeugnissen wurden dargestellt 12 205 595 t gegen 13 419 020 t im Vorjahr, entsprechend einer Abnahme von 1 213 425 t oder über 9 %. An der Fabrikation waren im Berichtsjahr 27 Staaten beteiligt, an deren Spitze Pennsylvanien mit über 53,7 % der Gesamterzeugung steht; alsdann folgen Ohio mit über 12,6 %, Illinois mit über 10,3 %, New York mit über 4 % und Indiana mit über 3 %. Eine Eisenerzeugung direkt aus den Erzen hat in den Jahren 1902, 1903 und 1904 nicht mehr stattgefunden.

Zum Schluß sei noch die folgende Tabelle VII mitgeteilt, welche den Anteil der United States Steel Corporation an der amerikanischen Eisen- und Stahldarstellung im Jahre 1904 zeigt.

Tabelle VII. Statistik der United States Steel Corporation im Jahre 1904.

	United States Steel Corporation	Unabhängige Gesellschaften	Gesamt-Verladungen u. -Produktionen	% der U. S. Steel Corporation
Verladungen von Eisenerz am Oberen See	11 934 852	10 237 653	22 172 005	53,8
Gesamtförderung von Eisenerz	10 671 136	17 370 464	28 041 600	38,0
Koksproduktion	7 847 630	13 577 089	21 424 719	36,6
Roheisen aller Sorten	7 329 356	9 207 711	16 537 067	44,3
Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrophosphor	157 976	65 942	223 918	70,5
Insgesamt	7 487 332	9 273 654	16 760 986	44,6
Bessemerstahlblöcke und -Formguß	5 514 827	2 470 060	7 984 887	69,0
Martinstahlblöcke und -Formguß	3 026 053	2 976 643	6 002 696	50,4
Insgesamt	8 540 880	5 446 703	13 987 583	61,0
Bessemerstahlschienen	1 243 466	928 698	2 172 164	57,2
Konstruktionseisen	532 236	432 097	964 333	55,1
Grob- und Feinbleche	1 428 899	1 031 241	2 460 140	58,0
Walzdraht	1 231 404	494 808	1 726 212	71,3
Stabeisen, Rohrstreifen, Martin- und Schweißeisenschienen sowie andere Fertigerzeugnisse	1 400 709	3 482 036	4 882 745	28,6
Insgesamt fertige Walzerzeugnisse	5 836 714	6 368 880	12 205 594	47,8
Drahtnägel	362 831	178 163	540 994	67,0

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Juni 1905. Kl. 7a, E 9520. Verfahren zum Lochen von vollen Blöcken mit Hilfe von Walzwerken. Peter Eyermann, Benrath.

Kl. 21h, G 18075. Betriebsverfahren für elektrische Öfen mit mehreren, in verschiedenen Höhenlagen eingebauten und mit der vom elektrischen Strom zu durchfließenden Beschickung in leitender Verbindung stehenden Kontaktstücken. Kryptol-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 24h, Sch 22584. Mit der Rostreinigungseinrichtung zwangläufig verbundene Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger. Johann Schreiber, Frankfurt a. M., Haidestr. 56.

Kl. 49f, Sch 22313. Richtmaschine mit außen an den Ständern angeordneten, einstellbaren, oberen Richtrollenlagern. A. Schwarze, Kattowitz.

Kl. 81e, W 21970. Schüttrinne für Erze und dergleichen. Otto Witt, Kaafjord, Norwegen; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

13. Juni 1905. Kl. 1a, R 19936. Vorrichtung zum Klassieren von gewaschenen, bereits vorklassierten Nußkohlen und dergl. unter gleichzeitiger Entwässerung; Zus. z. Pat. 144839. Wilhelm Rath, Heissen bei Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 7b, G 18929. Einrichtung zur Herstellung von Flammrohren mit ausgebauchten Wellungen durch axiales Zusammenpressen und mittels äußerer, in

einem segmentförmigen Gehäuse eingeschlossener, in die Ausbauchungen der Wellungen eintretender mehrteiliger Segmentformen. Ernest Gearing, Harrogate, und William Rainforth, Upper Armley, England; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 18b, T 9650. Verfahren zur Erzeugung von Flußeisen und -Stahl aus Roheisen im Flammofen unter Anwendung einer an Kalk und Eisenoxyden reichen Schlacke. Benjamin Talbot, Leeds, England; Vertr.: A. du Bois-Reymond, Max Wagner und G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 18c, K 27636. Verfahren und Vorrichtung zum Härten von Kratzenzähnen auf elektrischem Wege und unter Benutzung eines Luftstromes als Ablöschmittel. Georg Kellner, Aachen, Vaalserstr. 94, und Heinrich Stegmann, Nürnberg, Unt. Wörthstr. 16.

Kl. 49e, H 32749. Hydraulische Nietpresse. Heinrich Huber, Höchst a. M., Königsteinerstr. 80.

15. Juni 1905. Kl. 10b, K 27397. Bindemittel für die Brikettierung von Koks, Steinkohle, für sich nicht brikettierbare Braunkohle und dergl. auf kaltem Wege. C. Kulmiz, G. m. b. H., Ida- und Marienhütte b. Saarau i. Schl.

Kl. 18a, T 9635. Verfahren zur Schonung der Innenwandungen von Schachtöfen für Reduktions-, Schmelz-, Sinterungs- und dergl. Vorgänge, insbesondere bei Anwendung von mit Sauerstoff angereicherter Gebläseluft. Friedrich C. W. Timm, Hamburg, Elisenstraße 15.

Kl. 31a, D 15238. Doppelofen zum Schmelzen von Metallen mit Gas- oder Ölfeuerung und Vorwärmung der Verbrennungsluft durch die abziehenden Heizgase. Ferdinand Doubs, Stockerau b. Wien; Vertr.: E. Schmatolla und Dr. E. A. Franz Düring, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 31b, H 33264. Zahnräderformmaschine mit beim Drehen des Modellarmes durch ein Getriebe in Bewegung gesetztem Zeigerwerk. Lucas P. Hasenkamp und Dietr. Liesen, Heerdt.

Kl. 31c, E 10211. Mehrteilige und hinsichtlich ihres Querschnitts verstellbare Blockform. Paul Esch, Duisburg, Charlottenstr. 60.

Kl. 31c, P 16504. Verfahren zur Herstellung von Modellpulver. Berliner Form-Puder-Werke. Fritz Kripke, Berlin.

19. Juni 1905. Kl. 10a, M 25151. Verfahren und Vorrichtung zum Löschen von Koks in einem den Inhalt einer Koksofenkammer aufnehmenden, fahrbaren Behälter. Edwin Augustus Moore, Philadelphia; Vertr.: G. H. Fude und F. Bornhagen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 18b, St 8142. Blockeinspannvorrichtung für Einsetzmaschinen. Firma Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 18b, T 8089. Herdofen mit mehreren in verschiedenen Höhen angeordneten Abstichen. Otto Thiel, Landstuhl, Rheinpf.

Kl. 19a, Sch 21982. Schienenrichter mit Winde zum Verschieben der zu richtenden Schiene. Hermann Schroer, Mannheim, Jungbuschstr. 29.

Kl. 19a, Sch 23030. Ausführungsform des Schienenrichters nach der Anmeldung Sch 21982; Zus. z. Pat. Sch 21982. Hermann Schroer, Mannheim, Jungbuschstr. 29.

Kl. 24c, Sch 21527. Langgestreckter Muffelherd. Ernst Schmatolla, Patent-Anwalt, Berlin, Halleschestr. 22.

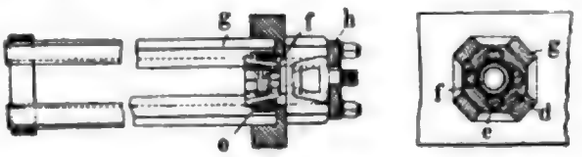
Kl. 31b, C 12052. Formmaschine mit Pressung der Form und Herausnahme des Modells aus der Form unter teils gleichzeitig, teils nacheinander erfolgender Auf- oder Abwärtsbewegung der Traggestelle mit den Modellteilen. Harry Clifford Cooper, Chicago; Vertr.: Pat.-Anwälte E. v. Nießen, W. 50, und K. v. Nießen, W. 15, Berlin.

Kl. 31b, S 19842. Sandformmaschine mit auf Schienen laufenden und durch Dampf oder Druckluft bewegbaren Formkastenwagen. The Safety Tread Syndicate Limited, London; Vertr.: Max Löser, Patent-Anwalt, Dresden 9.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7b, Nr. 158657, vom 19. Juni 1902. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Ziehvorrichtung mit während des Ziehvorganges durch konische Körper verstellbaren Druckstücken zum Ziehen konischer Gegenstände.*

Die Druckstücke *d* und *e*, welche zusammen die Matrize bilden und durch Keile *g* zusammengehalten und während des Ziehvorgangs in radialer Richtung verstellt werden, sind in größerer Anzahl derartig angeordnet, daß sie sich gegenseitig führen und nur wenige Keile benötigen. Um den Schluß um das



Werkstück noch vollkommener zu machen, kann innerhalb der inneren Druckstücke *e* ein schraubenförmig gewundener federnder Drahtring *f* angeordnet sein, der sich selbsttätig zusammenzieht. Statt des gewundenen Drahtes kann auch eine Anzahl aufgeschnittener Ringe mit versetzten Schnittfugen verwendet werden. Das zu ziehende Rohr wird an dem Querhaupt *h*, welches die Keile *g* zusammenhält, befestigt und mit diesem gemeinsam vorwärts bewegt. Gemäß der Anordnung der Keile wird hierbei vom kleinsten zum größten Rohrdurchmesser vorgeschritten.

Kl. 31c, Nr. 159584, vom 14. September 1902. Peter M. Weber in Homestead, Penns., und Matthew G. Keck in Munhall, Penns., V. St. A. *Verfahren zur Herstellung von blasenfreien Stahlgußstücken.*

Erfinder suchen dadurch einen homogenen blasenfreien Guß herzustellen, daß sie den Stahl nach dem Gießen bis zum Einsetzen in die Warmgruben oder dergl. möglichst vor chemischen (Oxydation) und schroffen physikalischen Einflüssen (rasche Abkühlung) schützen und zwar dadurch, daß sie das Metall mit einem glasartigen schützenden Überzug versehen, dessen Wirkung dadurch erhöht werden kann, daß Gießpfanne und Blockform mit einem die Wärme zusammenhaltenden Stoff (Kohlenstoff, Kalk) versehen werden. Um den glasartigen Überzug zu erhalten, wird in die Gießpfanne und die Blockform entweder Glaspulver eingestreut oder deren Wände mit einer Glasur überzogen.

Kl. 31c, Nr. 160042, vom 15. August 1903; Zusatz zu Nr. 159584. Peter M. Weber in Homestead, Penns., und Matthew G. Keck in Munhall, Penns., V. St. A. *Verfahren zur Herstellung von blasenfreien Stahlgußstücken.*

Erfinder schlagen vor, die Blockformen anstatt mit einem inneren Überzug von Kohlenstoff, wie nach dem Hauptpatent, gänzlich aus Kohlenstoff herzustellen. Zum Schutz gegen Verletzungen werden die Formen zweckmäßig mit einer eisernen Umhüllung versehen. Die Formen sollen sich im Gebrauch billiger als solche aus Gußeisen stellen.

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Ingenieure.

Die 46. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure fand vom 18. bis 21. Juni in Magdeburg statt. Anwesend waren die Vertreter der dortigen staatlichen und städtischen, Gerichts- und Eisenbahnbehörden, welche den Verein herzlich willkommen hießen; auch andere Korporationen (Handelskammer, Verein deutscher Chemiker u. a.) waren vertreten. Nach Beginn der geschäftlichen Verhandlung erfolgte die Verleihung der Grashof-Denkmünze an den Ingenieur M. Eyth in Ulm. Nach dem Geschäftsbericht besteht der Verein aus 19500 Mitgliedern in 46 Bezirksvereinen. Der Überschuß im Vereinsvermögen beträgt 114203,59 ℳ. An Unterstützungen wurden 14069,20 ℳ ausgegeben, in der Pensionskasse sind 63458,65 ℳ vorhanden. Die Frage der Erbauung eines Vereinshauses wurde auf fünf Jahre zurückgestellt, dafür aber 50000 ℳ für Umbauten und Neueinrichtungen im Vereinshause zu Berlin bewilligt. Ferner beschloß die Versammlung, 10000 ℳ für die Anschaffung der Bildnisse von Alfred Krupp und Werner Siemens zu verausgaben, um sie dem Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und der Technik als Stiftung zu überweisen. Die Vorarbeiten zum Techno-Lexikon sind so weit gediehen, daß demnächst mit der Redaktion und Alphabetisierung begonnen wird. Andere Arbeiten, wie die des Dr.-Ing. Berner über Anwendung überhitzten Wasserdampfes bei Dampfmaschinen usw., sollen durch weitere wissenschaftliche Versuche gefördert werden. Als Ort der nächsten Hauptversammlung wurde Berlin gewählt. In der Versammlung am 19. Juni sprachen Oberingenieur Gruessner in Magdeburg über die „Goldgewinnung aus Alluvien und Erzen“ und Professor Dr. Nernst über

Physikalisch-chemische Betrachtungen aus dem Arbeitsprozeß der Explosionsmotoren.

Nernst weist darauf hin, daß der Arbeitsprozeß in den Explosionsmotoren wesentlich verwickelter ist als derjenige in den Dampfmaschinen, bei denen es sich ja um den verhältnismäßig einfachen und seit langem eingehend untersuchten Prozeß der Verdampfung handelt. Während daher Carnot bereits im Jahre 1824 im wesentlichen vollständig die Theorie der Dampfmaschine zu geben vermochte, liegen bei den Explosionsmotoren auch in rein theoretischer Hinsicht noch manche ungeklärte Probleme vor, so daß eine zusammenfassende Übersicht über unsere gegenwärtigen Kenntnisse des Vorganges der Gasexplosion auch dem praktischen Ingenieur vielleicht nicht unwillkommen sein wird. Der Vortragende behandelte zunächst die Frage, welches die äußere Arbeit ist, die bei einem Verbrennungsprozeß bei möglichster Ausnutzung höchstens zu gewinnen ist, eine Frage, welche die moderne theoretische Chemie grundsätzlich in allen Fällen, praktisch wenigstens für viele wichtige chemische Prozesse mit mehr oder minder großer Annäherung zu geben vermag. Hierauf wurden die chemischen Vorgänge, insbesondere gewisse Nebenreaktionen, wie Bildung von Stickoxyden, Wasserstoffsuperoxyd, bei der Verbrennung und der Einfluß der Dissoziation näher erörtert. Letzterer ist wohl meistens überschätzt worden; man kann gegenwärtig wohl mit Sicherheit sagen, daß die Temperaturen der Explosion bei den praktisch vorkommenden Fällen kaum merklich durch Dissoziation beeinflußt, sondern wesentlich durch die spezifischen Wärmen der Verbrennungsprodukte bestimmt werden. Von den physikalischen Begleiterscheinungen wurde der Vorgang der langsamen Verbrennung und hierauf besonders das Wesen der sogenannten Explosionswelle näher besprochen. Schließlich wurde die Frage der Abkühlungsgeschwindigkeit einer durch die Explosion hoch erhitzten Gasmasse erörtert und der Nachweis geführt, daß die Abkühlung bei hohen Temperaturen großenteils durch Strahlung erfolgt.

In der Sitzung vom 21. Juni hielt Dipl.-Ingenieur R. Heilmann einen Vortrag über die

Entwicklung der Lokomobilen von R. Wolf in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht,

in welchem er etwa folgendes ausführte:

Die Lokomobile, englischen Ursprungs, hat sich in Deutschland zu einer bevorzugten Kraftquelle von heute fast unbeschränkter Anwendung entwickelt.

Der Forderung geringen Gewichtes entsprechen die von R. Wolf ausschließlich angewendeten ausziehbaren Rauchröhrenkessel, die große Heizfläche haben und dabei leicht zu reinigen sind. Die Anordnung des Zylinders im Dom ergibt Fortfall der Dampfleitung und wirksamste Mantelheizung ohne Verluste: die Hauptursache für die heute anerkannte Überlegenheit der Dampfausnutzung der Lokomobilmaschinen. Die erste Wolfsche Lokomobile wurde im Jahre 1862 für 6 Atm. Dampfspannung und 120 Uml./Min. erbaut. 1874 kam die Doppelschieber-Expansionssteuerung in Aufnahme. 1880 war man zu einem Dampfverbrauch von 14,6 kg, zu einem Kohlenverbrauch von 2,08 kg für die Nutzpferdekraft und Stunde gelangt. Die erste im Jahre 1883 erbaute Verbundlokomobile mit Kondensation brauchte bei 5,5 Atm. Dampfspannung 8,76 kg Dampf für die Pferdekraftstunde. Die besten modernen Sattdampflokomobilen mit Kondensation beanspruchen bei 10 Atm. rund 6,7 kg Dampf und rund 0,77 kg Kohlen. Eine weitere erhebliche Steigerung der Wärmeausnutzung ist durch die Dampfüberhitzung möglich, welche infolge Verminderung der Kondensationsverluste in der Maschine höhere Dampfdrücke und Dampfausdehnungsgrade bei vereinfachter Ausführung mit Vorteil zu verwenden gestattet. Die Anwendung von Heißdampf erforderte die Umgestaltung der Dampfmaschine, insbesondere eine vollständig entlastete Steuerung. In neuerer Zeit wird zwar vielfach versucht, möglichst unveränderte Sattdampflokomobilen mit mäßiger Überhitzung zu betreiben; hierbei wird jedoch eine Regelung der Dampftemperatur auf Kosten der Wärmeausnutzung und der Einfachheit des Betriebes erforderlich. Der sorgfältig durchgebildete Rauchkammerüberhitzer gestattet eine sehr gute Ausnutzung der Heizfläche und ist sehr haltbar; dabei braucht die Dampftemperatur gar nicht geregelt zu werden, und der Betrieb ist daher sehr einfach.

Die Wolfsche Heißdampf-Tandemlokomobile mit doppelter Überhitzung weist einen einheitlichen, für die Gesamtwärmeausnutzung überaus vorteilhaften Zusammenbau von Dampfkessel, Haupt- und Zwischenüberhitzer und Dampfmaschine auf, wobei die Wärmeverluste aufs äußerste eingeschränkt sind. Versuche von Professor Josse in Charlottenburg an einer 50pferdigen Lokomobile haben 4,67 kg Dampf und 0,567 kg Kohlenverbrauch für die Nutzpferdekraft und Stunde ergeben, ein Kohlenverbrauch, der nur von den größten und besten ortfesten Dreifach-Expansionsmaschinen erreicht wird. Ausgeführt werden die Wolfschen Lokomobilen für Leistungen von 10 bis 400 P. S. Die zunehmende Verwendung dieser Lokomobilen, von denen schon über 10000 geliefert sind, ist eine Folge ihrer technischen und wirtschaftlichen

Digitized by Google

Vervollkommnung neben der natürlichen Entwicklung der Dampfkraft, welche die Vorteile des einheitlichen organischen Zusammenbaues der Lokomobilen immer mehr zur Geltung bringt.

In einem Vortrage über

Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Zugförderung

umschrieb darauf Dr. Eichberg das Gebiet, auf dem elektrische Zugförderung in Betracht kommt. Als dieses Gebiet betrachtete er die Stadt- und Vorortbahnen wegen der größeren Schnelligkeit des Anfahrens und der besseren Anpassung an die jeweilige Verkehrsdichte, die Kleinbahnen, auf denen kleine Zugeinheiten in kurzen Zeitabständen statt schwerer Dampfzüge in großen Abständen verkehren sollen, und die Haupt- und Nebenbahnen im Gebirge, wo die billigen Wasserkräfte den elektrischen Betrieb in den meisten Fällen wirtschaftlicher gestalten als den Dampfbetrieb. Er zeigte dann, daß bei Bahnen nur hochgespannte Wechselströme für die Energieübertragung in Frage kommen, ferner, daß nur eine einpolige Oberleitung und nicht die dritte Schiene oder eine mehrpolige Oberleitung eine eisenbahntechnisch befriedigende Lösung der Stromzuführungsfrage bietet. Endlich wurden die verschiedenen Motortypen nach ihrer Betriebssicherheit und ihrer Wirtschaftlichkeit untersucht und gezeigt, wie der Einphasen-Kollektormotor die Betriebssicherheit des Gleichstrommoters mit dessen Wirtschaftlichkeit vereinigt. Der Vortragende wies nach, daß sich der Einphasen-Kommutatormotor, der lange gesuchte — weil theoretisch der vollkommenste — Eisenbahnmotor, praktisch wohl bewährt hat und daß mit ihm die elektrische Zugförderung in eine neue Ära eintritt. Zum Schluß führte der Vortragende einige Anlagen mit dieser Stromart vor und zeigte Lichtbilder solcher Anlagen.

Im Anschluß an die Versammlungen fanden zahlreiche Werksbesichtigungen statt. Unter anderem wurde ein Ausflug nach Thale zum Besuch des dortigen Eisenhüttenwerkes Thale A.-G. unternommen; ferner besichtigte man die Werke Friedrich Krupp-Grusonwerk, Maschinenfabrik und Kesselschmiede R. Wolf, Maschinenfabrik Schäffer & Budenberg, Eisen- und Stahlgießerei Otto Gruson & Co. und einige in der Umgegend Magdeburgs liegende Kohlenwerke.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Auslande.

Belgien. Das Eisenhüttenwesen in der Provinz Lüttich ist sehr alten Ursprungs, worüber eine von H. Detaille redigierte Broschüre, welche vom kommerziellen Bureau der Lütticher Ausstellung herausgegeben ist, interessante Aufschlüsse gibt. Es seien in Folgendem einige der statistischen von Detaille nach Angaben von A. Firket aufgestellten Daten im Auszug wiedergegeben:

Eisenerze. Das örtliche Eisenerzvorkommen bietet eigentlich nur geringeres Interesse. Die größte Förderung fällt in die 60er Jahre mit 160000 t jährlich, um im Jahre 1888 und 1898 auf 100000 t, endlich im Jahre 1902 auf rund 40000 t herunterzugehen. Deshalb sind die belgischen Werke auf ausländische Erze angewiesen und werden heute hauptsächlich Erze aus Spanien und Algerien für den Bessemerprozeß, aus Luxemburg, Lothringen und Schweden für den Thomasprozeß, sowie aus Griechenland, dem Kaukasus usw. zur Manganbeschaffung eingeführt. Folgende Tabellen geben Aufschluß über den Materialverbrauch der Hochöfen der Provinz Lüttich in den letzten 23 Jahren:

	1880 t	1885 t	1890 t	1895 t	1900 t	1903 t
Belgische Erze	93 953	102 108	84 716	159 565	86 954	35 959
Ausländische Erze	308 418	365 734	521 764	530 371	985 983	1 242 887
Schlacken und Diverse . .	38 433	55 749	77 525	60 473	118 393	174 120
Zusammen Erze	440 804	523 591	684 005	750 409	1 191 330	1 452 966
Kalkstein aus Engis-Chokier	61 031	97 840	137 155	134 190	161 084	(?)

Die Änderungen in dem Verhältnis der in dem Lütticher Becken verwendeten ausländischen Erze sind treffend durch folgende Tabelle gekennzeichnet, woraus ersichtlich ist, daß eigentlich Luxemburg und Spanien den Hauptanteil an den Lieferungen haben:

Herkunft der ausländischen Erze	1892 t	1895 t	1900 t	1903 t
Großherzogtum Luxemburg .	220 744	206 724	432 639	543 630
Deutschland .	8 320	10 806	109 196	86 155
Frankreich . .	55 795	43 728	6 109	74 068
Spanien . . .	228 910	191 436	316 143	339 431
Algerien . . .	4 338	21 907	—	—
Griechenland .	16 211	20 657	24 009	12 759
Schweden und Norwegen .	104	7 038	56 784	72 637
Andere Länder	27 496	28 075	41 103	114 207
Zusammen . .	561 913	530 871	985 983	1 242 887

Roheisen. Die Hochöfen des Lütticher Beckens erzeugen eigentlich kein Gießereiroheisen, sondern arbeiten meist auf Bessemer- und Thomaseisen, sowie auf solches, welches zur Verarbeitung in den Martinöfen bestimmt ist. Die Gesamterzeugung an Roheisen belief sich z. B. 1870 auf 165000 t, stieg 1890 auf 285000 t, 1900 auf 481000 t und betrug 1903 rund 603000 t. Zugleich entwickelte sich die Verarbeitung der Hochofenschlacke zu Schlackenzement, und die gegenwärtige Jahreserzeugung an Schlackenzement beträgt etwa 30000 t.

Stahl- und Walzwerke. Die Erzeugung von Puddeleisen sinkt wie überall immer mehr; es bestanden im Jahre 1903 noch 66 Puddelöfen, welche jedoch bald ganz oder teilweise durch neue Martinofenanlagen verdrängt werden. Im Jahre 1903 bestanden im Lütticher Bezirk 5 Eisenwerke mit 16 Konvertern und 12 Siemens-Martinöfen. Das Verhältnis der in demselben Jahre erzeugten Stahlsorten stellt sich wie folgt: Bessemerstahl 29,3 %, Thomasstahl 58,1 %, Siemens-Martinstahl 12,6 %.

Digitized by Google

Die Erzeugnisse der Walzwerke des Lütticher Beckens in den Jahren 1901, 1902 und 1903 verteilten sich nach Detaille wie folgt:

	1901		1902		1903	
	Tonnen	%	Tonnen	%	Tonnen	%
Schienen und Schwellen .	118 841	35,0	237 568	52,6	306 825	57,2
Spezialprofil-eisen . . .	92 001	27,0	51 403	11,4	50,210	9,4
Walzeisen .	34 508	10,0	45 587	10,1	46,071	8,6
Feinbleche .	28 658	8,4	36 100	8,0	43,079	8,0
Grobbleche .	25 954	7,6	30 402	6,8	36,919	6,9
Träger . . .	20 429	6,0	28 355	6,3	29,263	5,5
Bandagen und Achsen . .	12 384	3,6	12 788	2,8	14 149	2,6
Walzdraht .	5 510	1,6	6 020	1,3	6 640	1,2
Schmiedeisen	2 803	0,8	3 154	0,7	3 200	0,6
Zusammen	341 088	100	451 387	100	536 356	100

Im Anschluß an die vorstehenden Mitteilungen über die Eisenindustrie des Lütticher Beckens im allgemeinen lassen wir nachstehend noch die Beschreibung einiger anläßlich des internationalen Kongresses besuchter belgischer Hüttenwerke folgen.

Besucht wurden von dem Verein deutscher Eisenhüttenleute zwei Werke, welche auch die Mitglieder des Berg- und Hüttenmännischen Kongresses besichtigt hatten, nämlich die Werke von Cockerill in Seraing und der Gesellschaft Ougrée-Marihaye. Außer diesen hatten die Kongreßmitglieder noch die Zinkwerke der Gesellschaft Altenberg in Chênée bei Lüttich, die Werke von Espérance-Longdoz in Lüttich und endlich in Charleroi das im Umbau begriffene Werk von Sambre-et-Moselle sowie die Stahlgießereien von Charleroi in Augenschein nehmen können.

Die altbekannten Werke von Cockerill besitzen gegenwärtig 6 Hochöfen, von denen zwei neuester Bauart mit schrägen Aufzügen versehen sind. Die Abmessungen dieser beiden neuen Öfen sind: 24 m Höhe, 6,20 m Durchmesser der Rast, 4,40 m Durchmesser an der Gicht und 3,80 m im Herd; die Erzeugung soll 200 t pro Ofen in 24 Stunden betragen. Ein großer Teil des Windes wird noch von Dampfgebläsen der altbekannten Cockerilltype in vertikaler Anordnung geliefert; dagegen bestehen schon mehrere Gasgebläse, darunter ein doppeltwirkendes Viertaktgebläse von 1250 P. S., welches in vollständig normalem Betrieb zu sehen Gelegenheit gegeben wurde. Es erscheint hier überflüssig, die große Bedeutung hervorzuheben, welche das Werk Cockerill in der Verbreitung der Anwendung von Gasmotoren in Hüttenwerken sowie in der Ausnutzung der Hochofengase kennzeichnet; die ersten Versuche mit dem Motor Delamare-Debouteville sowie die großen Einrichtungen von Großgasmotoren in Differdingen, mit welchen der eigentliche Anfang gemacht wurde, sind allgemein bekannt. In letzterer Zeit ist das Werk auch zu dem Bau von doppeltwirkenden Viertaktmotoren übergegangen und hat auch in dieser neuen Bauart, welche sich ziemlich raschen Eingang verschaffte, vorzügliche Resultate aufzuweisen. Zugleich mit dem Bau der Gasmotoren hat die Société Cockerill auch die Hochofen-Gasreinigung weiter verfolgt und ist die Anlage mit Ventilatoren System Schiele und neueren Apparaten nach Theisen von größerem Interesse.

Was das Stahlwerk betrifft, so arbeitete dasselbe bisher nur mit fünf sauren Bessemerkonvertern zu je 10 t Inhalt und erzeugte hiermit etwa 800 t Blöcke in 24 Stunden. Trotzdem für den Bessemerprozeß keine Mischer üblich sind, besteht in Seraing ein solcher von 100 t, dessen Zweck in diesem Falle nur eine gleichmäßigere Roheisenmischung ist. Es muß hervorgehoben werden, daß, jedenfalls aus ökonomischen Gründen, welche hier nicht erörtert werden können der Bessemerprozeß demnächst verlassen werden soll und daß das Stahlwerk zum Zweck der baldigen Anwendung des Thomasprozesses im Umbau begriffen ist. Neben den Konvertern befinden sich noch drei Siemens-Martin-Öfen zu je 15 t, welche speziell den Stahl für Bleche, Kanonenrohre, größere Schmiedestücke, Bandagen, Waggonachsen usw. liefern. In einer andern Abteilung befinden sich noch zwei Siemens-Martin-Öfen von je 20 t Inhalt; dieselben liegen sich gegenüber und sind durch die gemeinsame Gießgrube miteinander verbunden; dieser älteren Disposition begegnet man sonst selten. Zum Verwalzen der größeren Stahlblöcke zur Schienenerzeugung dient eine 1800 P. S.-Blockstraße, vor welcher 10 Wärmgruben liegen. Das eigentliche Schienenwalzwerk, welches seit 1872 besteht, wird durch eine direkt wirkende Reversiermaschine angetrieben. Zu erwähnen sind noch das große Blechwalzwerk, welches Blöcke bis zu 5000 kg walzen kann und eine 1000 P. S.-Reversiermaschine besitzt, die Universalstraße für Breiteisen, sowie verschiedene andere Strecken für Träger, Winkel- und verschiedene Profileisen.

Von größerem Interesse für Spezialisten sind in den Cockerillwerken noch die Abteilungen für Schmiedestücke mit einer Schmiedepresse von 2000 t und mehreren Dampfhämmern bis zu 30 t für 3 m Hubhöhe sowie die ausgedehnten Werkstätten und Montagehallen für Dampfmaschinen, Großgasmotoren, Lokomotiven usw. Die große Schmiedehalle ist 100 m lang und 20 m breit, mit einer Höhe von 15 m; sie enthält 16 Wärmöfen und vier elektrische Laufkrane von 20—40 und sogar 70 t Tragkraft. Die neue Kesselschmiede besteht aus sechs Hallen mit einer Länge von je 80 m und 13 bis 15 m Breite; hier finden ebenfalls die Laufkrane in ausgedehntem Maße Anwendung, da 33 elektrische Krane für 2 bis 45 t die Materialbewegungen auf das einfachste reduzieren. Die Gesamtarbeiterzahl der Cockerillschen Werke beträgt gegenwärtig etwa 9400 Mann, wovon etwa 2000 Mann auf die Bergwerke entfallen; als Erzeugungszahlen sind hervorzuheben 220 000 t Roheisen, 160 000 t fertiger Walzprodukte und etwa 12- bis 15 000 t an Gußwaren, Maschinen, Schmiedestücken, Blecharbeiten usw.

Angrenzend an die Terrains der Cockerillwerke befindet sich das große Eisen- und Stahlwerk der Gesellschaft Ougrée-Marihaye.

Hier fällt zuerst ein großer Drehkran der Brown-Hoisting-Cy. auf, welcher die in einem Halbkreis abgelagerten Erze in ebenfalls im Halbkreis gegenüber angeordnete Behälter abgibt. Aus diesen Behältern kommen die Erze in kleine Waggons, welche den sogenannten „Gichtzug“ bilden. Letztere werden in weitere Trichter nacheinander ausgeleert, so daß jeder Trichter eine volle Gicht der gemischten Erze und Zuschläge enthält. Von da aus fällt die Beschickung in das eigentliche Gichtgefäß, welches direkt zu den Hochöfen geführt und in den Gichttrichter ausgeleert wird. Die ganze Anlage umfaßt 5 Hochöfen, von denen die fen 1, 2 und 3 älterer Konstruktion, 4 und 5 neuerer Konstruktion sind. Über den Hochöfen 1, 2, 3 und 5, welche in einer Reihe stehen, befindet sich eine massive eiserne Brücke, auf welcher mittels elektrischen Laufkranes die Begichtungsgefäße für Erz und Koks je nach Bedarf den Hochöfen zugeführt werden. Da der Ofen Nr. 4 außerhalb dieser Linie liegt, wird er separat mit eigenem schrägem Gichtaufzuge bedient. Bei den alten Öfen sind noch kleinere und mittlere Whitwell-Apparate vorhanden, während die neueren mit 30 m hohen Cowper-Apparaten versehen sind. Die Gesellschaft Ougrée-Marihaye hat bereits die vollständige Ausnutzung ihrer Hochofengase in Aussicht genommen und besteht daher schon eine interessante Anlage zur

Reinigung der Gichtgase. Erwähnt sei nur, daß von den Trockenreinigern die Gase durch einen Apparat System Bian geführt werden, in welchem die Abkühlung erfolgt, dann durch einen Ventilator mit Wassereinspritzung ziehen, woselbst die eigentliche Reinigung vorgenommen wird. Die hier austretenden Gase sind für Cowper-Apparate und Kesselheizung schon gut verwendbar, die überschüssigen Gase jedoch, welche für Gasmotoren Verwendung finden sollen, werden einer Nachreinigung unterzogen und zwar in zwei Theisen-Apparaten, welche von der Gesellschaft Cockerill geliefert wurden. Als Gasmotoren bestehen gegenwärtig zwei 600 P. S. einfachwirkende Viertaktmaschinen mit Gebläsezylinder nach älterem Cockerillsystem. In Montage befindet sich ein doppeltwirkender Viertaktmotor von 1200 P. S. (Ehrhardt & Sehmer). Das eine der 600 P. S.-Gasgebläse kann ausgekuppelt werden und nach Bedarf mittels Riemenübersetzung eine entsprechende Dynamomaschine betreiben. Die elektrische Zentrale umfaßt noch eine Dampfmaschine sowie eine Dampfturbine, System Brown-Boveri. Für das ganze Werk wurde Gleichstrom zu 550 Volt vorgesehen. Der Koks zu den Hochöfen wird noch in älteren Öfen hergestellt und sind namentlich noch 10 Gruppen zu je 16 Retorten der früher im Saarrevier sehr beliebten Appoltöfen vorhanden; im übrigen besitzt das Werk noch 120 Öfen System Bernard und wird voraussichtlich auch hier bald Wandel geschaffen werden.

Das flüssige Roheisen wird mittels Lokomotive in einer zylindrischen Pfanne zu dem Stahlwerk gebracht, woselbst es in vier basischen Konvertern von je 12 t zu Thomasstahl verarbeitet wird. Da das Werk nach basischem Verfahren arbeitet, wird das ganze Roheisen durch einen Mischer von 100 t Inhalt wie üblich zur Mischung und Entschweflung geführt. Zum Umschmelzen von Sonntagsroheisen und gekauftem Roheisen sind noch außerdem drei Kupolöfen im Betrieb. Gegenüber den Thomasbirnen befinden sich zwei basische Martinöfen für je 15 t Inhalt, welche den Stahl für Bleche, Bandagen und Achsen liefern und auch zu Stahlgußstücken für den eigenen Bedarf verwendet werden. Die größeren Stahlblöcke von 2000 kg Gewicht im Durchschnitt gelangen durch geheizte Ausgleichgruben zu der Reversierstrecke mit 850 mm Walzendurchmesser, welche aus drei Gerüsten besteht. Die Reversiermaschine, welche mit 10 kg Dampfdruck und Kondensation arbeitet, kann 10 000 P. S. entwickeln. Für Schienenfabrikation wird die Strecke als Reversierstrecke benutzt und nur in den zwei ersten Gerüsten gearbeitet; dagegen ist die eigentümliche Anordnung getroffen, daß beim Walzen von Trägern im ersten Gerüst die Maschine reversiert wird, während in den zwei letzten Gerüsten drei Walzen montiert sind und dortselbst somit wie im Trio gearbeitet wird.

Erwähnt seien noch folgende Walzwerke: eine Grobblechstrecke mit Walzen von 2500 mm Tafellänge und mit einem Universalgerüst bis zu 900 mm Breite; eine Grobstrecke von 650 mm Walzendurchmesser für diverse Profileisen; zwei kleinere Strecken von 500 und 450 mm Walzendurchmesser; endlich kleinere Feinstrecken, welche sich im Umbau befinden und demnächst mittels Elektromotoren betrieben werden sollen. Der erste 500pferdige Motor war bei unserm Besuch mit einem einzigen Vorwalzengerüst im Betrieb.

Die Erzeugung von Achsen und Bandagen mittels zweier Dampfhämmer von 15 t und einem solchen von 12 t, sowie eines älteren Walzwerkes bieten sonst nichts Bemerkenswertes. Interessant sind noch die Anlage zur Entleerung der flüssigen Thomasschlacke und die große Thomasschlackenmühle, welche sechs 30-P. S.- und vier 75-P. S.-Mühlen besitzt, welche alle elektrisch betrieben werden.

Als eine Spezialität dieses Werkes sei noch die Erzeugung von Rillenschienen, von Zahnstangen für Gebirgsbahnen und von hohlen Blöcken für nahtlose Rohrfabrikation erwähnt. Die Arbeiterzahl betrug im letzten Jahre bei der Hochofenabteilung 1227 Mann und bei der Stahl- und Walzwerksabteilung 2140 Mann. Die entsprechende Erzeugung der Hochöfen des Werkes betrug 136 000 t Thomasroheisen mit einem Verbrauch von 154 000 t, Koks wovon ein Teil angekauft werden mußte, während das Stahlwerk 266 000 t an Bessemer-, Thomas- und Martinstahl lieferte. —

Der Berg- und Hüttenmännische Kongreß besuchte noch außer den oben erwähnten zwei Werken eine neue Anlage in Montignies-sur Sambre bei Charleroi, der Gesellschaft Sambre-et-Moselle gehörig. Die Puddelöfen sind dortselbst in Abbruch begriffen und das alte Werk mit seinen dunklen niedrigen Hallen und wackeligen Walzwerken soll ebenfalls demnächst einer ganz neuen Anlage Platz machen; dagegen findet sich dort eine nach neuestem Muster ausgeführte und seit kurzer Zeit erst in Betrieb gesetzte große Thomasstahlhütte mit 3 Konvertern zu 15 t, welche 20 000 bis 25 000 t monatlich erzeugen können. Die ganze Stahlwerkshalle wird von zwei elektrischen Laufkranen zu 40 t Tragkraft bedient, welche die Roheisen- und die Stahlpfannen tragen; drei Kupolöfen befinden sich neben den Konvertern auf derselben Höhe und geben mittels einer Pfanne das Roheisen an dieselben ab. Der Guß des fertigen Stahls geschieht am Ende der Halle, woselbst die Kokillen auf kleinen Waggons spezieller Bauart stehen und auf diesen direkt zur Walzwerkshalle überführt werden. Die Blöcke werden mittels Strippers abgestreift, kommen in die Wärmgruben und von da aus zu der Blockstraße, welche von einer zweizylindrigen Reversiermaschine von Cockerill betrieben wird. Eine große Reversierstraße mit vier Gerüsten und dreizylindriger Reversiermaschine von Ehrhardt & Sehmer wurde erst in Betrieb gesetzt. Es sollen daselbst Träger bis zu 500 mm gewalzt werden. Alle Hilfsapparate der Strecken sind selbstverständlich mit elektrischem Antrieb versehen und hat man hier Dreiphasenstrom mit 500 Volt Spannung in Anwendung genommen.

Es ist dies eine der seltenen Anlagen dieser Art, welche auf der alleinigen Umschmelzung von Thomasroheisen, ohne flüssiges Roheisen aus den Hochöfen zu verwenden, beruht; es ist bekannt, daß dies namentlich in Rote Erde einerseits und in Valenciennes (Nordfrankreich) anderseits mit großem ökonomischen Vorteil geschieht. Die Gesellschaft Sambre-et-Moselle besitzt nämlich eine der nötigen Grundbedingungen zu diesem Verfahren, insofern dieselbe im Lothringer Minetterevier, d. h. in Maizières bei Metz, drei größere Hochöfen besitzt, welche vielleicht einen etwas teuren Koks, dagegen aber ein sehr billiges Eisenerz verarbeiten können; der unter diesen Bedingungen erzielte Selbstkostenpreis des Roheisens erlaubt der Gesellschaft, die Frachtspesen des Roheisens sowie die Verluste des Umschmelzens und den Kupolofen-Koksverbrauch vorteilhaft auszugleichen. Dessenungeachtet scheint die Errichtung einer Hochofenanlage, welche das neue Thomasstahlwerk mit flüssigem Roheisen wenigstens teilweise versorgen soll, nicht in allzu weiter Ferne zu sein. —

Aus Anlaß der Reise nach Charleroi besuchten die Mitglieder des Kongresses auch die mit drei kleinen Konvertern arbeitende Stahlgießerei der Aciéries de Charleroi. Die Konverter, nach dem System Cambier-Dupret, fassen 1500 bis 2000 kg. Das Roheisen von spezieller Beschaffenheit in bezug auf Silizium- und Kohlenstoffgehalt wird in zwei Kupolöfen umgeschmolzen und in einer kleinen Pfanne mit seitlicher Abstichrinne zu den Konvertern gebracht. Die ganze Anlage wird in praktischer Weise von Laufkranen bedient, und scheinen die Produkte, die dortselbst erzeugt werden, von ausgezeichneter Beschaffenheit zu sein. Der Hauptvorteil dieses Verfahrens soll nament-

lich in der großen Hitze des Stahlbades bestehen, wodurch es möglich wird, sehr kleine und dünnwandige Stahlgußgegenstände sozusagen blasenfrei zu erhalten; dagegen bestehen wieder gewisse Nachteile in bezug auf die erforderliche spezielle Zusammensetzung des Roheisens, welches dadurch verteuert wird, sowie auf den Abbrand in der Birne; jedenfalls ist es für einen ökonomischen Betrieb wünschenswert, daß immer genügend Aufträge vorliegen, um die Arbeit der Konverter regelmäßig führen zu können. —

Am letzten Tage, d. h. den 1. Juli nachmittags, besuchten die Kongreßmitglieder das Walzwerk Espérance-Longdoz in Lüttich selbst, woselbst Grob-, Mittel- und Feinblech sowie diverses Walzeisen erzeugt wird. Bei der 800 mm-Profilstrecke mit sechs Gerüsten werden Siemens-Biedermann-Gasöfen verwendet. Die ganze Blechwalzwerksanlage, welche ziemlich veraltet ist, soll demnächst einem vollständigen Umbau unterzogen werden, und zwar sollen alle Strecken elektrischen Antrieb erhalten und die Öfen mit direkter Heizung nach und nach durch Gasöfen, zur Verminderung des Kohlenkonsums und des Abbrandes, sowie zur Erzielung einer schöneren Qualität der Feinbleche, ersetzt werden. Die elektrische Zentralstation soll Dreiphasenstrom zu 500 Volt mittels Dampfturbine erzeugen. Das Werk beschäftigt gegenwärtig 800 Arbeiter und liefert 4000 t an fertigen Produkten monatlich. *A. Gouvy.*

Erinnerungszeichen für Otto Intze.

Der nachstehende Aufruf ist von früheren Schülern des verstorbenen Geheimrats Dr.-Ing. Intze veröffentlicht worden:

Am 28. Dezember 1904 starb zu Aachen der Geheime Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule Dr.-Ing. Otto Intze. Aufrichtig ist die Trauer bei allen, die das Glück hatten, ihm nahezutreten: sie beklagen den Heimgang des hervorragenden Meisters der Ingenieurkunst, des hochbegabten, erfolgreichen und verehrten Lehrers, eines Menschen von edelstem Charakter und seltener Herzensgüte. Kein Wunder, wenn bald nach seinem Tode im Kreise seiner Schüler und Fachgenossen der Wunsch laut wurde, Intze an der Stätte seiner glänzenden Wirksamkeit, der Technischen Hochschule zu Aachen, ein dauerndes Gedenkzeichen zu errichten. Die Unterzeichneten, welche sich zu den früheren Schülern des Verstorbenen zählen dürfen, haben es unternommen, im angegebenen Sinne für die Schaffung eines äußeren Erinnerungszeichens an Intze und seine Tätigkeit Sorge zu tragen. Dabei ist im einzelnen folgendes beabsichtigt:

Bei der Intze-Gedächtnisfeier, welche die Hochschule am 11. Januar d. J. veranstaltete, zeigte die Aula in weihevoller künstlerischer Umrahmung eine große Büste des Verstorbenen, welche ihn in ergreifender Lebenswahrheit und doch auch künstlerisch durchgeistigt den Anwesenden vor Augen führte; wir verdanken sie der Künstlerhand des Professors Krauß. Diese Büste soll in Bronze oder Marmor hergestellt und der Hochschule überwiesen werden mit der Bitte, ihr an würdiger Stelle einen Platz anzuweisen. Ferner ist beabsichtigt, die eingehenden überschießenden Gelder zu einer Intze-Stiftung zur Verfügung des Senats der Hochschule einzurichten, deren Erträge für die Studierenden zu belehrenden Zwecken Verwendung finden sollen. Mit dem vorliegenden Aufruf wenden sich nun die Unterzeichneten an alle Schüler und Freunde Intzes und sprechen die Bitte aus, ihnen Geldmittel zur Verfügung zu stellen für die Verwirklichung der oben ausgesprochenen Absichten. Die Unterzeichneten haben das Vertrauen, daß diese Absichten bei den Anhängern des Dahingegangenen warmen Widerhall finden werden. Beiträge bitten wir möglichst bald unter der Bezeichnung „Intze-Stiftung“ an die Bergisch-Märkische Bank in Aachen senden zu wollen, etwaige Mitteilungen an Hrn. Professor Obergethmann, Aachen, Technische Hochschule.

Unter den Unterzeichneten finden sich die folgenden Namen von Mitgliedern des Vereins deutscher Eisenhüttenleute: Fey, Ig., Ingenieur, Aachen; Gillhausen, Mitglied des Direktoriums der Firma Krupp, Essen a. d. Ruhr; v. Guilleaume, Max, Kommerzienrat, Köln; Junkers, Professor, Aachen; Kintzlé, Direktor, Rote Erde; F. Neuman jr., Fabrikant, i. F. F. A. Neuman, Eschweiler; Obergethmann, Professor, Aachen; Rau, Dr., Professor, Aachen; Salomon, Professor, Generaldirektor, Frankfurt a. M.; Springorum, Direktor, Dortmund (Stahlwerk Hoesch); Talbot, G., Fabrikant, Aachen.

Vortragskursus für Ingenieure, Chemiker und Beamte industrieller Unternehmungen.

Die Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung in Frankfurt a. M. wird in der Zeit vom 2. bis 14. Oktober in enger Verbindung mit der Kölner Handelshochschule in Essen a. d. R. einen Vortragskursus für Ingenieure, Chemiker und Beamte industrieller Unternehmungen abhalten, welcher folgende Vortragsreihen umfassen wird: Die Rechtsverhältnisse der Aktiengesellschaften, der Schutz des gewerblichen Eigentums, Buchführung und Bilanzwesen, Selbstkostenwesen, Bank- und Börsenwesen, die Verkehrsgrundlagen des Welthandels, Handelspolitik, Fabrikorganisation, Gewerbehygiene.

Das ausführliche Programm wird im Laufe der nächsten Wochen veröffentlicht werden. Die Teilnehmergebühr beträgt für den ganzen Kursus 50 ℳ für die Person; einzelne Vortragsreihen zu belegen (die Vortragsstunde 1 ℳ) ist statthaft. Anmeldungen und Anfragen sind zu richten an die Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung e. V. in Frankfurt a. M., Kettenhofweg 27.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(April, Mai, Juni 1905.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die erhöhte Nachfrage, die sich auf dem Montanmarkte zu Ende des I. Vierteljahres nach Beendigung des Bergarbeiterausstandes geltend machte, hielt in den Monaten April und Mai nicht allein an, sondern erfuhr unter Einwirkung der günstigen nordamerikanischen Verhältnisse stellenweise noch eine Zunahme. In der ersten Hälfte des Monats Juni freilich flaute der Markt in den Vereinigten Staaten einigermaßen ab, besserte sich aber gegen Ende desselben Monats. Im ganzen und großen zeigte der deutsche Markt in

der Berichtszeit eine zunehmende Aufnahmefähigkeit, und so würde die allgemeine Lage als eine durchaus gute zu bezeichnen sein, wenn nicht der Zusammenbruch der Drahtverbände hier und da wiederum ein gewisses Mißtrauen erweckt hätte.

Der Kohlenbergbau wies eine günstigere Beschäftigung auf; die einzelnen Feierschichten hatten im Anfang des Berichtsvierteljahres einen geringen Umfang und hörten in der zweiten Hälfte des Juni fast ganz auf. Die tägliche Versandziffer stieg in dem letztgenannten Zeitpunkt auf nahezu 21000 Wagen. Auch in Koks herrschte fortgesetzt lebhafte Nachfrage, und beispielsweise war im Mai der Versand bei 740000 t um fast 50000 t höher als der des Vormonats.

Die befriedigende Gestaltung des Eisenerzbergbaues hielt im ganzen Berichtsvierteljahr an.

Der Abruf in Roheisen war recht flott, so daß die Nachfrage zeitweise nicht voll befriedigt werden konnte.

Vom Stahlwerks-Verband erfahren wir folgendes:

Das Inlandsgeschäft in Halbzeug entwickelte sich sehr günstig. Die Abnehmer waren fortgesetzt stark beschäftigt, und die Abnahme war eine derartig gute, daß es mit Schwierigkeiten verbunden war, die abgeschlossenen Mengen, besonders in Rohblöcken, prompt zu liefern. — Im Exportgeschäft war es ruhiger; bedeutendere Geschäfte kamen nicht zustande. Der amerikanische Markt flaute ab; in England nahm man eine abwartende Stellung ein und beschränkte sich nur auf kleinere Anfragen. Auch in Belgien war die Tendenz des Marktes schwächer. In Frankreich lag der Markt fest, doch ist die Kundschaft im allgemeinen bis Jahresende eingedeckt.

Der Halbzeugversand in den Monaten März bis Mai in Höhe von 504007 t überstieg den in den gleichen Monaten des Vorjahres — 392717 t — um 111290 t.

In Formeisen setzte das Geschäft im Inlande zu Beginn des II. Quartals außerordentlich lebhaft ein. Auch im weiteren Verlaufe war ein guter Fortgang des Geschäfts zu verzeichnen. — Das Auslandsgeschäft in Formeisen wurde beeinträchtigt durch den Wettbewerb der nordenglischen und schottischen Werke. Der Versand nach der Schweiz wurde dort infolge des Streiks von Bauhandwerkern ungünstig beeinflußt. In Italien regt sich die einheimische Konkurrenz seit längerer Zeit lebhaft; die Produktion der dortigen inländischen Werke in Formeisen wird zurzeit auf etwa 50000 t für das Jahr geschätzt, so daß der Wettbewerb mit diesen Werken sich immer schwieriger gestaltet.

Der Versand in Formeisen für die Monate März bis Mai mit 470464 t blieb hinter dem der gleichen Vorjahrszeit — 484030 t — um 13566 t zurück. Hierbei muß jedoch berücksichtigt werden, daß die Händler infolge der ihnen gewährten Winterlagerbonifikationen sich schon zu Ende vorigen und zu Beginn dieses Jahres mit Lagervorräten versehen hatten. Von einem Rückgange des Verbrauchs gegenüber dem Vorjahre kann daher keine Rede sein.

Der Gesamtversand von April und Mai in Produkten **A** betrug 924020 t. Davon entfallen auf Halbzeug 328525 t (Inland 74,1 %, Ausland 25,9 %), auf Eisenbahnmaterial 272921 t (Inland 71,9 %, Ausland 28,1 %) und Formeisen 322574 t (Inland 79,4 %, Ausland 20,6 %).

In Eisenbahnmaterial gestaltete sich das inländische Schienen- und Schwellengeschäft normal. Das Grubenschienengeschäft war ganz besonders lebhaft, und der Versand überstieg bei weitem den des gleichen Zeitraumes im vergangenen Jahre. — Was das Auslandsgeschäft betrifft, so konnten verschiedene größere Abschlüsse in schweren Schienen getätigt werden, so vor allem für den Orient und für Südamerika. Im allgemeinen war jedoch das Schienen-Auslandsgeschäft ruhig. Von Argentinien, wo man früher in der Hauptsache nur Holzschwellen verwendete, wurden mehrere Aufträge auf eiserne Schwellen hereingeholt.

Der Gesamtversand in den Monaten März bis Mai dieses Jahres mit 420229 t übersteigt den des Vorjahres mit 369254 um 50975 t.

Der Gesamtversand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug in den einzelnen Monaten:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
		t	t	t
1904	März . . .	131 635	245 037	158 417
„	April . .	123 807		163 075
„	Mai . . .	137 275	124 217	162 538
„	Juni . . .	143 348	139 557	164 146
„	Juli . . .	117 652	90 788	140 743
„	August . .	138 454	90 519	138 371
„	September	144 953	85 504	121 892
„	Oktober .	142 160	121 290	99 549
„	November	133 566	131 425	82 736
„	Dezember .	137 762	134 781	80 605
1905	Januar . .	127 081	112 804	137 079
„	Februar .	121 905	118 701	80 284
„	März . . .	175 482	147 308	147 890
„	April . .	157 758	120 762	150 622
„	Mai . . .	170 767	152 159	171 952

Der Stabeisenmarkt, der äußerst lebhaft war, erlitt in den letzten Wochen des Berichtsvierteljahres eine Abschwächung, die sich in einer stärkeren Abnahme der Nachfrage bemerkbar machte. Die Werke waren zwar noch gut beschäftigt und es erfolgten auch die Abrufungen noch befriedigend; jedoch wurden nennenswerte Abschlüsse in letzter Zeit nicht mehr getätigt, wofür wohl der Grund hauptsächlich in der vorgerückten Jahreszeit zu suchen ist. In Schweißeisen machte sich, nachdem die Zahl der Puddelwerke zurückgegangen, für die noch bestehenden Werke ein erhöhter Absatz bemerkbar, wobei aber die Gesamterzeugung an Schweißeisen nicht zunahm. Die Preise konnten deshalb im Monat April um 3 ℳ erhöht werden, sind aber trotzdem noch sehr gedrückt.

Das Drahtgeschäft litt sehr unter dem Nichtzustandekommen des geplanten neuen Walzdrahtverbandes und eines solchen für gezogene Drähte. Beide Verbände scheiterten bedauerlicherweise in letzter Stunde.

Die Grobblech-Walzwerke waren infolge des großen Bedarfs in Kessel-, Behälter-, Brücken- und Schiffbaumaterial im allgemeinen stark beschäftigt. Die Preise im Inland wie im Ausland zeigten eine gewisse Festigkeit, waren aber im großen und ganzen nicht lohnend; das Fehlen des Verbandes machte sich in verschiedener Beziehung recht fühlbar.

Mit Anfang dieses Jahres ist das Schiffbaustahl-Kontor, G. m. b. H., durch Zusammengehen der namhaftesten Werke begründet, dessen besondere Aufgabe es sein soll, den deutschen Werften den Bezug des im Inland hergestellten Schiffbaumaterials (Platten und Formstahle) zu erleichtern und dadurch den englischen Wettbewerb aus dem Lande zu halten. Die Werften waren auf Grund früherer Abschlüsse gut beschäftigt; an Neubauten kam in diesem Vierteljahr Wesentliches nicht hinzu.

Die Verhältnisse des Feinblechmarktes können als befriedigende noch nicht bezeichnet werden.

Die Nachfrage und der Abruf in gußeisernen Röhren war in den Monaten April, Mai und Juni im In- und Auslande sehr lebhaft, so daß neben der laufenden Erzeugung ein Teil der Lagerbestände abgesetzt werden konnte. Die starke Nachfrage erhielt sich auch am Ende des Berichtsvierteljahres.

Im Maschinenbau war die Beschäftigung gut, die Preise waren jedoch noch unbefriedigend.

	Monat April	Monat Mai	Monat Juni
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75—10,75	9,75—10,75	9,75—10,75
Kokskohlen, gewaschen	9,50—10,00	9,50—10,00	9,50—10,00
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	14,00—16,00	14,00—16,00	14,00—16,00
„ „ Bessemerbetr. .	—	—	—
Erze:			
Rohspat	9,50—9,70	9,50—9,70	9,50—9,70
Geröst. Spateisenstein .	13,50	13,50	13,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen Nr. I . . .	66,00	66,00	66,00
Preise ab Hütte „ III . . .	64,00	64,00	64,00
Hämatit . . .	67,00	67,00	67,00
Bessemer ab Hütte . .	—	—	—
Preise ab Siegen Qualitäts-Puddeleisen Nr. I.	56,00	56,00	56,00
Qualit.-Puddeleisen Siegerl.			
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen . .	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Casse	57,40—58,10	57,40—58,10	57,40—58,10
Dasselbe ohne Mangan .	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	67,00	67,00	67,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	66,00	66,00	66,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	45,00	45,00	45,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- . .	125,00	125,00	125—127,50
„ Fluß-	108	108	110—115
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	130	130	130
„ secunda . . .	120	120	120
„ dünne	—	—	—
Stahldraht, 5,5 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die im vorigen Bericht bereits gemeldete bessere Geschäftslage hat auch während der abgelaufenen Berichtsperiode angehalten, so daß insbesondere die Beschäftigung der Werke als günstig bezeichnet werden kann. Die Preise indessen haben eine Steigerung im wesentlichen nicht erfahren, es scheint aber, daß in den Kreisen der Konsumenten und Abnehmer allmählich die Überzeugung von einer anhaltenden Festigkeit der Geschäftslage Platz gegriffen hat, da die Kauflust ziemlich rege ist.

Kohlen und Koks. Das Kohlengeschäft nahm am Anfange des Berichtsvierteljahres keinen günstigen Verlauf, weil der Markt unter den Nachwirkungen des westfälischen und polnischen Arbeiterstreiks im vorangegangenen Vierteljahre litt. Die Kohlenverbraucher hatten in der Besorgnis, der Streik könnte auf Oberschlesien übergreifen, große Mengen über den normalen Bedarf hinaus bezogen und schränkten ihre Bezüge nach Beendigung des Streiks so stark ein, daß die Verladungen im April im Vergleich zu den Vormonaten einen erheblichen Rückgang aufwiesen. Besonders in Russisch-Polen machte sich die Überfüllung bemerkbar, wohin in den ersten vier Monaten über ¾ Million Tonnen mehr ausgeführt wurden, als im gleichen Zeitraume des Vorjahres, nämlich 466 250 t gegen 222 947 t im Vorjahre. Das Mai-Geschäft verlief schon etwas besser, obwohl die Bestellungen, namentlich für die gröberen Körnungen, recht ungleichmäßig eingingen. Auf einzelnen Gruben nahmen die Haldenbestände, die im ersten Vierteljahr beinahe verschwunden waren, wieder beträchtlich zu und es mußten Feierschichten infolge Absatzstockungen eingelegt werden. Trotz der geringeren Abladungen machte sich Ende Mai eine intensive Knappheit an Eisenbahnwagen geltend, welche sich in der ersten Hälfte des Juni geradezu in unerträglicher Weise steigerte. Die Gruben waren genötigt, einen großen Teil der Produktion zu stürzen. Der Schaden, welcher den Gruben und Arbeitern aus dieser mangelhaften Wagengestellung erwuchs, ist ein recht erheblicher, und es wäre dringend zu wünschen, daß der Eisenbahnfiskus Vorkehrungen trifft, um derartige höchst bedauerliche Vorfälle nicht wieder möglich zu machen.

Die Kohlenverladung zur Hauptbahn betrug:

im 2. Vierteljahr	1905	. . .	4 149 240 t
im 1. „	1905	. . .	5 266 260 t
im 2. „	1904	. . .	3 979 040 t

und war somit im Berichtsvierteljahr um 21,21 % geringer als im Vorquartal und um 4,27 % höher als im gleichen Quartal des Vorjahres.

Koks. Das Koksgeschäft nahm, begünstigt durch den umfangreichen Bedarf der Hochöfen in Oberschlesien und Österreich-Ungarn, einen befriedigenden Verlauf. Die Bestände an Stück- und Würfelkoks sind geräumt, diejenigen in den kleineren Körnungen unbedeutend. Kokszinder ist der Produktion entsprechend von den Zinkhütten des Reviers glatt aufgenommen worden. Lediglich die für den Handel produzierenden Kokereien sind mit der Geschäftslage unzufrieden, sie sind in der Hauptsache auf den Absatz nach dem Auslande und auf die Kleinindustrie angewiesen. Russisch-Polen, welches bisher ein sehr wichtiges Absatzgebiet für die Handelsproduktion in oberschlesischem Koks war, zeigte sich zufolge der politischen Verhältnisse wenig aufnahmefähig.

Erz. Im Berichtsvierteljahr pflegen die Bezüge von ausländischem Schmelzmaterial ihren Anfang zu nehmen, und so hat sich auch diesmal vom Monat Mai ab ein reger Verkehr am Erzmarkt entwickelt. Der Eingang von überseeischen Eisenerzen war bedeutend, und auch aus Rußland und Österreich wurden beträchtliche Quantitäten bezogen. Der Absatz von oberschlesischen Brauneisenerzen ließ nichts zu wünschen übrig, weil die Verladung der durchweg mulmigen Erze durch die trockene Witterung begünstigt wurde. Die Preise für Schmelzmaterial wiesen im Vergleich zum Vorquartal im allgemeinen nur unwesentliche Änderungen auf.

Roheisen. Die gute Stimmung auf dem Roheisenmarkte, über welche schon seit langer Zeit berichtet werden kann, hielt auch in dem Berichtsvierteljahr an. Die gesamte Produktion des verflossenen Vierteljahres, welche sich um zwei Öfen erhöhte, fand schlanken Absatz und ging direkt in den Konsum über. Auch die Ende des Vorvierteljahres noch vorhanden gewesenen Bestände sind inzwischen verbraucht worden. Zu dieser Festigkeit des Roheisenmarktes hat insbesondere die Nachfrage aus dem eigenen Revier beigetragen. In den Erlösen konnte eine kleine Besserung erzielt werden. Bei Berichtsschluß standen im Feuer:

auf Königs-Laurahütte . . .	6	Öfen,
„ Friedenshütte	4	„
„ Julienhütte	5	„
„ Falvahütte	3	„
„ Donnersmarckhütte . . .	2	„
„ Borsigwerk	2	„
„ Hubertushütte	2	„
„ der Gleiwitzer Hütte . .	1	Ofen.

Stabeisen. Das Stabeisengeschäft verlief in bezug auf die Menge der vorliegenden Arbeit ziemlich befriedigend, die Preise haben jedoch noch keine Aufbesserung erfahren können, weil noch ausgedehnte Abnahmeverpflichtungen seitens der Großhändler bei anderen Hüttenrevieren zu billigeren Preisen vorliegen.

Draht. Die aussichtsvollen Verhandlungen wegen Umformung und Verlängerung des Verbandes deutscher Drahtwalzwerke, sowie betreffs Gründung eines Verbandes deutscher Drahtwerke, zunächst unter den sogenannten gemischten Werken, waren durch eifrige Mitarbeit der rheinisch-westfälischen und schlesischen Werke Ende April cr. für den Abschluß reif, während die Mitwirkung der süddeutschen gemischten Werke versagte. Durch die in letzter Stunde von den letzteren erhobenen Sonderansprüche scheiterte der Abschluß der Verbandsverträge am 4. Mai cr. Durch dieses unerwartete Ergebnis erlitt der Drahtmarkt im Berichtsvierteljahr naturgemäß eine gewisse Beeinträchtigung. Auch der Ende Juni cr. ablaufende Verband deutscher Drahtstiftfabrikanten konnte wider Erwarten weder verlängert, noch erneuert werden, weil ein süddeutsches Drahtwalzwerk für seine Interessengemeinschaft mit zwei süddeutschen Drahtstiftfabriken für deren Mitwirkung in letzter Stunde ebenfalls Mehransprüche erhob, wonach sich der bisherige Drahtstift-Verband Ende Juni cr. auflöste. — Wenn trotzdem das Ergebnis des Drahtmarktes in der Berichtsperiode noch als befriedigend bezeichnet werden kann, so ist dies lediglich dem Umstande zuzuschreiben, daß die Kundschaft ihren Drahtwarenbedarf bereits im 1. Vierteljahr abgeschlossen und in der Hauptsache disponiert hatte, weil das Frühjahrsgeschäft alljährlich mit lebhaftem Inlandsverbrauch in Drahterzeugnissen einsetzt. Die ungünstige Nachwirkung dürfte aber bereits im nächsten Vierteljahr erkennbar in Erscheinung treten. —

Grobblech. Der Eingang an Aufträgen war ebenso wie in den ersten 3 Monaten des Berichtsjahres recht zufriedenstellend, so daß auch im Berichtsvierteljahr ziemlich ausgedehnte Liefertermine gefordert werden mußten. Es hat sich demnach auch eine geringe Aufbesserung der Preisnotierungen in gewissen Absatzgebieten vornehmen lassen. Besonders gut war der Eingang von Aufträgen in Schiffsblechen, welche indessen mit Rücksicht auf die ausländische Konkurrenz, die in der Lage ist, solche Bleche zollfrei einzuführen, mit erheblichen Verlusten für die fabrizierenden Werke verknüpft sind.

Feinblech. Der gesteigerten Nachfrage nach Feinblechen, welche in der letzten Hälfte des 1. Vierteljahres zu verzeichnen war, ist eine merkliche Abschwächung im 2. Vierteljahr cr. gefolgt. — Nach Beginn des ersten Vierteljahres sind mit der erfolgten Auflösung des Deutschen Feinblechverbandes von einzelnen westlichen Werken große Abschlüsse in Handelsfeinblechen zu enorm billigen Preisen getätigt worden. — Die billigen Notierungen haben einzelne Firmen veranlaßt, meistens Händler, Mengen zu kaufen, welche ihren normalen Bedarf überschreiten. Diese im Markte befindlichen billigen Mengen in Feinblechen, welche von dem Käufer abgenommen werden müssen, und demzufolge von diesem nur mit einem geringen Nutzen weiter verkauft werden, haben eine Aufbesserung des Feinblechmarktes unmöglich gemacht. Es sind im Gegenteil zufolge dringender Angebote in Feinblechen Preisabbröckelungen zu verzeichnen gewesen. Die Feinblechwalzwerke dürften mit etwa 80% ihrer Leistungsfähigkeit arbeiten und trotzdem mehr produzieren, als zurzeit abgesetzt werden kann.

Eisengießereien und Maschinenfabriken. In den Eisengießereien war die Beschäftigung gut, indessen ließen die Preise noch zu wünschen übrig, wenn auch hier und da Erhöhungen vorgenommen werden konnten, welche in der in jüngster Zeit erfolgten Steigerung der Gießereiroheisenpreise ihre Begründung fanden. In Röhren- und Stahlformguß war die Beschäftigung sehr gut bei zufriedenstellenden Preisen. — Bei den Maschinenfabriken waren sowohl Beschäftigung wie Preise unzulänglich.

Preise:

Roheisen ab Werk:	ℳ f. d. Tonne		
Gießereiroheisen	58	bis	61
Hämatit	70	„	75
Qualitäts-Puddelroheisen	55		58
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—		59
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:			
Stabeisen	107½	„	127½
Kesselbleche	140	„	150
Flußeisenbleche	125	„	135
Dünne Bleche	115	„	122½
Stahldraht	—	„	120

Gleiwitz, den 4. Juli 1905.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 7. Juli 1905.

Die Warrantsspekulation, welche schon in meinen letzten beiden Berichten erwähnt wurde, äußerte immer schärfere Wirkungen. Da sich herausstellte, daß sehr ausgedehnte Verkäufe stattgefunden hatten, gelang es dem Warrants-Konsortium, durch stete Aufnahme der Papiere Preise schließlich bis auf 55/— am Freitag den 19. Mai für sofortige Lieferung zu treiben, während für Lieferung in der folgenden Woche 47/3 gefordert wurde. Am Montag den 22. Mai wurden Warrants zu 46/— ausgeboten ohne Käufer zu finden. Gleichzeitig wurden kleine Partien Nr. 3 von den Hochofenwerken zu 47/— für sofortige Abnahme verkauft. Eisen wurde in der letzten Zeit der Hausse von fast allen Hütten mit der größten Hast in die Lager gesandt. Während früher Warrants in der Regel auf eine bestimmte Marke lauteten, wurden häufig auf einem Abschnitt für 500 tons 5 oder 6 verschiedene Brände genannt. Es wurden selbst die kleinsten Posten aufgekauft, um die Einlieferung noch vor dem Wendepunkt zu bewirken. Ganze Dampferladungen wurden von den Werften der Hütten nach Connals Lager geschafft, und sogar von Schottland ließ man Gießereieisen zurückkommen. Seit diesen Vorgängen hat sich der Preis für Nr. 3 GMB auf 45/6 mit fast gar keinen Schwankungen gestellt und sind Warrants dazu erhältlich. Die Hütten verkaufen zu gleichen Preisen, da wenig weitsichtige Abschlüsse gemacht worden sind. Wie sehr das Geschäft durch derartige Vorgänge gelitten hat, läßt sich noch gar nicht feststellen. Es sind Märkte verloren gegangen, welche nur mit den größten Opfern wieder gewonnen werden können. Der Export nach Deutschland litt besonders, er scheint sich jetzt aber wieder etwas zu heben. Von Middlesbrough allein gingen seit Ende Mai bis heute 10656 tons nach Hamburg. Auch nach Stettin und Rotterdam sind die Verschiffungen lebhafter geworden. Von Amerika sind Aufträge für gewöhnliche Gießerei- und Hämatit-Qualitäten nicht eingegangen. Es wurde viel Nr. 4 Gießereieisen in die Lager geliefert, um damit Standard Warrants zu machen, ein Papier, das sich durchaus keiner Beliebtheit erfreut, da der Abgeber eine große Anzahl (über 20 verschiedene Nuancen) zur Verfügung hat, worauf der Verkäufer gezwungen ist einzugehen. Nicht allein der Lieferplatz, sondern auch die Qualität des Roheisens, ob Nr. 3 oder 4 Middlesbrough, ob Middlesbrough oder Schottisch oder aus anderen Distrikten, steht in dem Belieben des Abgebers. In Schottland soll sogar ein ansehnliches Quantum Lincolnshire-Eisen lagern, dies ist nicht aus den Warrant-Statistiken ersichtlich.

Google

Hämatiteisen ist ziemlich stetig geblieben, doch hat es in der letzten Zeit eine Kleinigkeit nachgegeben, weil ein anhaltender Streik auf den Schiffswerften die Walzwerke beeinflußte; es hat sich seit kurzem die Lage gebessert. Der Export von Hämatit ist schwach. Für Nr. 1, 2, 3 in gleichen Mengen ist der Preis jetzt 53,9 für Marken in Verkäufers Wahl. Eisen mit 4 bis 5 % Silizium für Gießereizwecke war vorübergehend stark gefragt, Preise sind erheblich zurückgegangen, sie stehen gegenwärtig auf 45/— ab Werk.

Hochöfen sind in Betrieb 84, davon 46 auf gewöhnliche Clevelandqualitäten, der Rest auf Hämatit, Ferromangan usw.

Die Verschiffungen sind im zweiten Vierteljahr etwas besser gewesen als im ersten. Von hier und den Nachbarhäfen wurden verschifft in den ersten sechs Monaten d. J. 459 967 tons, wovon 75 286 tons nach Deutschland und Holland gegen 548 324 tons bezw. 101 665 tons im vorigen Jahre. Der größte Ausfall war in den Verschiffungen nach Schottland, während der durch die Warrantsschwänze verursachten Hausse.

Die Roheisenvorräte bei den Hütten sind meist sehr gering. Die Warrantlager enthielten am Ersten dieses Monats 508 139 tons, mithin eine Zunahme von 316012 tons seit Ende des vorigen Jahres. Es sind nur 300 tons Hämatit in Connals Lager, der Rest besteht aus den gewöhnlichen Clevelandqualitäten Nr. 3 und 4

Die Gießereien haben etwas bessere Beschäftigung, könnten jedoch viel mehr leisten.

Walzwerke für Stahlmaterial sind gut beschäftigt, doch steht eine der größten hiesigen Hütten im Umbau, der jedoch bald vollendet sein wird.

Die Kombinationspreise stellen sich für Stahlbleche auf £ 5.17.6 und für Stahlwinkel auf £ 5.10/— ab Werk.

Hochofenkoks wird zum erstenmal von Deutschland hier eingeführt. Ob dieser Versuch zu regelmäßigen Bestellungen führen wird, ist noch nicht abzusehen.

Die Löhne werden bei den Hochöfen in nächster Zeit eine Erhöhung um 2 % erfahren, da sie von den Roheisenpreisen abhängen, welche wiederum von den künstlichen Warrantpreisen beeinflußt werden. Im allgemeinen ist sonst keine Veränderung eingetreten.

Seefrachten unverändert auf dem niedrigsten Standpunkt, so daß Reedereien keine Zugeständnisse machen.

Die Preisschwankungen betrugen:

	April		Mai		Juni	
Middlesbrough Nr. 3 GMB Warrants Kassa-Käufer:	48/6	49/6	49/3	46 —	46/3	45/6
Middlesbrough Nr. 3 . .	48/10	52/—	55/—	45/4	45/9	45/3
do. Hämatit	nicht notiert		nicht notiert		nicht notiert	
Schottische M. N.	54 —		50/—		49/5	
Cumberland Hämatit .	58/7½	58/11½	56/—		55/9	55/3

Heutige Preise sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough	Nr. 1 G. M. B. . .	47 —	f. d. ton netto Kassa ab Werk.	
„	„ 3 „ . .	45/6		
„	„ 4 Gießerei . .	43/3		
„	„ 4 Puddel . . .	42/—		
„	Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	53 9		
Middlesbrough	Nr. 3 Warrants . . .	45 5½	f. d. ton netto Kassa Käufer.	
„	Hämatit nicht notiert.			
Schottische	M. N. „ „			
Cumberland	Hämatit „ „			
Eisenbleche	ab Werk hier	£ 6.—/—	f. d. ton mit 2½ % Diskonto.	
Stahlbleche	„ „ „ „	5.17/6		
Bandstahl	„ „ „ „	6.7/6		
Stabeisen	„ „ „ „	6.7/8		
Stahlwinkel	„ „ „ „	5.10/—		
Eisenwinkel	„ „ „ „	6.—/—		

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.*

New York, den 26. Juni 1905.

Die Lage des Eisenmarktes hat sich wieder verschlechtert. Dem kurzen Aufschwung ist ein Rückschlag gefolgt, der ernster zu nehmen ist, als man allgemein zugeben will. Gerade der Eifer, mit dem man bemüht ist zu beweisen, der Rückgang sei in der Hauptsache nur auf die übliche sommerliche Geschäftsstille zurückzuführen, und die wiederholten Versuche, durch Sensationsnachrichten die Stimmung zu heben, lassen durchblicken, daß es sich um mehr handelt, als die gewöhnliche sommerliche Flauheit. Die Erwartungen sind wieder einmal zu hoch gespannt worden und der Fehlschlag trifft daher um so tiefer. Es ist eine viel bemerkte Tatsache, daß der amerikanische Eisenmarkt in letzter Zeit außerordentlich nervös geworden ist und in Produktion und Preisen so schnell und scharf reagiert, wie die Kurse der Eisenindustriewerte an der Börse. Das Wort, daß Eisen entweder „Prince or Pauper" sei, ist wieder voll bestätigt worden. Vor einigen Wochen wurden für prompte Materiallieferungen noch Prämien bezahlt und jetzt werden die Preise herabgesetzt, um einigermaßen Bestellungen zu erhalten. Den Anstoß zu der rückgängigen Bewegung gab die Erkenntnis, daß die Roheisenproduktion den wirklichen Bedarf um ein bedeutendes überstieg und die darauf folgende Einschränkung der Produktion. Im Monat Mai 1905 betrug die Roheisenproduktion 1 967 536 tons, das würde bei Aufrechterhaltung dieser Produktion etwa 23,5 Millionen tons Roheisen im Jahre bedeuten. Daß für eine solche Produktion nicht entfernt der Bedarf vorhanden ist, ist ohne weiteres klar, denn um sie zu bewältigen, müßte der Verbrauch um mehr als 20 % über den Konsum der höchsten „boom"-Zeiten steigen. Eine Reihe Hochöfen sind ausgeblasen und der Monat Juni begann mit einer wesentlich verminderten Wochenproduktion, die im „Iron Age" auf 441 992 tons gegen 452 031 tons am 1. Mai angegeben wird. Seit dieser Zeit sind weitere Hochöfen außer Betrieb gesetzt, so daß eine noch weitergehende Abnahme der Produktion bevorsteht. Die Vorräte an Stahlroheisen mehren sich, und Bestände von schätzungsweise 80 000 tons haben sich bereits in den für den Markt erzeugenden Hochöfen gesammelt. Die Preise für Gießereiroheisen sind auf 12 $ in Birmingham und 15 $ in Pittsburg zurückgegangen,** ohne in letzter Zeit irgenwelche größeren Käufe zu erzielen, da man allgemein, besonders für südliches Roheisen, weitere Rückgänge erwartet.

Nicht so ungünstig wie bei Roheisen liegen die Verhältnisse bei Rohstahl und Halbfabrikat, soweit der offene Markt in Betracht kommt. Das Kartell für Stahlhalbfabrikat ist zwar aufgelöst worden, aber trotzdem sind die Preise nur wenig gesunken, da die für den Markt produzierenden Werke die Situation noch ziemlich beherrschen und die großen Abschlüsse bereits gemacht waren, ehe die Auflösung des Kartells erfolgte. Die Nachfrage nach Fertigfabrikat ist, in den letzten Wochen wenigstens, wieder geringer geworden, und dementsprechend dürfte für Halbfabrikat wieder weiterer Absatz durch Export versucht werden. Auch das Schienenkartell hat sich aufgelöst, gewissermaßen dem Druck der öffentlichen Meinung nachgebend. Die bekannte Differenz zwischen dem Kartellinlandpreis von 28 $ f. d. ton und dem Exportpreis für Eisenbahnschienen, die im Durchschnitt etwa 6 $ f. d. ton, in einzelnen Fällen aber weit mehr betragen hat, ist gelegentlich der Untersuchung, welche seitens eines besonderen Senatskomitees über die Festsetzung der Eisenbahnfrachten geführt wird, wieder zur öffent-

* Wegen Raummangels etwas gekürzt.

** Sie sind seitdem noch weiter gesunken.

Google

lichen Erörterung gekommen. Diese Untersuchung hat die öffentliche Meinung erregt und ist sowohl den Bahnen wie den Schienenwalzwerken, besonders der United States Steel Corporation, wenig angenehm gewesen. Um weiteren Untersuchungen, die zu eingehenden Ermittlungen über Herstellungspreise usw. hätten führen können, zu entgehen und um die öffentliche Meinung zu beruhigen, ist das Schienenkartell aufgelöst worden. Irgend einen großen Einfluß auf die Schienenpreise wird die Auflösung kaum haben. Etwa 90 % aller Eisenbahnschienen der Vereinigten Staaten werden von den Mitgliedern des Kartells gewalzt, und es ist als sicher anzunehmen, daß ein stillschweigendes Übereinkommen die Werke auch nach der offiziellen Auflösung des Kartells bindet. Gegen eine große Einfuhr von Schienen, die vielleicht die Preise drücken könnte, besonders nach östlichen Häfen, schützt der Einfuhrzoll von 7,84 ℳ f. d. ton. Dieser Zoll entsprach nach der Einfuhrstatistik der letzten beiden Jahre ungefähr einem Wertzoll von 35 %. Die von den Bahnen eingegangenen Schienenbestellungen sind im allgemeinen bisher hinter den Erwartungen zurückgeblieben, auch an Eisenbahnbrückenbaumaterial haben die Bestellungen den gehofften Umfang nicht erreicht. Von den Industrien, welche gewalztes Material verbrauchen, liegen von Hochbau- und anderen Konstruktionsfirmen sowie von der Eisenbahnwagenbauindustrie große Bestellungen vor, und dementsprechend ist die Lage des Träger- und Grobblechmarktes noch am günstigsten. Auch der Schiffbau für die Binnenseen ist gut beschäftigt und sichert größere Materialbestellungen. Ein trübes Bild bietet immer noch der Schiffbau für Handelsschiffe zur Küsten- und transatlantischen Fahrt. Die Schiffswerften sind fast ausschließlich auf Bestellungen von der Vereinigten Staaten-Marine angewiesen und sie warten sehnsüchtig auf die Staatshilfe, die der amerikanischen Handelsmarine und damit dem Schiffbau zur Entwicklung verhelfen soll. Nach allem, was sich bisher ersehen läßt, wird die Gesamtproduktion den zuerst gehegten Erwartungen nicht entsprechen und in diesem Jahr nicht höher werden, wie im Jahre 1903; neue Rekords in Produktion sind höchstens zeitweise oder von einzelnen Werken zu erwarten. Verglichen mit den Arbeiten der Werke im Jahre 1904 zeigt das laufende Jahr entschieden eine wesentliche Besserung, und die Lage der eisenverarbeitenden Industrien ist mit wenigen Ausnahmen günstiger als 1904, aber es fehlt doch immer noch an der allgemeinen Zuversicht und Unternehmungslust, welche die letzten Jahre kennzeichnete. In den Arbeiterverhältnissen herrscht vielfach wieder die alte Unruhe und Unsicherheit. In der Eisenindustrie haben die Puddler und Walzer ihre Forderungen nach Streik in einzelnen Werken durchgesetzt. Im Maschinenbau machen Former und Gießereiarbeiter fortgesetzt Schwierigkeiten, und in alle Verhältnisse greifen Ausstände von der Bedeutung des Ausstandes der Frachtfuhrleute in Chicago ungünstig ein. Gerade der letztere Streik ist ein ausnahmsweise erbitterter und gewalttätiger. In dem Transportgewerbe sind in letzter Zeit auffallend viel Ausstände vorgekommen, während es im Baugewerbe etwas ruhiger geworden ist. Zeiten einer mäßigen Prosperität, wie die jetzige, begünstigen stets die Entstehung von Differenzen zwischen den Arbeitgebern und Arbeitnehmern und die Austragung durch Arbeitseinstellung.

Waetzoldt.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der Bezirkseisenbahnrat Hannover-Münster hat in seiner am 28. Juni d. J. zu Münster abgehaltenen Sitzung einstimmig beschlossen, den namens der „Nordwestlichen Gruppe“ von den HH. Kommerzienrat Kamp und Dr. Beumer gestellten Antrag, betreffend die Versetzung von Eisenvitriol nach Spezialtarif III, zu befurworten. Gleiche Beschlüsse haben der Bezirkseisenbahnrat Breslau und die Tarifkommission deutscher Eisenbahnverwaltungen gefaßt.

Die Geschäftsführung.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll über die Vorstandssitzung am 6. Juli 1905 nachmittags 3¼ Uhr in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Anwesend sind die HH.: Asthöwer sen., Dr. Beumer, Dahl, Gillhausen, Helmholtz, Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann, Metz, Müller, Oswald, Reusch, Röchling, Springorum, Weinlig, Weyland, Schrödter, Vogel.

Entschuldigt sind die HH.: Baare, Blaß, Bueck, Brauns, Daelen, Dowerg, Haarmann, Hegenscheidt, Kamp, Kintzlé, Klein, Krabler, Macco, Massenez, Niedt, Schuster, Servaes und Tull.

Die Tagesordnung lautet:

1. Anträge des Hrn. Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann betreffend Satzungsänderungen;
2. Neuwahl des Vorsitzenden;
3. Beitragsleistung zur Technischen Hochschule;
4. Mitteilung über die Neuherausgabe und die Erwerbung des Eigentumsrechtes des deutschen Normal-Profilbuches;
5. Bestimmung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung;
6. Verschiedenes.

Verhandelt wird wie folgt: Den Vorsitz führt Hr. Asthöwer sen. in Vertretung des in letzter Stunde durch den Tod seiner Frau behinderten ersten stellvertretenden Vorsitzenden Hrn. Kommerzienrat Brauns, das Protokoll die HH. Dr. Schrödter und Vogel.

Zu Punkt 1 waren von Hrn. Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann drei Anträge betreffend Änderung der Satzungen gestellt, die den Mitgliedern des Vorstandes durch ein besonderes Schriftstück dd. Düsseldorf, den 30. Juni 1905, nebst einer Erläuterung mitgeteilt worden waren. Vorstand lehnt eine Änderung der Satzungen ab, beschließt dagegen wie folgt: „Vorstand stellt durch einstimmigen Beschluß die nachfolgende Ergänzungsbestimmung zu § 12 der Satzungen des Vereins auf:

1. Die nach § 12 vom Vorstande zu tätigende Wahl des Vorsitzenden des Vereins und seiner beiden stellvertretenden Vorsitzenden kann hintereinander nicht mehr als dreimal auf ein und dieselbe Person fallen. Eine etwaige Wahl für einen kürzeren Zeitraum als ein Jahr zählt hierbei nicht mit.
2. Sollte diese Bestimmung später wiederum aufgehoben werden, so kann dies nur mit einer

Stimmenmehrheit von drei Viertel vom Vorstande beschlossen werden; außerdem muß die Aufhebung dieses Beschlusses eigens zur Tagesordnung gestellt werden."

Zu Punkt 2 wird durch Zuruf einstimmig Hr. Direktor Fr. Springorum zum Vorsitzenden gewählt; Hr. Springorum erklärt sich bereit, die Wahl anzunehmen, und übernimmt an Stelle des Hrn. Asthöwer sofort den Vorsitz. Ferner wird Hr. Geh. Kommerzienrat Heinr. Lueg dem Vorstand zugewählt.

Zu Punkt 3: Mitteilung über die Beitragsleistung zur Technischen Hochschule in Aachen, berichtet der Geschäftsführer, daß zwar im Anschluß an die Verhandlungen zu Punkt 2 der Vorstandssitzung vom 14. Mai cr. seitens des Vereins an die Staatsregierung um Äußerung über den Neubau des Eisenhüttenmännischen Instituts geschrieben worden, daß aber eine Antwort bisher noch nicht eingegangen sei. Vorstand beschließt, diese Antwort abzuwarten.

Zu Punkt 4 berichtet der Geschäftsführer über die letzte Sitzung der Normal-Profilbuch-Kommission. Nach den Beschlüssen der Kommission soll die nächste 7. Auflage im wesentlichen unverändert erfolgen, da die Bedürfnisfrage wegen Änderung der I-Profile noch nicht genügend geklärt erscheine. Bis zur 8. Auflage, die nicht vor drei Jahren erfolgen soll, ist daher eine Änderung der Profile nicht zu erwarten. Was die Schiffbauprofile betrifft, so hat noch eine Einigung zwischen der Kommission der Schiffswerften und der Schiffbaustahl-Profilvereinigung zu erfolgen. Mit den Mitteilungen über die Erwerbung des Eigentumsrechtes des Normal-Profilbuches erklärt sich der Vorstand einverstanden.

Zu Punkt 5. Die nächste Hauptversammlung soll Ende November oder Anfang Dezember d. J. in Düsseldorf stattfinden. Weiter beschließt der Vorstand, daß wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nicht zum Verein gehörige Personen fernerhin nicht zugelassen werden sollen, daß vielmehr der Zutritt nur den Vereinsmitgliedern bezw. den eingeführten Gästen gestattet wird und die Mitglieder zu diesem Zwecke die Mitgliedskarte vorzuzeigen haben. Die Versammlung nimmt noch Kenntnis von einer von Hrn. Baurat Dr.-Ing. Rieppel-Nürnberg gegebenen Anregung, anläßlich der Bayrischen Ausstellung die nächstjährige Hauptversammlung in Nürnberg abzuhalten.

Zu Punkt 6 berichtet der Geschäftsführer über den Ausflug, den eine größere Anzahl von Vereinsmitgliedern in Verbindung mit dem Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen nach Lüttich gemacht hat und der in jeder Beziehung erfreulich verlaufen sei. Vorstand beschließt alsdann die folgende Resolution: „Der Verein deutscher Eisenhüttenleute spricht der Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége herzlichen Dank für die gastfreie Aufnahme aus, die letztere einem Teile seiner Mitglieder in den Tagen vom 1. bis zum 4. Juli in Lüttich und Umgebung hat zuteil werden lassen. Dieser Dank erstreckt sich auf die Unterstützung bei Besichtigung der schönen Lütticher Ausstellung; ferner auf die Ermöglichung der Besichtigung der Eisenwerke und Gruben sowie endlich auf die gastliche Aufnahme, insbesondere bei dem Festbankett am 4. Juli." Die Geschäftsführung wird beauftragt, diese Resolution der Lütticher Vereinigung mitzuteilen und gleichzeitig auch Dankschreiben an die besichtigten Werke zu richten. Sodann macht der Geschäftsführer Mitteilung über den in der letzten Juliwoche in Lüttich stattgehabten Internationalen Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, Mechanik und Geologie.

An Stelle des verstorbenen Hrn. Geheimrat Carl Lueg wird alsdann in den Vorstandsrat des Museums für Meisterwerke der Naturwissenschaften und Technik in München der Vorsitzende, Hr. Direktor Springorum, gewählt.

Ein Antrag des Intze-Ausschusses auf Gewährung eines Beitrages, unterstützt durch Hrn. Direktor Kintzlé, findet dadurch Erledigung, daß der Betrag von 500 ℳ bewilligt wird.

Für die Richtigkeit des Protokolls

E. Schrödter.

Besuch der Weltausstellung und des Industriebezirks von Lüttich.

Infolge liebenswürdiger Einladung der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège fanden sich am Samstag den 1. Juli etwa 220 Mitglieder des Bergbaulichen Vereins in Essen, der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Lüttich ein. Der größere Teil von ihnen trat am Nachmittag im großen Hörsaal der Universität unter dem Vorsitz von Dr.-Ing. Schrödter-Düsseldorf zusammen, nahm geschäftliche Mitteilungen zu dem Programm entgegen und hörte dann zwei Vorträge von Bergassessor Herbst-Bochum und Ingenieur O. Vogel-Düsseldorf über die bergbauliche und die metallurgische Abteilung der internationalen Ausstellung an. Beide auf umfassenden Studien beruhende und sorgfältig ausgearbeitete Vorträge wurden um so dankbarer entgegengenommen, als immer noch kein Katalog der Ausstellung besteht, obwohl jetzt mehr als zwei Monate seit ihrer Eröffnung verstrichen sind. Am Abend fand sich der größte Teil zu dem von der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège dem internationalen Kongreß angebotenen Künstlerfest ein, das in musikalischen Darbietungen von Lütticher Komponisten und Künstlern bestand und hohe Genüsse bot. Am folgenden Sonntag besichtigten die Teilnehmer unter sachkundiger Führung die Ausstellung, die inzwischen in allen ihren Teilen fertig geworden ist.

Am 3. Juli fanden sich etwa 130 Mitglieder zum Besuch der Eisenwerke der Aktiengesellschaft Ougrée-Marihaye ein. Diese im Jahre 1835 begründete Gesellschaft steht mit einer Monatserzeugung von 25000 t Stahl hinsichtlich der Erzeugungsmenge an der Spitze der belgischen Stahlwerke; sie hat fünf Hochöfen in Betrieb, darunter solche neuester Bauart; das Thomasstahlwerk ist im Umbau begriffen, zahlreiche Großgasmotoren sind teils im Betrieb, teils im Bau; sie liefern so viel Kraft, daß auf den Zechen, die etwa 500000 t Kohlen jährlich fördern, und auf den Walzwerken demnächst keine Stochkohle mehr erforderlich sein wird. Alle Betriebe und Einrichtungen wurden von der Direktion der Gesellschaft mit größter Offenheit unter Führung des Aufsichtsrats-Vorsitzenden Raze, des Generaldirektors Trasenster und der Ingenieure des Werkes gezeigt. Bei dem Imbiß, der nach der dreistündigen Besichtigung folgte, nahm ersterer Gelegenheit, darauf hinzuweisen, daß der Begründer der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège, die die Trägerin der freundschaftlichen Beziehungen zwischen den belgischen Ingenieuren ist, der Vater des jetzigen Generaldirektors gewesen sei; zuerst sei er als Professor an der Lütticher Universität, später als Leiter des Werks tätig gewesen. Dr.-Ing. Schrödter dankte im Namen der deutschen Gäste für die diesen gewährte Gastfreiheit und die lehrreichen Stunden, die sie in den Anlagen des Werks verbringen durften. Bei dem Rundgang sei es den Gästen eindringlich zum Bewußtsein gekommen, daß sie sich auf einem Stammsitz der altwallonischen Arbeitskraft und einer Hochburg der Kunst der Eisenerzeugung befänden, die schon vor mehr als einem halben Jahrhundert für sie eine Lehrstätte gewesen sei. Der zweite kleinere Teil der Gesellschaft machte inzwischen einen Ausflug nach den Cockerillschen Zechen, wo ebenfalls gast-

licher Empfang war. Auf Einladung des Kommissars des Kohlensyndikats, Bergassessors Jüngst, fand am Abend noch eine gemütliche Zusammenkunft in „Oberbayern“ der Ausstellung statt, die sehr fröhlich verlief.

Am 4. Juli besuchte der größere Teil der Reisegesellschaft in dreistündigem Rundgang die weltbekannten Werke von Cockerill in Seraing. Zuerst wurden unter liebenswürdiger Führung des Generaldirektors Greiner, des Oberingenieurs von Kraft und anderer Herren des Werkes die Werkstätten für Maschinenbau und Eisenkonstruktion, in denen mächtige Gaskraftmaschinen den Besuchern in die Augen fielen, besichtigt. Dann folgte die Schmiede einschließlich der großen Presse, die in Betrieb vorgeführt wurde, und die Kraftzentrale, das Bessemer-Stahlwerk, in dem ein neues Thomaswerk zurzeit zugebaut wird, endlich die Hochöfen und Koksöfen sowie die Eisen- und Stahlgießerei, so daß die Besucher ein vollständiges Bild dieser in mustergültiger Weise geführten, etwa 10000 Leute beschäftigenden Werke erhielten. Dr.-Ing. Schrödter sprach im Namen der Gäste der Führung und insbesondere dem Generaldirektor Greiner, der schon seit geraumer Zeit an der Spitze der Werkleitung steht, den Dank aus; er erinnerte daran, daß man auf dem klassischen Boden weile, auf dem sich die erste Lokomotive des Festlandes, einer der ersten Kokshochöfen und die erste Großgaskraftmaschine, mit der eine neue Epoche des Maschinenbaues eingeleitet sei, befinde. Auch hier seien vor einem halben Jahrhundert die Werkstätten eine Schule für die deutsche Technik gewesen. Die Bergleute statteten gleichzeitig den Zechen Espérance und Bonne Fortune einen Besuch ab. Am Nachmittag fand eine nochmalige Besichtigung der Ausstellung statt, am Abend vereinigte zum Abschluß der Veranstaltungen ein von der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège dargebotenes Festmahl etwa 300 belgische und deutsche Ingenieure. Eingeleitet wurde das Fest durch die deutsche und belgische Nationalhymne, dann sprach der Präsident des gastgebenden Vereins, Professor A. Habets, in deutscher Sprache auf die Herrscher beider Länder. „Wenn wir Belgier“, so führte Redner aus, „uns aus einem freudigen Anlaß zusammenfinden, so gedenken wir in allererster Linie unseres Königs und der Dynastie, der wir 75 Jahre friedlichen Gedeihens verdanken. Schon vor drei Jahren waren die Lütticher Ingenieure in der angenehmen Lage, ihren König und den deutschen Kaiser in ein und demselben Toast zu feiern. Neben unserm belgischen Friedensfürsten wurde damals Wilhelm II. als sicherster Verteidiger des Friedens gepriesen. Beide verfolgen dieselben Ziele, deren Erreichung allein dauernden Frieden ermöglichen kann. Unser König hat uns ebenso auf das Meer hinaus gewiesen, wie der deutsche Kaiser es bei seinem Volk getan hat. König Leopold sagt: Belgien ist unbeschränkt groß, da es vom Meere begrenzt ist. Ebenso hat Kaiser Wilhelm seine Deutschen daran gemahnt, daß des Reiches Zukunft auf dem Wasser liegt. Diese Grundidee friedlicher Expansion wird unterstützt durch die Fürsorge, welche beide Herrscher der Industrie und dem Handel ihrer Länder zuwenden. Trotz des scharfen Konkurrenzkampfes sind Belgier und Deutsche gute Freunde geblieben, und wir sind glücklich, das heute bekräftigen zu können und einem gemeinsamen Gefühl Ausdruck geben zu können. Ich erhebe mein Glas und trinke auf das Wohl Kaiser Wilhelms und König Leopolds und auf das Blühen, Wachsen und Gedeihen der deutschen Industrie.“

In einer zweiten Rede gedachte er dann des Verlustes, den alle beteiligten Vereine durch den Heimgang von Dr.-Ing. Carl Lueg erlitten haben, und rief dann ein Glück auf! den deutschen Gästen zu, denen sich inzwischen der belgische Generalkonsul in Köln, Cartuyvels, zugesellt hatte. Vor 15 Jahren habe Generalkonsul Thomson, Bergwerksdirektor der Zeche Dahlbusch, die freundschaftlichen Beziehungen eingeleitet, seitdem seien die Belgier schon zweimal in Deutschland und die Deutschen nunmehr ebenso oft in corpore in Belgien erschienen, und die Verbindung habe sich stets inniger gestaltet, zum Nutzen beider Parteien. Generaldirektor Max Meier-Differdingen, der namens der Deutschen antwortete, bestätigte das aus vollem Herzen; er dankte namens der Vereine für die erwiesene große Gastfreundschaft, für die Öffnung der Berg- und Hüttenwerke und für die Hilfe beim Besuch der Ausstellung. Wenn man in Belgien mit Vorliebe auf die Größe und die Fortschritte der deutschen Eisenproduktion hinweise und bescheiden von der geringfügigen belgischen Produktion von Kohle und Eisen spreche, so müsse er dem entgegensetzen, daß, auf den Kopf der Bevölkerung umgerechnet, Belgien noch eine ansehnliche Spanne voraus sei und daß man noch einen gehörigen Schritt vorwärts tun müsse, um in dieser Hinsicht Belgien zu erreichen. Er sprach dann den belgischen Freunden noch seine Glückwünsche für das treffliche Gelingen ihrer Ausstellung aus und brachte dem belgischen Verein und seinem verdienten Präsidenten A. Habets ein mit stürmischer Begeisterung aufgenommenes Hoch aus. Hiermit schloß die durch keinen Mißton gestörte Veranstaltung, die zur Kräftigung der alten freundschaftlichen Beziehungen zwischen den Ingenieuren beider Länder wiederum ein erheblich Teil beigetragen hat.

Allen Herren, insbesondere aber Herrn Professor Habets und Herrn Sekretär d'Andrimont, die sich um die Ausführung der Veranstaltung so große Verdienste erworben haben, gebührt nochmals der herzlichste Dank.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Böhringer, Eugen, Ingenieur der Maximilianshütte, Rosenberg, Oberpfalz.

Diesfeld, Fritz, Betriebschef der J. Banning Akt.-Ges., Maschinenfabrik, Hamm i. W.

Elsing, W., Ingenieur beim Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum, Roonstraße 14.

Gleim, Fritz, Ingenieur, Koblenz a. Rh., Goebenplatz 20.

Grosse, Karl, Technischer Direktor und Mitglied des Vorstands der Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten Akt.-Ges., Köln-Deutz.

Heukamp, Paul, Betriebsassistent der Niederrheinischen Hütte, Duisburg-Hochfeld.

Hilger, Ernst, Ingenieur der Firma Paul Schmidt & Desgraz, Hannover, inter. Betriebschef des Stahlwerks Fedbrico de Eschevarria y hijos, Bilbao, Colon de Larreategni 19.

Irresberger, Carl, Betriebsdirektor der Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr.

Kaiser, R., Professor, Direktor der Königl. Vereinigten Maschinenbauschulen, Dortmund.

Kirchhoff, Heinr., Zivilingenieur, Köln-Lindenthal, Franzstraße 7.

Neue Mitglieder.

Ardelt, Robert, Ingenieur, Betriebsleiter der Buderusschen Röhrengießerei, Wetzlar, Bannstraße 32.

Erdmann, Konrad, Ingenieur der Westfälischen Stahlwerke, Bochum.

Heimsoth, Aug., Ingenieur, Dortmund, Hohestraße 27 I.

Peters, Otto, Vertreter des Krefelder Stahlwerks Akt.-Ges., Köln, Venloerstraße 28.

Schwantke, Karl, Dipl.-Hütteningenieur, Marburg a. d. Lahn.

Senst, Oberingenieur, Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin, Installations-Bureau Köln, Köln, Friesenplatz 21.

Verstorben.

Mannesmann, Richard, Remscheid-Bliedinghausen.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 15. 1. August 1905. 25. Jahrgang.

Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung in schweren Rohstahlblöcken.

Von F. O. Beikirch, Sterkrade.

Nachdem in den letzten Jahren der Bedarf an schweren Schmiedestücken und Stahlblechen stetig zugenommen hat und auch die Abmessungen und Einzelgewichte dieser Teile immer größer geworden sind, wird an die Martinwerke nachdrücklicher denn je die Forderung gestellt, Rohblöcke zu erzeugen, bei denen die durch Schwindung des Stahles hervorgerufene Lunkerbildung auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt.

Bekanntlich entsteht bei jedem, insbesondere aber bei „ruhig“ vergossenem, d. h. mit Zusatz von Ferrosilizium erzeugtem Stahl im oberen, zuletzt erstarrenden Teil des Blockes infolge der Schwindung ein Hohlraum, der sogenannte Lunker. In Abbild. 1 ist ein der Längsachse nach durchschnittener Probeblock dargestellt. Sie zeigt sehr charakteristisch diese Hohlraumbildung, wie eine solche auch bei schweren Blöcken mehr oder weniger stark auftritt. Dieses Lunkers wegen war man nun bisher genötigt, mit einem Abfall von 25 bis 30 % am oberen Kopfe schwerer Schmiedeblöcke und schwerer Blechbrammen zu rechnen, wenn man sicher gehen wollte, ein gesundes Werkstück zu erhalten. Durch Anwendung eines sogenannten verlorenen Kopfes, d. h. einer Ausmauerung des oberen Teiles der Blockform, oder durch Aufsetzen eines mit feuerfestem Material ausgefütterten Formkastens oder dergleichen erreichte man zwar ein längeres Warmbleiben des oberen Blockviertels und dadurch eine Verkürzung des Lunkers, doch hafteten diesem Verfahren verschiedene Mängel an. In erster Reihe gelang es überhaupt nicht, den Stahl im verlorenen Kopfe so lange flüssig zu erhalten, bis die Erstarrung des Blockes und damit die Lunkerbildung beendet war. Im weiteren stellte sich noch der große Übelstand ein, daß das vielfach übliche Abdecken des Kopfes mit Holzkohle, Koksasche oder dergleichen eine starke Kohlung des oberen Kerndrittels zur Folge hatte, oder daß durch das gleichfalls gebräuchliche Aufgießen von Schlacke oder Abdecken mit

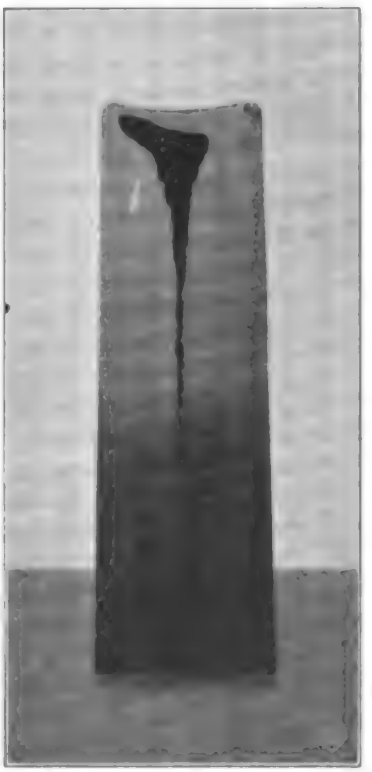


Abbildung 1.

Sand und dergleichen Teile von diesen Materialien in das Innere des Blockes mit hineingezogen wurden. Durch das seit einer Reihe von Jahren in England und Frankreich und neuerdings auf einem deutschen Werke eingeführte Verfahren, den Stahl während seines Überganges aus dem flüssigen in den festen Zustand in der Kokille selbst mittels schwerer hydraulischer Pressen einem hohen Druck auszusetzen, erreicht man zwar eine Verhütung des Lunkers und eine Verdichtung des Blockinnern, doch dürften die außerordentlich hohen Anlage- und Betriebskosten der allgemeinen Einführung des Preßverfahrens im Wege stehen.

Ich will im Nachstehenden über ein Verfahren* berichten, welches auf der Anwendung eines verlorenen Kopfes beruht und seit Jahresfrist auf der Gutehoffnungshütte Oberhausen 2 in der Abteilung Stahlgießerei Sterkrade mit gutem Erfolg für Blöcke bis 60 t Stück-

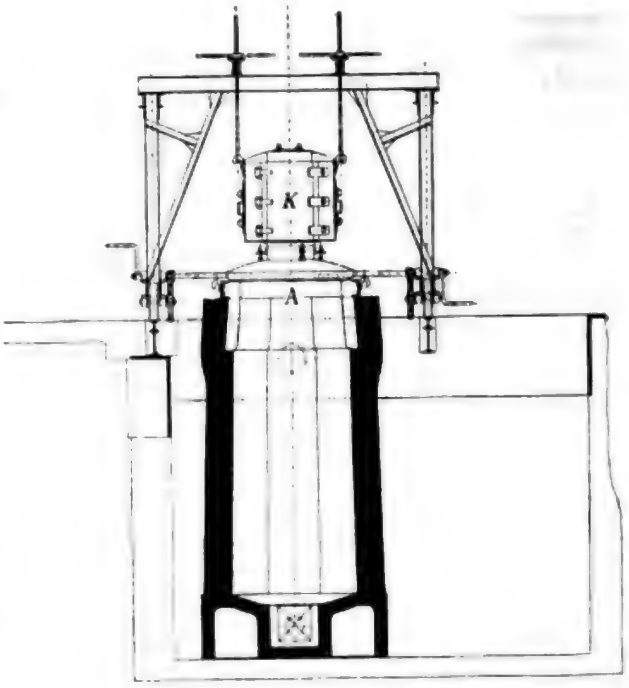


Abbildung 2.

Abbildung 3.

* In den meisten Kulturstaaten patentiert oder zum Patent angemeldet.

Google

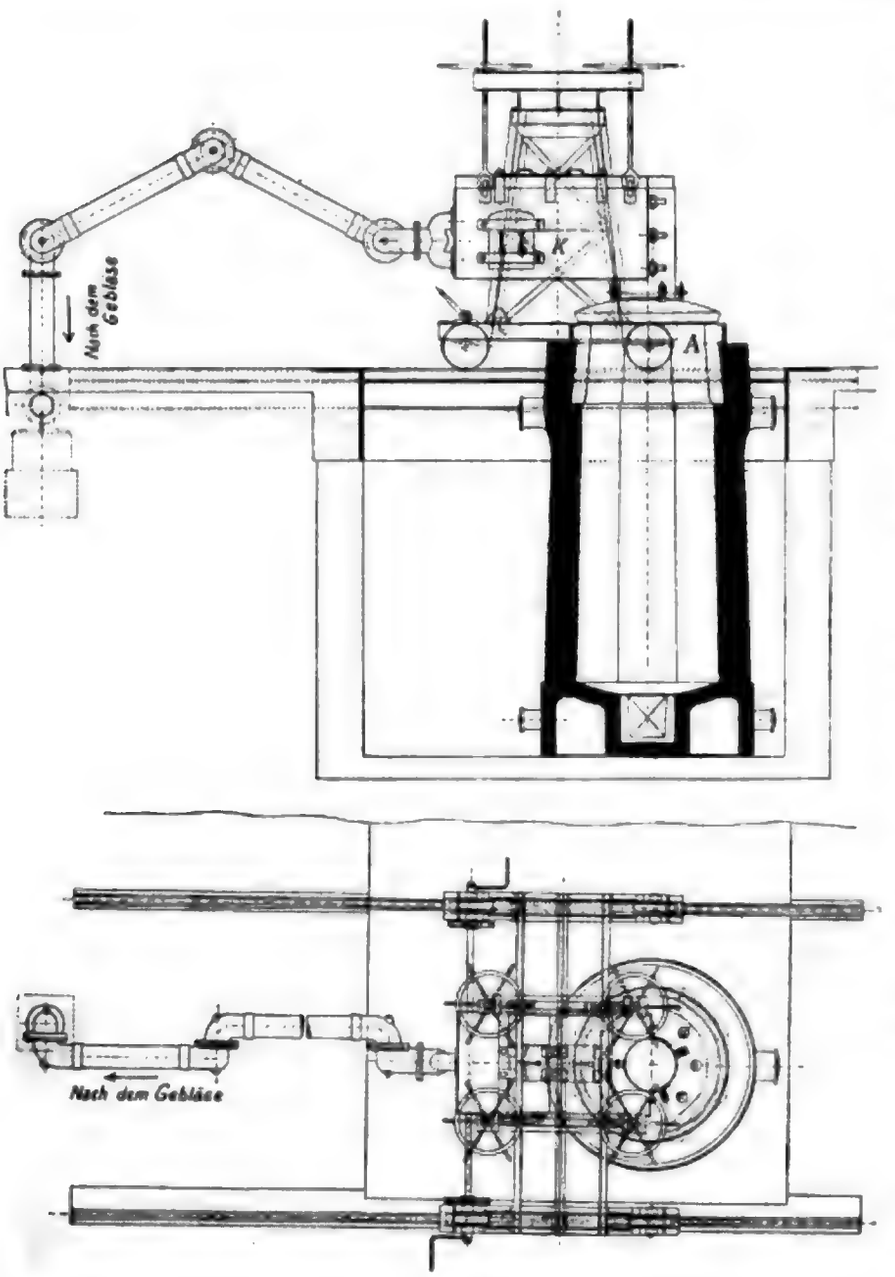


Abbildung 2.

gewicht in Anwendung ist. Man ist von der Erwägung ausgegangen, daß bei Anwendung eines verlorenen Kopfes nur dann gute Resultate erzielt werden können, wenn dem oberen Teil des Blockes neue Wärme zugeführt wird, und zwar in dem Maße, daß der Stahl in dem verlorenen Kopfe so lange flüssig erhalten wird, bis die Erstarrung des Blockes und damit die Lunkerbildung beendet ist. Die für die Erreichung dieses Zieles benötigte Wärmequelle wurde geschaffen durch das Hindurchpressen kalter atmosphärischer Luft durch eine glühende Koksschicht, indem durch Regelung der Windpressung und Gasspannung in dem die Koksschicht einschließenden Behälter Kohlenoxyd erzeugt und dieses oberhalb des Blockes zur vollständigen Verbrennung zu Kohlensäure gebracht wird. Abbildung 2 zeigt die Disposition einer Beheizungsanlage für Blöcke von 10 bis 60 t Stückgewicht. Die Ausführung des Verfahrens ist folgende: Der Beheizungsapparat K wird mit faustgroßen Hartkoksstücken vollgefüllt. Etwa eine Stunde vor Beginn des Gusses wird der Koks angeheizt und durch leichtes Anstellen des Gebläsewindes auf Rotglut vorgeblasen. Der Apparat ist inzwischen über die Kokille gefahren und wird die bei A abziehende Flamme zur Vorheizung der Kokille und insbesondere des feuerfesten Aufsatzes oder der feuerfesten Ausmauerung verwertet. Kurz vor Beginn des Gusses entfernt man den Apparat von der Kokille und läßt den Wind nunmehr mit vollem Druck wirken. Während der Dauer des Blockgusses — je nach Größe des Blockes 15 bis 25 Minuten — gerät die ganze Koksfüllung in die für die Durchführung des Verfahrens erforderliche Hellrotglut. Unmittelbar nach Beendigung des Gusses wird der Apparat auf die Kokille zurückgefahren und beginnt die Beheizung.

Abbildung 3 zeigt zwei im Betriebe befindliche Apparate. Wie aus dem Bilde ersichtlich, sind die Apparate in kleinen Bockkranen derartig aufgehängt, daß erstere nach Beendigung des Gusses leicht und schnell über die Mitte der Kokille gefahren werden können. Da keine Vorwärmung der Luft erforderlich ist, so kann das die Druckluft liefernde Kapselgebläse, ohne lange Rohrleitungen zu bedingen, in nächster Nähe der Gießgrube aufgestellt werden. Die ganze Anlage wird dadurch eine außerordentlich einfache und übersichtliche. Die Anlagekosten für einen Apparat belaufen sich einschließlich des Bockkranes und des Hochdruckgebläses auf etwa 5000 bis 6000 ℳ. Die Betriebskosten betragen je nach der Größe der Blöcke etwa 0,60 bis 1 ℳ f. d. Tonne ohne Patentabgabe und setzen sich zusammen aus

Koksverbrauch f. d. Tonne	0,25—0,40 ℳ
Löhne	0,25—0,40 „
Instandhaltung (ff. Material usw.) .	0,10—0,20 „
	0,60—1,00 ℳ

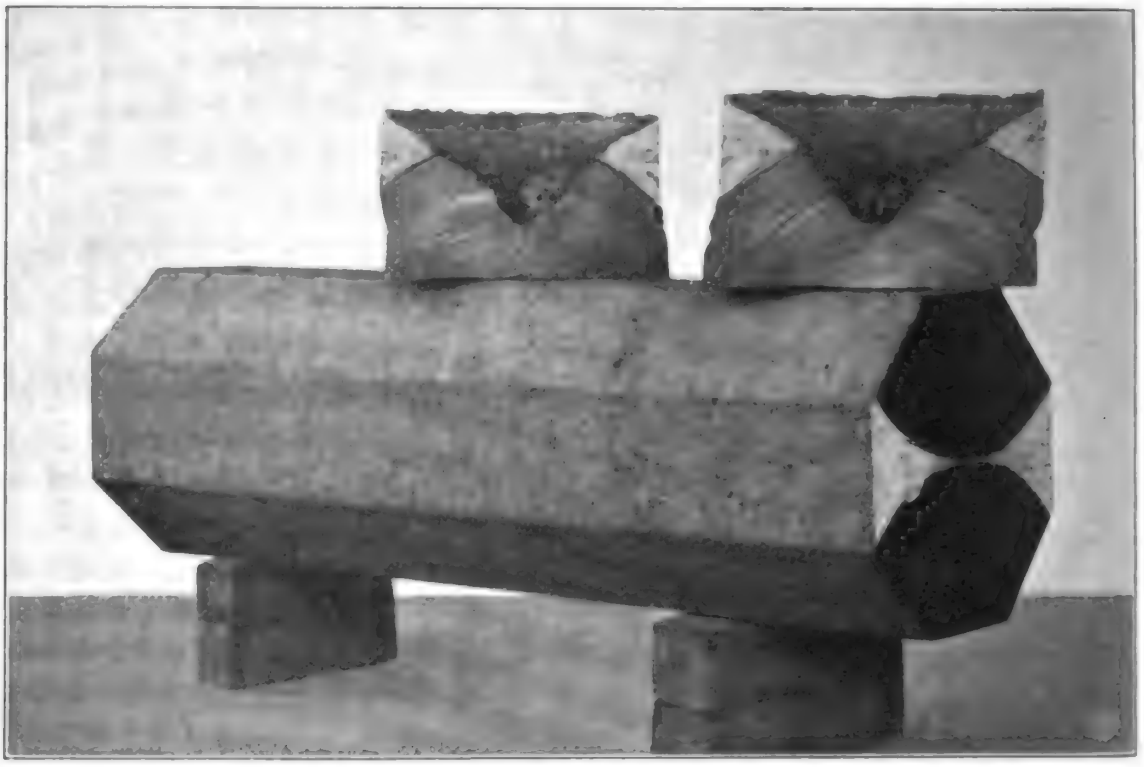


Abbildung 4.

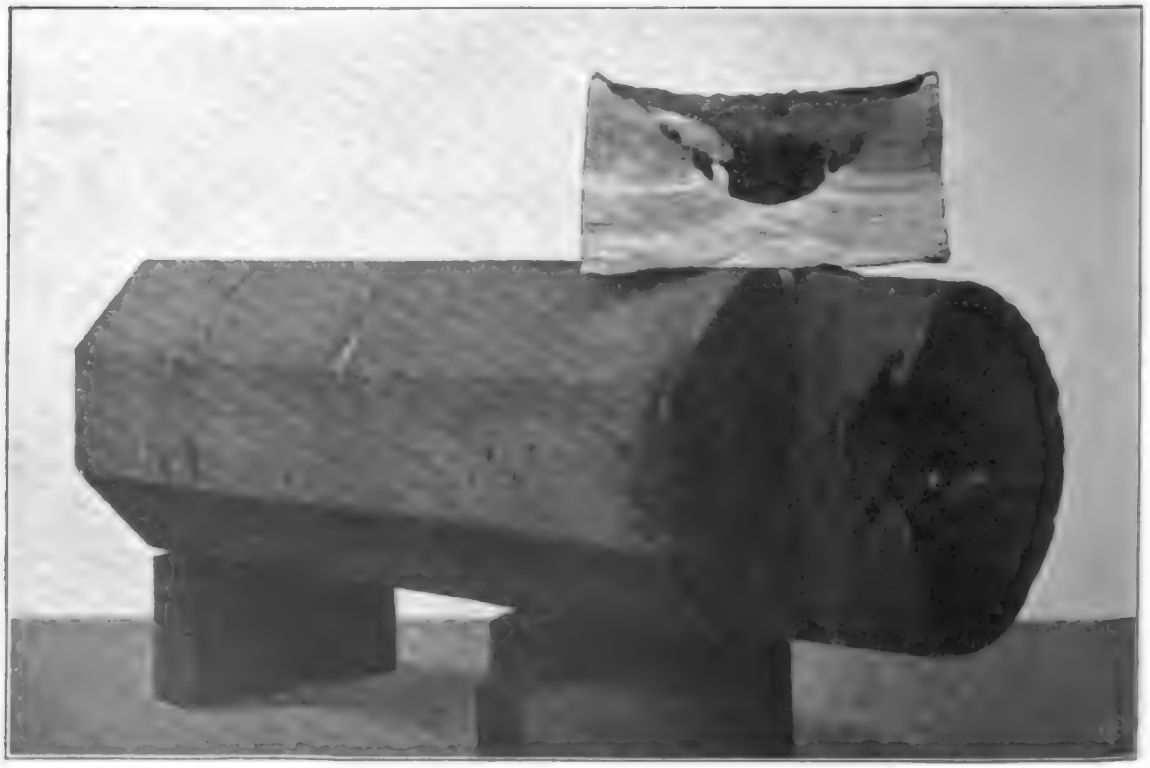


Abbildung 5.

Digitized by Google

In den Abbildungen 4 bis 7 sind einige Blöcke wiedergegeben, welche nach dem oben beschriebenen Verfahren behandelt wurden. Abbild. 4 zeigt einen Block von 11650 kg Rohgewicht; das Gewicht des gesunden Teiles beträgt nach Rechnung 10800 kg, es ergibt sich mithin ein Abfall von 850 kg = 7,3 %. Abbildung 5 zeigt einen Block von 17050 kg Rohgewicht; das Gewicht des gesunden Teiles beträgt nach Rechnung 16200 kg, es ergibt sich mithin ein Abfall von 850 kg = 4,98 %. Abbildung 6 zeigt einen der Längsachse nach durchschnittenen Block von 17200 kg Rohgewicht; das Gewicht des gesunden Teiles beträgt nach Rechnung 16250 kg, es ergibt sich mithin ein Abfall von 5,52 %. Abbildung 7 zeigt den Schmiedeabfall von einem Block von 16400 kg Rohgewicht. Der Abfall wiegt 1225 kg, hiervon nach Rechnung gesund 625 kg, es verbleibt mithin ein effektiver Abfall von 600 kg = 3,6 %. Die Chargenprobe dieses Blockes ergab 48 kg Festigkeit, 21,5 % Dehnung, 59,8 % Kontraktion; eine aus dem Schmiedeabfall bei a entnommene Probe: 45 kg Festigkeit, 23,5 % Dehnung, 67,9 % Kontraktion; eine bei b entnommene Probe: 46,5 kg Festigkeit, 26,0 % Dehnung, 63,3 % Kontraktion. Von den in den Abbild. 4 und 5 dargestellten Blöcken wurden bei a, b und c (Abbildung 8) Proben zur Analyse entnommen. Die Ergebnisse der Analyse waren die folgenden:

Block IV.

	C	Mn	Si
Chargenproben .	0,13	0,80	0,14
Probe bei a . .	0,15	0,82	0,15
„ „ b . .	0,17	0,84	0,12
„ „ c . .	0,16	0,84	0,20

	P	S
Chargenproben .	0,042	0,034
Probe bei a . .	0,052	0,052
„ „ b . .	0,066	0,060
„ „ c . .	0,050	0,036

Block V.

	C	Mn	Si	P	S
Chargenproben .	0,18	1,00	0,12	0,039	0,034
Probe bei a . .	0,14	1,01	0,13	0,057	0,051
„ „ b . .	0,22	0,90	0,10	0,060	0,055
„ „ c . .	0,20	1,01	0,15	0,045	0,029

Der wirtschaftliche Vorteil ist aus folgender Berechnung leicht ersichtlich: Für ein Schmiedestück oder schweres Schiffsblech ist z. B. ein Block von 15000 kg Reingewicht erforderlich, d. h. der Block muß 15000 kg gesundes Material besitzen. a) Bei 25 % Abfall muß der hierzu erforderliche Rohblock 20000 kg wiegen; b) bei 10 % Abfall braucht derselbe nur 16666 kg zu wiegen. Nehmen wir einen Blockpreis von

Abbildung 6.

85 ℳ f. d. Tonne und Schrottpreis von 60 ℳ f. d. Tonne an, so ergibt sich nach Gutschrift des Schrottentfalles bei a von 5000 kg, bei b von 1666 kg ein Preis f. d. Tonne gesundes Material

nach a	93,33 ℳ
„ b	87,78 „
mithin eine Ersparnis von	5,55 ℳ

Digitized by Google

Abbildung 7.

für die Tonne. Eine annähernd gleiche Ersparnis tritt hinzu in den verarbeitenden Betrieben (Preß- und Hammerwerk oder Walzwerk) an Anwärmkohlen, Betriebskraft und Löhnen. Wenn man somit die großen Vorteile, welche die Beheizung schwerer Blöcke sowohl bezüglich der Sicherheit

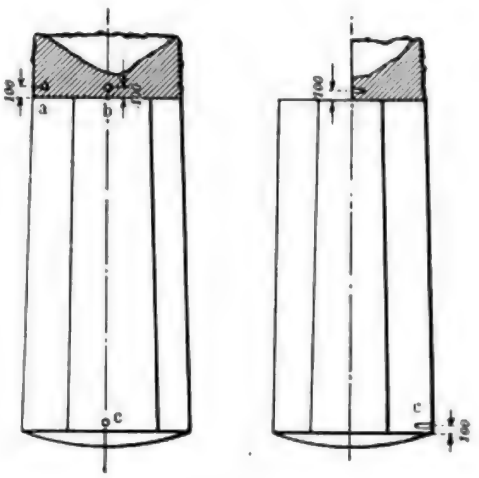


Abbildung 8.

der Fabrikation als auch bezüglich der Ersparnisse an Material und Löhnen bietet, den geringen Ausgaben für die Beheizung gegenüberstellt, so muß man unbedingt zu der Überzeugung kommen, daß in keinem modern eingerichteten Martinwerke, in welchem schwere Rohblöcke erzeugt werden, eine Beheizungsanlage fehlen sollte.

Einwirkung von Hochofengasen auf das Schachtmauerwerk.*

Von **Th. Ludwig.**

Vor einiger Zeit veröffentlichte Frank Firmstone in den Transact. Amer. Inst. of Min. Eng., New York Meet., die Analysen einiger Hochofenziegel, welche durch Hochofengase zerstört waren. Der untere Teil des betreffenden Ofens zeigte das gewöhnliche Aussehen, dagegen waren in der oberen Hälfte des Schachtes die Ziegel stark angegriffen. Sie waren fest zusammengesintert und oberflächlich mit einer Schicht von gelblichem Glase überzogen. Es mußte also ein Herunterfließen der Masse stattgefunden haben. Der Analyse unterworfen wurde ein ungebrauchter Ziegel, ferner die zusammengesinterten Ziegel und endlich das zum Fließen gelangte Glas auf der Oberfläche. Die Analysen ergaben folgende Zahlen:

	Ungebrauchter Ziegel	Veränderter Ziegel	Glasige Masse
Al_2O_3	38,55	31,64	12,22
SiO_2	55,62	57,63	40,23
FeO	4,17	3,73	11,93
CaO	0,24	0,24	10,92
MgO	0,24	0,11	4,31
K_2O	0,95	2,59	9,39
Na_2O	0,29	0,51	8,43
	100,06	Fe 1,51	97,43
		ZnO 0,59	
		98,55	

Es ergab sich also ein Fallen des Tonerdegehaltes und ein Steigen des Gehaltes an Kieselsäure und Flußmitteln durch die Einwirkung der

* Aus dem Chem. Laboratorium für Tonindustrie, Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer.

Digitized by Google

Hochofengase. Das gebildete metallische Eisen war in kleinen Kügelchen vorhanden. Auf eine Erklärung für die Ursachen der Veränderung der Ziegel geht Frank Firmstone nicht weiter ein. Es scheint sich zu verlohnen, diese Analysen etwas genauer zu betrachten, da es sich offenbar um dieselbe Art der Zerstörung handelt, über die Professor Osann in seinem Vortrag im Jahre 1903 berichtete. Osann sagt darüber:* „Eine zuverlässige Erklärung für solche Zerstörung ist noch nicht gefunden, wahrscheinlich sind Alkalisalze dabei im Spiel, ob mit oder ohne Anteil des Cyans, mag dahingestellt sein.“ Um ein übersichtliches Bild von den erfolgten Veränderungen zu gewinnen, wird es nötig sein, die Analysen nach einem einheitlichen Gesichtspunkt umzurechnen. Daß Tonerde bei der verhältnismäßig geringen Hitze verdampft oder herausgeschmolzen sein sollte, ist von vornherein ausgeschlossen. Es wird sich daher empfehlen, bei der Umrechnung die Tonerde als feststehend anzunehmen und die Menge der übrigen Bestandteile auf die Tonerde zu beziehen, um so ein deutliches Bild zu gewinnen, in welchem Maße jeder Bestandteil zugenommen hat, in welcher Menge also Kieselsäure und Flußmittel dem Mauerwerk durch die Hochofengase zugeführt sind. Zweckmäßig dürfte es sein, die Mengen nicht in Gewichtsteilen, sondern in Molekülen auszudrücken, also anzugeben, wieviel Moleküle Kieselsäure, Kalk usw. auf ein Molekül Tonerde kommen. Die Analysen gewinnen dann dieselbe Gestalt, wie die in meinem Vortrage vom Jahre 1904 umgerechneten Analysen feuerfester Tone. Es ergeben sich dann folgende Zahlen:

	Ungebrauchter Ziegel	Veränderter Ziegel	Glasige Masse
Al_2O_3	1,000	1,000	1,000
SiO_2	2,453	3,096	5,597
FeO	0,153	0,167	1,099
CaO	0,011	0,014	1,591
MgO	0,016	0,009	0,899
K_2O	0,027	0,089	0,834
Na_2O	0,012	0,027	1,135
Summe der Flußmittel	0,219	0,306	5,558

In dem veränderten Ziegel hat also eine merkliche Zunahme der Kieselsäure und der Alkalien stattgefunden, während der Gehalt an Eisen, Kalk und Magnesia nicht wesentlich verändert ist. Die geflossene Masse dagegen zeigt eine überraschend große Zunahme nicht nur sämtlicher Flußmittel, sondern auch der Kieselsäure. Der Schmelzpunkt des veränderten Ziegels muß nach der Analyse ungefähr dem des Segerkegels 30 gleichkommen. Diese Masse könnte also in dem in Rede stehenden Teil des Hochofens nicht zum Schmelzen kommen, da die Temperatur im mittleren Teil des Schachtes nach Sefström etwa 1000 bis 1200 ° C. beträgt.* Die Zusammensetzung der glasigen Masse ist dagegen eine derartige, daß ein Fließen bei dieser Temperatur sehr erklärlich ist.

Es fragt sich nun, auf welche Weise die verschiedenen hinzugekommenen Bestandteile dem Mauerwerk zugeführt sein können. Bei den Alkalien ist dies von vornherein verständlich. Cramer hat in seinem Vortrage im Jahre 1897 nachgewiesen,** daß bei hohen Temperaturen Alkalien und Magnesia in recht erheblichem Maße verdampfen. Die beim Erhitzen eines Gemenges von Ton und Sand bis zum Schmelzen des Segerkegels 30 verdampfte und in einer Vorlage aufgefangene Masse enthielt bis zu 10 v. H. Alkali und bis zu 7,5 v. H. Magnesia, obgleich der verwendete Ton nur sehr geringe Mengen dieser Stoffe enthielt. Auch bei niedrigeren Temperaturen, z. B. im Porzellanofen, ist ein Verdampfen der Alkalien nachweisbar, wie auch Heinecke in seinem Vortrag auf dem 5. Internationalen Kongreß für angewandte Chemie in Berlin im Jahre 1903 bestätigt, wo er angibt, daß die Verflüchtigung von Alkali oft beobachtet, jedoch nicht eingehend untersucht sei.*** Ein neuerdings vom Chemischen Laboratorium für Tonindustrie, Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer, Berlin, angestellter Versuch ergab, daß aus einem im Porzellanofen geschmolzenen Gemenge von Feldspat und Kalk so viel Alkalien verdampfen, daß eine darübergedeckte Schamotteplatte glasiert erschien. Alkalien und Magnesia sind also so weit flüchtig, daß es trotz des verhältnismäßig geringen Gehaltes der Ofenbeschickung an diesen Stoffen nicht überraschen kann, wenn die Hochofengase erhebliche Mengen davon in Dampfform enthalten, die sich dann im oberen kühleren Teile des Ofens niederschlagen. Auch Eisenoxyd wurde bei den angeführten Versuchen von Cramer in sehr erheblichen Mengen, mehr als 11 v. H., in der sublimierten Masse gefunden. Auch dieses ist also in ähnlicher Weise flüchtig, wie die Alkalien.

Schwerer erklärlich ist dagegen die Sublimation von Kalk und namentlich das Auftreten so großer Mengen von Kieselsäure in Dampfform. Kerl erklärt das Auftreten von Kieselsäure im Gichtrauch, wo die Kieselsäure zuweilen fast ein Viertel der ganzen Menge bildet, durch das Zusammentreffen von Fluor- und Schwefelsilizium mit feuchter Luft.† Das Vorkommen von Fluorsilizium in irgend erheblichen Mengen ist aber unwahrscheinlich, da Fluorverbindungen niemals in großen Mengen im Hochofen auftreten. Schwefel-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 823 ff.

* Muspratts Chemie 4. Auflage, Band II S. 1320.

** „Tonindustrie-Zeitung“ 1897 S. 288.

*** Bericht Bd. I S. 735.

† Muspratts Chemie Bd. II S. 1322.

Google

silizium setzt die Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf ein Gemenge von glühender Kohle und Kieselsäure voraus. Das Auftreten von Schwefelkohlenstoff im Hochofen erscheint aber wenig wahrscheinlich, da die vorhandenen Sauerstoffmengen ein sofortiges Verbrennen zu schwefliger Säure und Wasser bewirken würden. Eine bessere Erklärung würde eine Vermutung geben, die ich jedoch ausdrücklich nur als eine vorläufige Vermutung und nicht als nachgewiesene Tatsache aussprechen möchte. Im Hochofen sind stets erhebliche Mengen von Cyan vorhanden. Das Cyan hat bekanntlich in seinem chemischen Verhalten die größte Ähnlichkeit mit den Halogenen Chlor, Brom und Jod. Diese drei Stoffe bilden, wenn sie über ein glühendes Gemenge von Kieselsäure und Kohle geleitet werden, die entsprechenden Siliziumverbindungen, also Siliziumchlorid usw. Ein Siliziumcyanid darzustellen ist zwar bisher noch nicht gelungen, aber wenn irgendwo auf der Welt, so sind im Hochofen die Vorbedingungen für das Entstehen einer solchen Verbindung gegeben. Alle Cyanverbindungen bilden sich nur bei hoher Temperatur, und diese ist vorhanden, ebenso glühende Kohle in Berührung mit Kieselsäure. Danach wäre die Vermutung wohl nicht ganz von der Hand zu weisen, daß sich ein Siliziumcyanid bildet, welches sich bei hoher Temperatur verflüchtigt, bei niederer Temperatur unter Abscheidung von Kieselsäure zerfällt. Daß es nicht gelungen ist, diesen Körper künstlich darzustellen, könnte vielleicht darin seine Erklärung finden, daß das vermutete Siliziumcyanid nur bei hohen Temperaturen existenzfähig wäre und bei niederen Temperaturen bei Anwesenheit von Luft oder Wasserdampf von selbst zerfiele. Diese Vermutung würde eine Stütze finden durch Inbetrachtziehung der Bildungswärme der betreffenden Verbindungen. Die Zahlen für die Bildungswärme der Siliziumverbindungen können zwar noch nicht als völlig feststehend gelten, jedoch geben die bisher ermittelten Zahlen wenigstens einen ungefähren Anhalt, und mehr ist für den vorliegenden Zweck nicht erforderlich. Für Siliziumchlorid wird angegeben 157,6, für Siliziumbromid 120,4 und für Siliziumjodid 58,0 W.-E. für ein Molekül. Vergleichen wir damit die bekannten Bildungswärmen der Halogenverbindungen des Kaliums und die des Cyankaliums, so ergibt sich, daß die Bildungswärme des vermuteten Siliziumcyanids, wenn man von dem fertig gebildeten Cyan ausgeht, etwa 19,5 betragen müßte, während sie negativ wird, wenn man von den Elementen ausgeht. Von anderer Seite werden niedrigere Zahlen angegeben, so daß die Bildungswärme des Siliziumcyanids auch beim Ausgehen von fertig gebildetem Cyan schon negativ würde. Es würde daher sehr erklärlich erscheinen, wenn ein Siliziumcyanid sich nur bei sehr hohen Temperaturen bildete und bei niederen Temperaturen bei Anwesenheit von Luft oder Wasserdampf sich unter Bildung von Kieselsäure zersetzt. Ist doch auch schon das Siliziumjodid so leicht zersetzbar, daß es sich an der Luft von selbst entzündet. Vielleicht hat man sich den Vorgang nicht so ganz einfach zu denken, sondern es wäre ebensogut möglich, daß die Sache verwickelter liegt und sich nicht geradezu ein Cyanid bildet, sondern irgendwelche zusammengesetzte Cyanverbindung, wie ja auch bei Einwirkung von Stickstoff auf ein glühendes Gemenge von Kalk und Kohle sich nicht Cyankalzium, sondern Kalziumcyanamid bildet. Auch die Einwirkung von Cyan auf glühendes Eisen, über die in „Stahl und Eisen“ 1905 S. 251 berichtet wurde, zeigt, daß das Cyan die Neigung hat, nicht einfache, sondern zusammengesetzte Verbindungen zu bilden. Ich möchte diese Vermutung noch nicht als eine Erklärung für das massenhafte Auftreten der Kieselsäure im Gichtrauch angesehen wissen, sondern würde meinen Zweck erreicht haben, wenn einer oder der andere der Fachgenossen, denen der Hochofenbetrieb näher liegt als mir, durch diese Zeilen zu weiteren Versuchen in dieser Richtung angeregt würde.

Zwillings-Tandem-Reversiermaschine mit neuer Steuerung.

(Hierzu Tafel XIII.)

Die auf Tafel XIII abgebildete Zwillings-Tandem-Reversiermaschine wurde vor 1½ Jahren von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt zu Wetter an der Ruhr mit einem Blockwalzwerk zusammen an die Hütte Phönix in Laar bei Ruhrort geliefert. Während die Gesamtanordnung der Maschine mit dem eingebauten geschlossenen Kammwalzengerüst nach dem Ortmannschen Patente sowie das Walzwerk selbst im wesentlichen ebenso ist wie bei der bereits in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1902 Nr. 8, veröffentlichten Anlage des Blockwalzwerks auf den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Völklingen, hat die hier dargestellte Maschine eine neue Steuerung erhalten (D. R. P. Nr. 143904), die sich bisher vorzüglich bewährt hat. Ich will daher nicht verfehlen, die Fachgenossen auf diese Steuerung und deren Einfachheit auf-

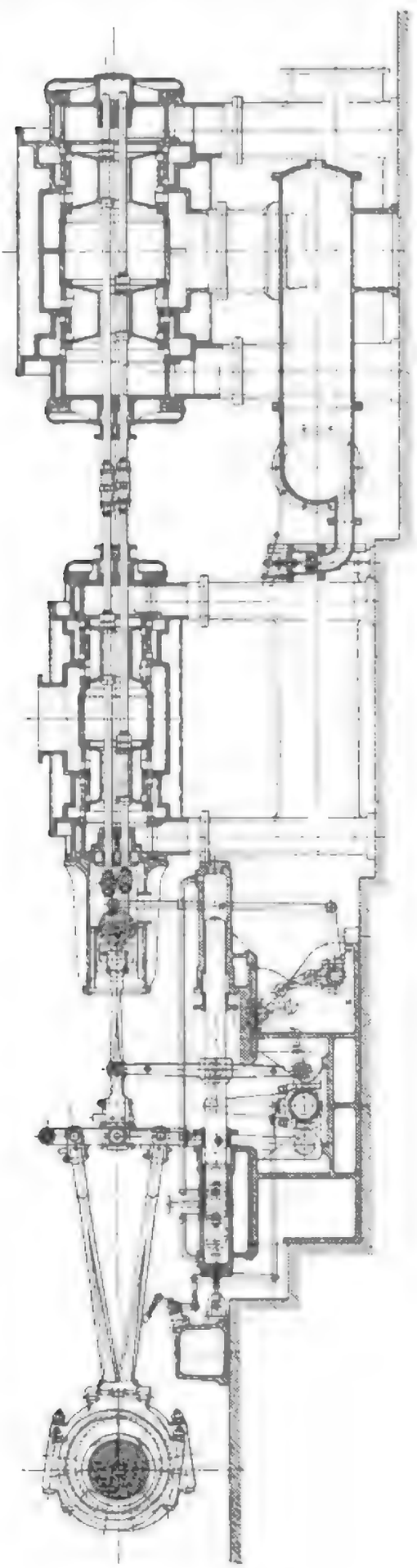


Abbildung 1. Zwillings-Tandem-Reversiermaschine.

merksam zu machen. Die beiden Hochdruckzylinder und die beiden Niederdruckzylinder haben 1000 bezw. 1500 mm Durchmesser bei 1300 mm Kolbenhub. Die Umdrehungszahl steigt bis 150 und darüber hinaus. Die Kolbenschieber sind sämtlich geteilt und werden mit der Bewegung der Kulisse so verschoben, daß in der Mittelstellung der Kulisse sämtliche Kanäle geschlossen bleiben. Bei ganz geöffnetem Absperrventil kann demnach die Maschine mit dem Steuerhebel allein zum Stehen gebracht werden. Da nun die Kulisse mittels einer hydraulischen Selbstschlußsteuerung verstellt wird, so ist es interessant zu sehen, wie der Maschinist mit einem einzigen Hebel ohne jeden Kraftaufwand eine so große Maschine dirigieren kann; das Ingangsetzen erfolgt dabei sanft und stoßfrei. Die Betriebssicherheit dieser Steuerung hat sich während der ganzen Zeit als eine vorzügliche erwiesen. Die Indikator-Diagramme auf folgender Seite sind während des Walzens genommen und zeigen bei der Normalarbeit, bei etwa 0,5 bis 0,6 Füllung in beiden Zylindern, eine recht präzise Dampfwirkung. Wenn nun der Walzprozeß eine kleinere Arbeit und also kleinere Füllungen verlangt, so werden diese letzteren in beiden Zylindern gleichmäßig verkleinert und infolgedessen eine Steigerung des Receiverdrucks herbeigeführt. Wenn diese Art der Dampfwirkung auch abweicht von den normalen Regeln, so ist trotzdem damit eine ganz wesentliche Dampfersparnis verbunden, und die mit dem höheren Receiverdruck verbundene stärkere Kompression ist praktisch nicht von Belang, indem durch die Größe der schädlichen Räume in den Hochdruckzylindern, ferner durch die Größe der Schieberüberdeckungen sowie durch die Sicherheitsventile die Mittel gegeben sind, dergleichen Umständen von Haus aus Rechnung zu tragen. Die Diagramme der Niederdruckzylinder erhalten bei jeder Füllung ein normales Aussehen. Das geringe Vakuum in den vorliegenden Diagrammen hängt mit der zu kleinen älteren Kondensationsanlage zusammen und ist inzwischen eine neue größere Kondensation eingebaut worden, mit der der Verlauf dieser Niederdruckdiagramme ein besserer werden wird. Genauere Untersuchungen der Dampfökonomie sind auf der Hütte Phönix leider nicht möglich durchzuführen, dafür konnte uns aber die Verwaltung durch ihre Beobachtungen bestätigen, daß die Doppel-Tandem-Reversiermaschine im Vergleich mit der älteren Zwillings-Reversiermaschine, die daneben liegt und das ältere Blockwalzwerk treibt, wesentlich sparsamer arbeitet. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß die Produktion mit der neuen Maschine in 24 Stunden bis zu 1200 t beträgt, während auf der alten Blockstraße ganz bedeutend weniger erreicht wurde.

W. Schnell.

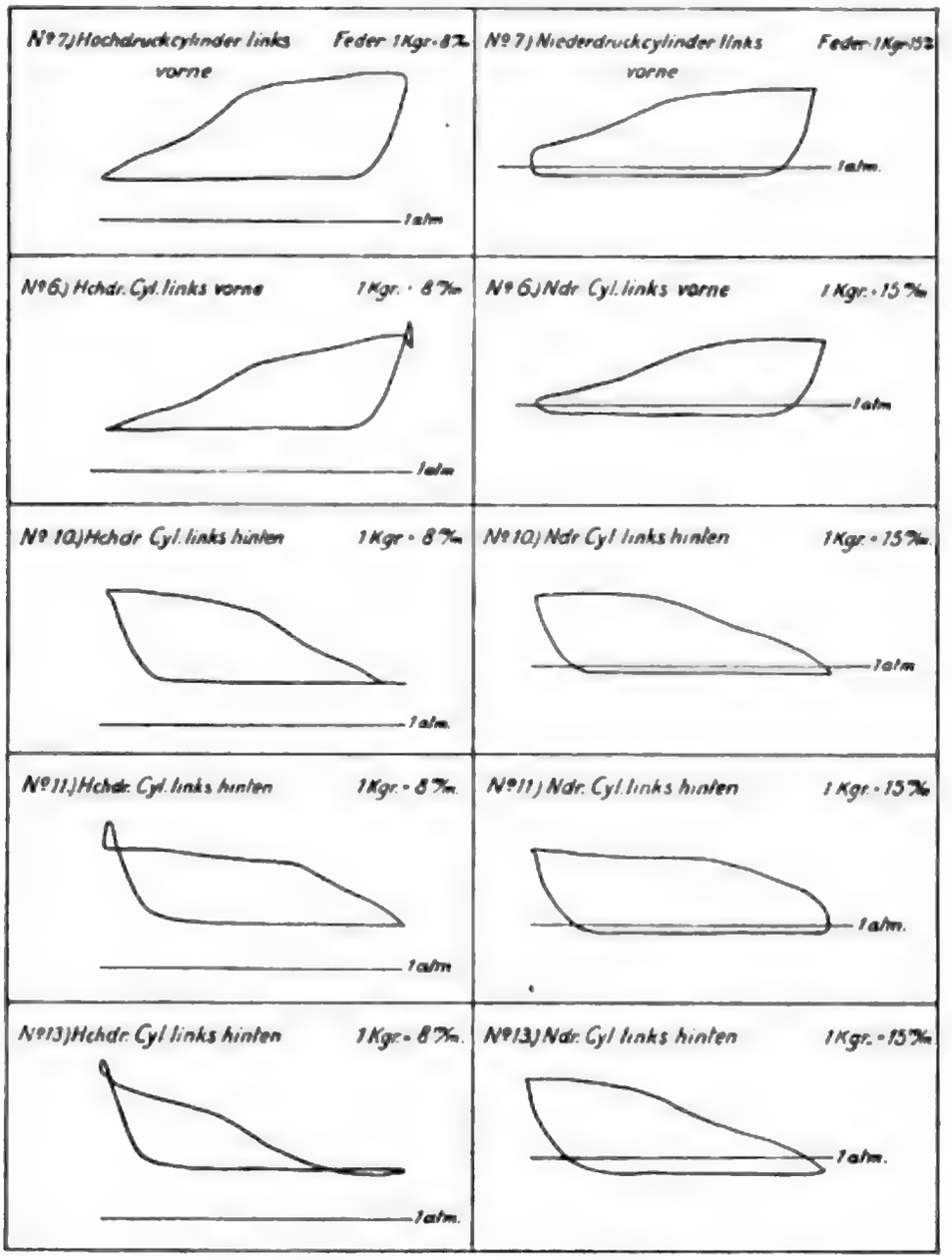


Abbildung 2. Indikator-Diagramme.

Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken.

Von **F. Janssen** - Düsseldorf.

(Fortsetzung von Seite 523.)

(Nachdruck verboten.)

Die Turbodynamo. Der Erfolg, den die ausgedehnte Verwendung von Turbodynamos in elektrischen Zentralstationen allgemein jeder Stromart und Leistung aufzuweisen hat, ist auch für die Neubauten der Hüttenwerkszentralen von grundlegendem Einfluß geworden. Eine ganze Reihe kleinerer Maschinen sind schon seit Jahren in Betrieb; Einheiten von über 1000 P. S. haben ebenfalls einen Probedauerbetrieb bereits hinter sich, und die erzielten Resultate übertreffen noch die an kleineren Ausführungen gemachten guten Erfahrungen und haben zur Anschaffung von Maschinen selbst über 5000 P. S. geführt und somit die allgemeine Einführung dieses Energieerzeugers mächtig gefördert.

Für jeden, der den Bau und Betrieb einer Dampfmaschinenzentrale oder gar die Entwicklung der Großgasdynamo mitgemacht hat, ist

die Einfachheit der Turbodynamo bestechend. Die Möglichkeit, die rotierende Dynamo mit einem rotierenden Dampfmotor zu kuppeln, entfernt ein unerwünschtes Zwischenglied, den Kurbelmechanismus, aus der Dampfdynamo, deren Aufbau als Turbodynamo an Einfachheit ganz hervorragend gewinnt. Die Vorteile der Dampfturbine gegenüber der Kolbenmaschine sind in „Stahl und Eisen" in letzter Zeit mehrfach eingehend besprochen worden; es genügt daher, wenn im folgenden ganz kurz und mit besonderer Bezugnahme auf die Hüttenwerkszentralen die Ergebnisse zusammengestellt werden.

Der geringere Raumbedarf einer Turbinenzentrale ist für den weiteren Ausbau von älteren Hüttenwerkszentralen vielfach von großer Bedeutung, da deren Ausdehnungsfähigkeit, besonders auf den Hochofenwerken, meist sehr beschränkt ist; eine der gesteigerten Verwendung der Elektrizität entsprechende Vergrößerung der Kraftstation mit Dampfmaschinen oder Gas-

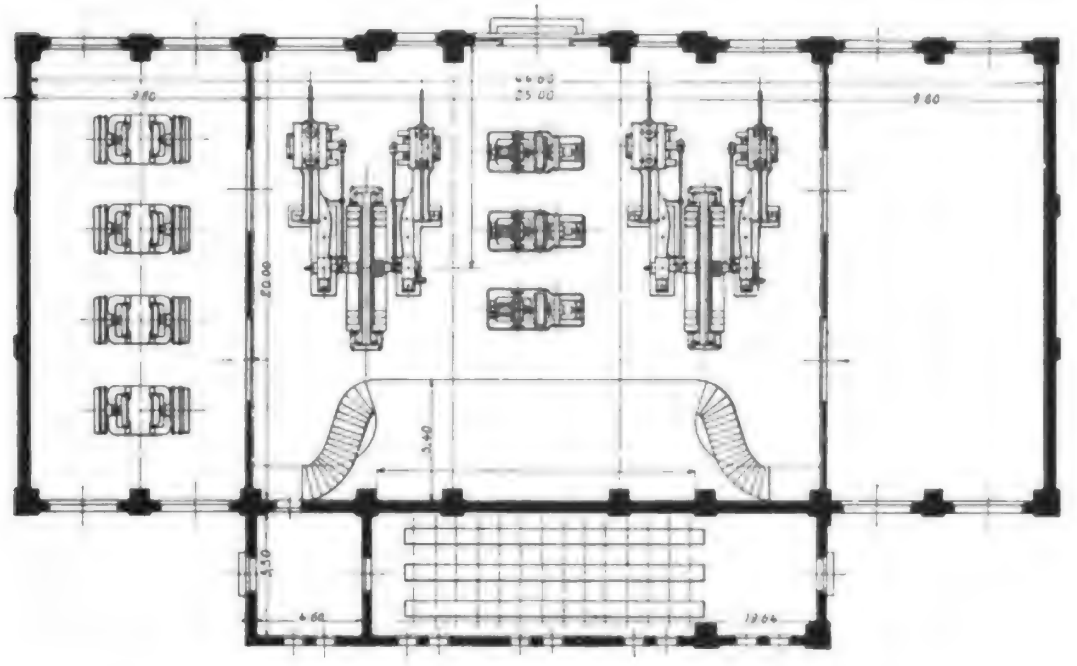


Abbildung 7.

Zentrale von 7200 P. S. Gesamtleistung und zwar: 2 Dampfdynamos zu je 600 P. S. in der Haupthalle; 4 Turbodynamos zu je 1000 P. S. in der Seitenhalle. Turbodynamos der A. E.-G., Berlin.

Danach werden die Anlagekosten geringer als bei der gleichwertigen Dynamo mit Kolbendampfmaschine (größere Leistungen vorausgesetzt), weil Abmessungen, Fundamente und Gewichte kleiner werden, so daß die Kosten für Turbine, Dynamo, Maschinenhaus und deren Montage sich vermindern. Die Betriebskosten werden, gleichen Dampfverbrauch vorausgesetzt, kleiner, zunächst wegen der verringerten Ausgaben für Verzinsung und Tilgung, weiterhin durch Ersparnisse hinsichtlich der Abnutzung, des Ölverbrauchs sowie der Bedienung. Auch die Anschaffungskosten für die benötigten Reserveteile sind geringer als bei der Dampfdynamo; der verhältnismäßig geringe Preis für die raschlaufende Dynamo ermöglicht es, einen kompletten Anker auf Lager zu nehmen, so daß ein größerer Ankerdefekt nur eine kurze Außerbetriebsetzung der betreffenden Maschine nötig macht. Erwähnenswert ist auch die schnelle Betriebsbereitschaft der Turbodynamo als besonders wertvolle Eigenschaft für die Reserven.

maschinen ist in solchen Fällen meist nur möglich, wenn die Anlage an anderer Stelle von Grund aus neugebaut wird. Hier kann unter Umständen die Erweiterung mit Dampfturbinen ganz wesentliche Vorteile und Ersparnisse bringen. Da das Kesselhaus — selbst bei Verwendung von Wasserrohrkesseln größter Einheiten — länger ist als das Maschinenhaus, so ist die Anordnung der Kessel in zwei Reihen von Vorteil. Abbild. 7 zeigt ein derartiges Krafthaus von etwa 10 000 P. S. Gesamtleistung. Wollte man die Vorteile der raumsparenden Turbodynamo voll und ganz zur Geltung bringen, so müßten die Kessel in 2 oder 3 Stockwerken übereinander gelegt werden, eine in Amerika und England mehrfach ausgeführte Anordnung, die jedoch die Übersicht, die Bedienung wie

auch den Kohlen- und Aschentransport erschwert und in Deutschland überdies verboten ist. Es bleibt also nur noch die Ausführung größter Kesseleinheiten nach dem Marinetyp sowie eine geschickte Gruppierung von Kessel- und Maschinenhaus. Der Dampfkesselbau wird diesem gesteigerten Bedürfnis nach großen leistungsfähigen Kesseleinheiten für raumbeschränkte Hüttenzentralen mehr als bisher Rechnung tragen müssen; erst dann ist der Erfolg der Turbodynamo ein vollständiger, wenn die zugehörige Kesselanlage entsprechend an Grundfläche spart.

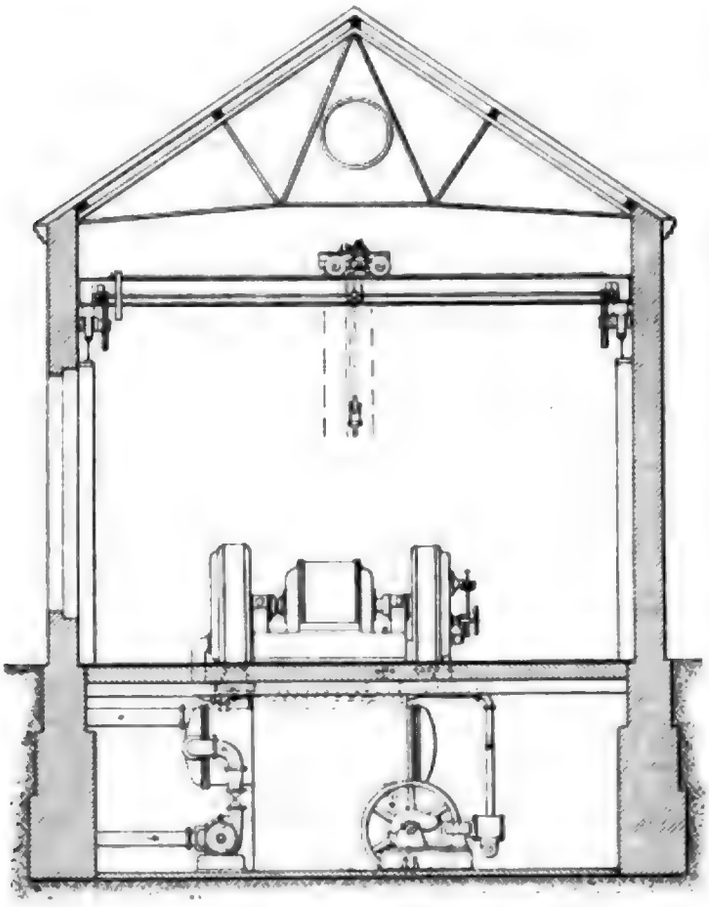


Abbildung 8. Turbodynamo.

System A. E.-G. Berlin. 1000 effekt. P. S.-Leistung mit Kondensationsanlage.

Was den Dampfverbrauch anbelangt, so unterliegt es keinem Zweifel, daß die Turbine schon in ihrer jetzigen Form einer guten Dreifach-Expansionsmaschine nicht nachsteht, und es ist nach den jüngst mitgeteilten Messungen an ausgeführten Maschinen zu erwarten, daß mit der fortschreitenden Entwicklung im Dampfturbinenbau sich für die Brennstoffauswertung noch manches gewinnen läßt. Für diese Weiterentwicklung ist die von unseren leistungsfähigsten Elektrizitätsfirmen aufgenommene einheitliche Fabrikation der Turbodynamo von größter Bedeutung. Die Durchbildung aller Einzelheiten sowohl der Turbine wie der Dynamo liegt in einer Hand und es finden somit die Eigentümlichkeiten der zu einem organischen Ganzen verbundenen beiden Maschinen gleichmäßige Berücksichtigung, unabhängig von Nebenbedingungen, wie sie die getrennte Vergebung und Herstellung von Dampfmotor und Dynamo immer mit sich bringt. Die fertig zusammengebaute Turbodynamo kann in dem Probierraum der ausführenden Fabrik ohne große Kosten einer Prüfung unterzogen werden, wie man sie in den besteingerichteten Maschinenlaboratorien bisher nicht auszuführen Gelegenheit hatte. Eine Fabrikation auf einer solchen Basis muß zu einwandfreien Konstruktionen führen, da Fehlerquellen mit größerer Sicherheit als bisher erkannt und beseitigt werden können, bevor die Maschine dem Betriebe übergeben wird.

Der Aufbau der verschiedenen Turbinensysteme ist in den erwähnten Abhandlungen ebenfalls eingehend erörtert. Die Abbildungen 7 bis 9 lassen die charakteristischen Eigentümlichkeiten einiger bereits im Dauerbetrieb erprobter Turbodynamos erkennen. Ein Vergleich mit den früheren Abbildungen (Zentralen mit Kolbendampfmaschinen) zeigt ohne weiteres, in welch hohem Maße eine Zentrale mit Turbodynamos an Einfachheit und Übersichtlichkeit gewinnt. Der gedrungene Zusammenbau der Maschinen hat es in vielen Fällen ermöglicht, das ganze Aggregat, so wie es vom Prüffeld der betreffenden Fabrik kam, in die Zentrale zu überführen und nach Verlauf weniger Tage in Betrieb zu nehmen. Zieht man einen Vergleich mit der Fundamentierung und Montage einer Kolbendampfmaschine oder Gasdynamo — gleichviel welchen Systems —, so erkennt man leicht, welche Bedeutung die Turbodynamo schon in ihrer jetzigen Gestalt für den Betrieb gewonnen hat. Und man versteht das große Interesse, das gerade der Hüttenmann an der Weiterentwicklung dieser Energieerzeuger haben muß, da ihm eine betriebseinfache, maschinelle Anlage größere Sicherheit bietet und daher — alles in allem — am billigsten arbeitet. So ist denn die fortschreitende Verbreitung der Turbodynamo in rascherem Tempo als bisher mit Sicherheit zu erwarten und es läßt sich dies auch in der Tat bei allen Neuschöpfungen in Hüttenzentralen schon heute konstatieren, und zwar selbst auf den Werken, denen Abgase zur Auswertung verfügbar sind.

Kondensationsanlage. Als zu den Kraftstationen für Dampfbetrieb gehörig ist noch die Kondensationsanlage zu erwähnen, die für größere

Digitized by Google

Betriebe und insbesondere bei Aufstellung von Turbodynamos zweckmäßig als Zentralkondensation mit 2 bis 3 Pumpeneinheiten ausgebildet wird. Der elektromotorische Antrieb der relativ langsam laufenden Luftpumpen geschieht meist unter Zwischenschaltung von Riementransmission oder Zahnradvorgelege. Als Wasserpumpen eignen sich die Zentrifugalpumpen besonders gut für den elektrischen Betrieb, da eine unmittelbare Kuppelung von Motor und Pumpe möglich ist. Durch die Vereinigung von Kesselspeise- und Kondensationspumpen — bei Hochofenwerken auch von Wasserversorgungspumpen — in einem Gebäude lassen sich unter Umständen sehr übersichtliche, einheitliche Anlagen schaffen, deren Wartung und Betrieb sich nicht unwesentlich vereinfacht. Ein weiterer Vorteil derartiger zentralisierter Pumpstationen ist der, daß sehr häufig für eine Anzahl Pumpen, die von einer Transmission aus betrieben werden, ein gemeinsamer Reservemotor genügt, so daß die Anlagekosten sich entsprechend ermäßigen.

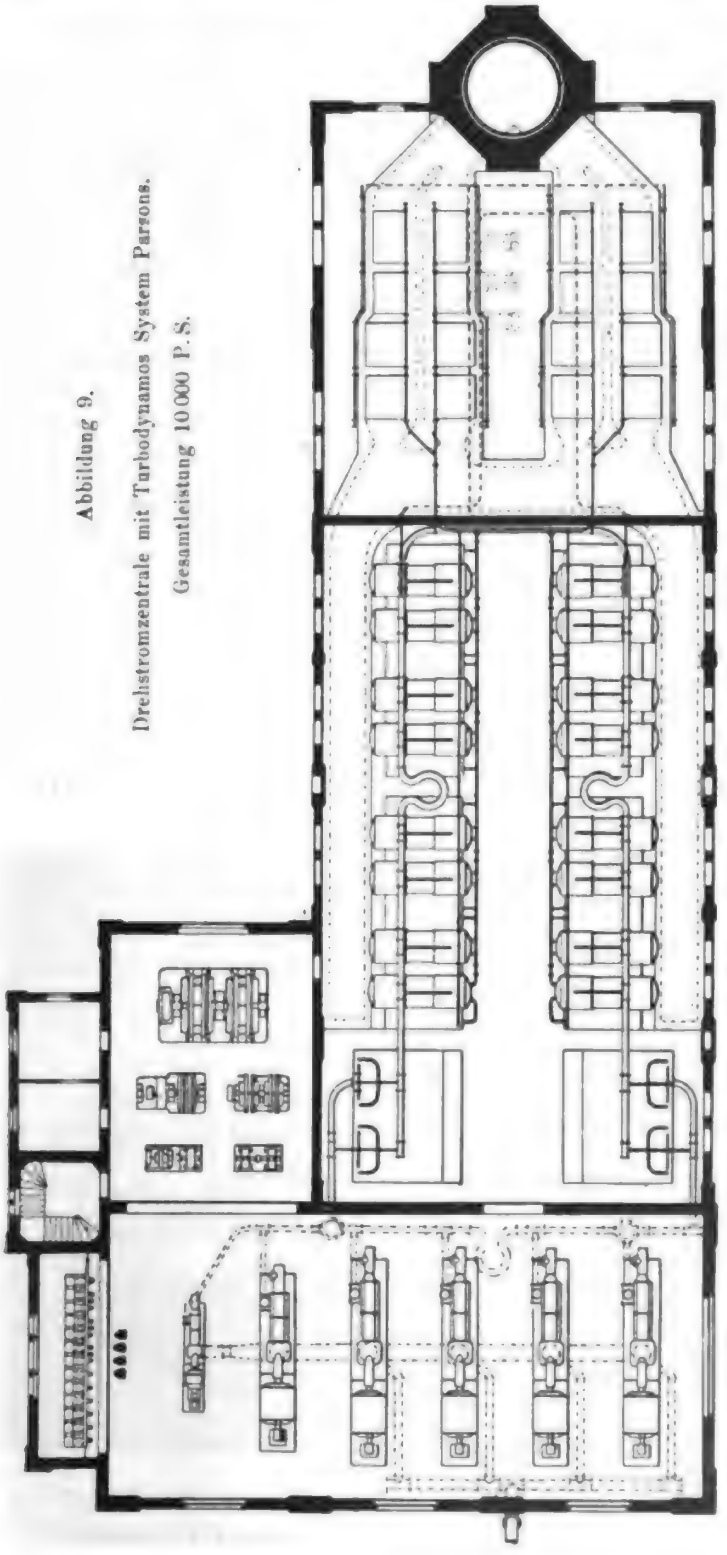


Abbildung 9.
Drehstromzentrale mit Turbodynamos System Parsons.
Gesamtleistung 10 000 P. S.

Von den elektrischen Kraftstationen mit Gasdynamos interessieren hier besonders diejenigen Betriebe, denen Abfallgase zur Auswertung zur Verfügung stehen. Die beispiellose Entwicklung des Großgasmotorenbaues auf diesem Gebiet ist bekannt und die erzielten Erfolge haben die Einführung der elektrischen Kraftübertragung in einem Umfange gefördert, den kein System der zentralisierten Energieversorgung vordem aufzuweisen hat. Die unterscheidenden Merkmale in der Anordnung und in der Detailausführung der verschiedenen Motorensysteme sind durch die Arbeiten von Lürmann und Meyer allgemein bekannt geworden; eine übersichtliche Darstellung und Kritik gibt Reinhardt an Hand ausgeführter Beispiele in „Stahl und Eisen“ 1902 Heft 21. Schon bei der Besprechung der Dampfdynamozentralen wurde darauf hingewiesen, in welch hohem Maße eine gute Gasreinigung der Verwertung von Abfallgasen förderlich ist. Für den Betrieb mit Gasmotoren ist eine wirksame und dauernd betriebssichere Gasreinigung eine unumgängliche Notwendigkeit, gleichviel, welches Motorensystem zur Verwendung gelangt. Die Verbesserungen, welche auf dem

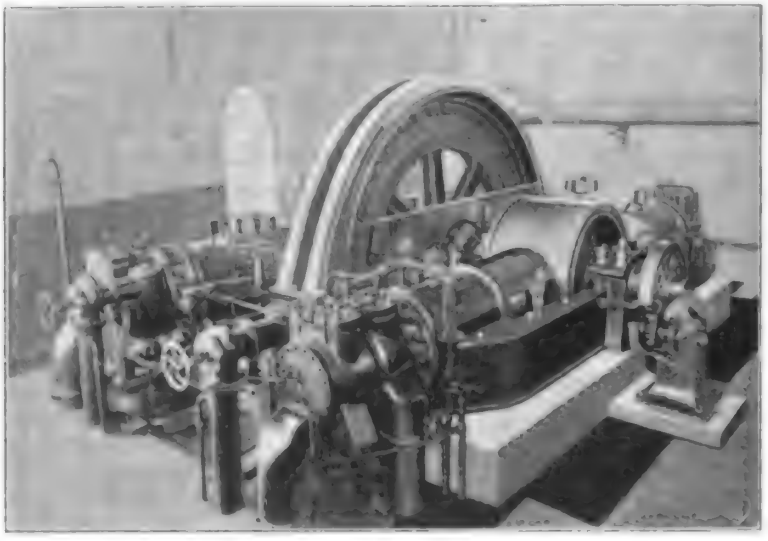


Abbildung 10. 1000pferdige Gasdynamo für Drehstrombetrieb.
Ausgeführt von der Gasmotorenfabrik Deutz und der A. E.-G. Berlin.

Gebiete der Gasreinigung in den letzten Jahren zu verzeichnen sind, haben daher einen bedeutsamen Einfluß auf die Entwicklung der Abgasverwertung gehabt und nicht nur deren Ökonomie wesentlich gesteigert, sondern auch besonders das System der Energieversorgung als solches erst betriebssicher gestaltet. Bei den Vorstudien über die zweckmäßige und vollkommene Anlage einer Gasverwertung spielen erklärlicherweise die Reinigungs- und Reparaturbedürftigkeit der Maschinen die Hauptrolle, da hiervon die Sicherheit und Betriebsbereitschaft ebensowohl wie die Wirtschaftlichkeit der Kraftversorgung so grundlegend beeinflußt wird. Wenn schon das eine oder andere Maschinensystem mehr oder weniger empfindlich gegen den Gasstaub sich verhält, hauptsächlich durch die Anordnung und Durchbildung der Steuer- und Verteilungsorgane begründet, so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß nur eine wirksame, vollkommene Reinigungsanlage die Motorstillstände wegen vorzunehmender Reinigung auf ein zulässiges Maß herabzumindern vermag.

Über die Ausführung von Gichtgas-Reinigungsanlagen handeln die eingehenden Berichte von Lürmann,* Osann** und Gruber-Teplitz.*** Bei den Neuanlagen für Gasreinigungen lassen sich mehr als früher einheitliche Normen erkennen, nach denen gebaut wird, wenn schon die Verhüttung der verschiedenartigen Erze und die Unterschiede im Staubgehalt mancherlei Modifikationen in den Einrichtungen verlangen, die von Fall zu Fall studiert werden müssen. Im allgemeinen rechnet man damit, daß 40 bis 60 % schwerer Staub in dem Vorreiniger (Grobreiniger) sich ausscheiden lassen, einfache Trockenreiniger vorausgesetzt. Die daran anschließende Leitungsanlage kann bei größerer Länge und mit entsprechend ausgebildeten Staubfängen versehen bis zu 25 % Staub aufnehmen, während der Rest in der Naßreinigung, je nach

* „Stahl und Eisen" 1901 Heft 9 S. 433.
** „ „ „ 1902 „ 3 „ 153.
** „ „ „ 1904 „ 1 „ 10.

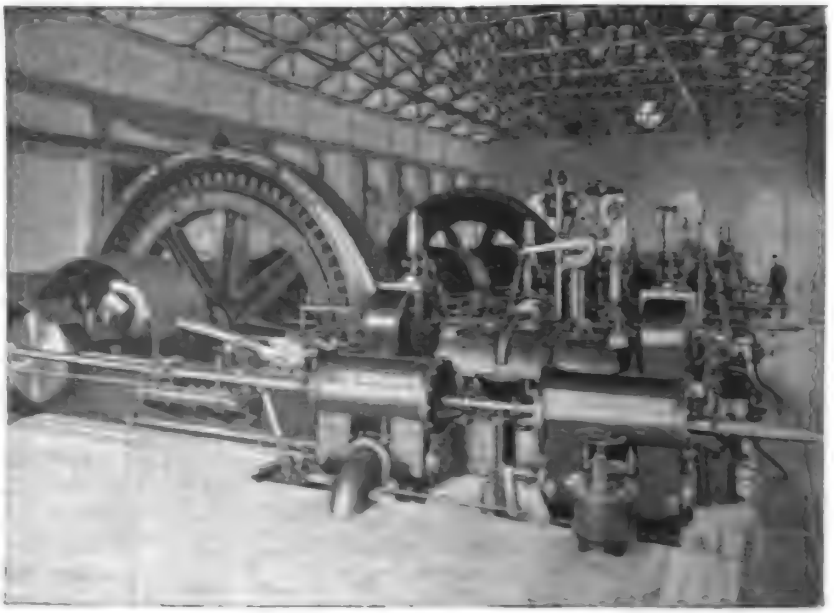


Abbildung 11. Drehstromzentrale mit Gasdynamos von 1000 effekt. P. S.
Ausgeführt von Gebr. Körting-Hannover und der A. E.-G. Berlin.

deren Ausführung, bis auf 0,03 und sogar bis 0,002 g Staub im Kubikmeter Gas zur Ausscheidung gelangt. Über die maschinelle Einrichtung der Fertigreinigung gehen die Ansichten auseinander. Die Vorteile des einfachen Ventilators haben die Entwicklung und weitere Verbreitung des Theisen-Waschers nicht aufzuhalten vermocht. In vielen Anlagen sind beide Systeme mit gutem Erfolg eingeführt. Auch die Frage, ob hinter den Zentrifugen noch Skrubber oder Sägemehlreiniger größeren Nutzen bringen, der die vergrößerten Anlage- und Betriebskosten rechtfertigt, ist nicht eindeutig geklärt. Gute Resultate werden für die Grobreinigung auch durch Einbau von Dampfstrahlexhaustoren erzielt.

Bemerkenswert sind die von Theisen* mitgeteilten zahlenmäßig belegten Betriebsberichte über einige von ihm angestellte Beobachtungen an Zentrifugal-Gegenstromreinigern, deren Theorie an der genannten Stelle wie auch von Osann† ausführlicher behandelt ist. Hier interessieren in erster Linie die Daten über den Reinheitsgrad des Gases unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Kraftbedarfs am Wascher. Theisen rechnet bei einem Staubgehalt von 0,05 g (Motorenbetrieb) mit 1,4 bis 1,8 % der Gasmotorleistung als Kraftbedarf für den Wascher (bei 3 bis 4 cbm Gasverbrauch für die Pferdestärke und Stunde, also 4 bis 5 P. S. Washerleistung für 1000 cbm stündlich = 250 bis 300 P. S. im Gasmotor); bei zugelassenem größerem Staubgehalt hinter dem Wascher (Kesselfeuerung) sinkt der Kraftbedarf für diesen bis auf 3,3 und 4 P. S. für 1000 cbm gereinigtes Gas. Für eine 10000 P. S.-Zentrale (Gebläse und Dynamozentrale) mit etwa 35000 cbm stündlichem Gasverbrauch wäre mithin der Kraftverbrauch am Wascher $3{,}3 \times 35 = 116$ bis $5 \times 35 = 175$ P. S., je nach dem Reinheitsgrad des Gases; rechnet man 30 bis 40 P. S. für die Waschwasserpumpen hinzu (Rückkühlung und Sammelbassin), so beträgt der Gesamtkraftbedarf 150 bis 215 eff. P. S.

* „Stahl und Eisen" 1904 „ 285.
† „ „ „ 1902 „ 153.

Was die Reinigungskosten anbelangt, so kann man für 1000 cbm hochgereinigtes Gichtgas mit durchschnittlich 20 Pfg. rechnen (Wasserpreis zu 1 Pf. für das Kubikmeter, Kosten für die Pferdekraftstunde mit 3 Pfg. angenommen). Diese Kosten von 20 Pfg. enthalten: Amortisation, Verzinsung und Betriebskosten für die gesamte Reinigungsanlage unter Berücksichtigung der obigen Annahmen. Die Reinigung belastet demgemäß die Selbstkosten der Energieerzeugung mit (1000 cbm = 300 eff. P. S. stündlich an der Gasmaschine) $\frac{20}{300} = 0{,}07$ Pfg. f. d. Pferdekraftstunde, ein Betrag, dessen Größe die Selbstkostenrechnung nur unwesentlich beeinflußt. In-

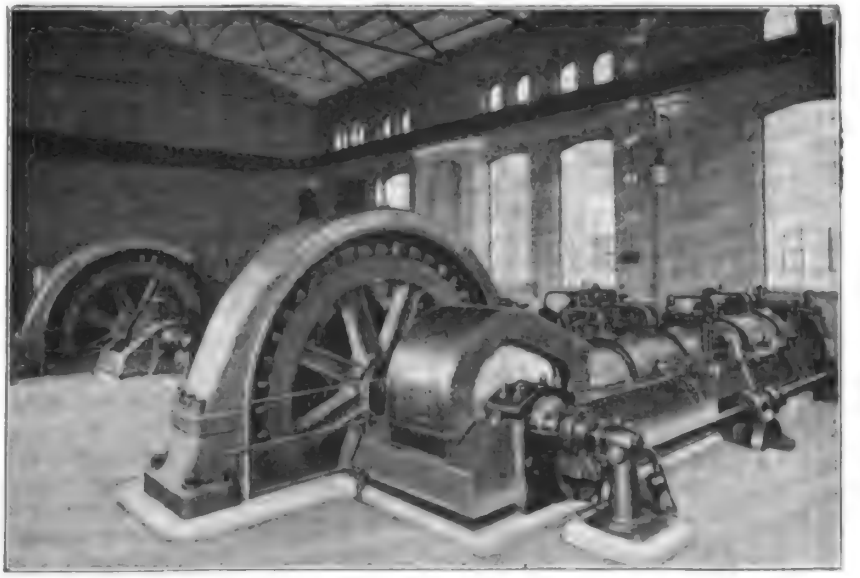


Abbildung 12.
Gasdynamozentrale mit 1000pferdiger Nürnberger Maschine.

folgedessen spielt auch der Kraftbedarf der Fertigreinigung nur eine untergeordnete Rolle, und Experimente durch Einführung „verbesserter Reiniger mit geringstem Kraftbedarf" lassen sich kaum rechtfertigen. Maßgebend ist immer nur die Betriebseinfachheit, die eine dauernde Sicherheit garantiert. Es sind Betriebsberichte bekannt geworden, wonach bei gut gereinigten Gasen die Gasdynamos zwecks Revision und eventueller Reinigung erst nach 10 und 12 Betriebswochen (Tag- und Nachtbetrieb) stillgesetzt wurden. Das entspricht also durchaus normalen Maschinenrevisionen, wie man sie auch von guten Dampfdynamos her gewohnt ist (Ersatz der Stopfbüchsenpackungen usw.). Allerdings können ungünstigere Betriebsverhältnisse eine allwöchentliche Maschinenreinigung nötig machen. In den meisten Fällen ist nachweisbar die Beschaffenheit des Gases schuld daran.

Digitized by Google

Auch für diese periodisch sich wiederholenden Motorreinigungen haben sich gewissermaßen schon feste Normen herausgebildet; eine geschulte Kolonne Schlosser von 4 bis 6 Mann, unterstützt durch gute Hebezeuge, erledigt selbst bei dem größten Motor eine durchgreifende Reinigung in 8 bis 10 Stunden (Zylinder- und Ventilreinigung einschließlich kleinerer Reparaturen an den Kühlwasserleitungen, Zündern und Schmiervorrichtungen).

Die Bemessung der Größeneinheiten für die Gasdynamos geschieht nach den bei den Dampfdynamos besprochenen Gesichtspunkten; auch der Zusammenbau von Gasmaschine und Dynamo lehnt sich an die von dem Dampfdynamobau bekannten Vorbilder an. Da bisher nur liegende Großgasdynamos zur Ausführung gelangten, so weisen die einzelnen Anlagen selbst mit verschiedenen Motorsystemen ziemlich einheitliche Anordnungen auf, wie aus den Abbildungen 10 bis 12 für Betrieb mit Hochofengas hervorgeht.

Der scharfe Wettbewerb im Großgasmotorenbau hat in den letzten Jahren zu Konstruktionen geführt, die gegenüber älteren Maschinen ganz wesentlich an Einfachheit und besserer Durchbildung gewonnen haben. Besonders dem doppeltwirkenden Viertaktmotor (Abbildung 12) wird geringes Maschinengewicht, hoher mechanischer Wirkungsgrad und größere Regulierfähigkeit nachgerühmt. Da die Gasdynamos zugleich mit den Gasgebläsemaschinen von einer Gasreinigungsanlage aus gespeist werden, so ist eine weitere Vereinheitlichung des Betriebes in vielen Fällen dadurch zu erreichen, daß man die beiden Zentralen vereinigt; es wird hierdurch außerdem noch Gelegenheit geboten, einen Reservegasmotor sowohl für das Reservegebläse als auch für die Reservedynamo zu verwenden.

Der Betrieb mit Koksofengas als Kraftmittel gestaltet sich, was die maschinellen Anlagen der Zentrale anbelangt, genau so wie bei den Hochofengasmotoren. Es dürfte bezüglich der Verwendungsfähigkeit dieses Kraftmittels interessieren, daß bereits eine ganze Reihe Maschinen laufen, darunter zwei Gasdynamos von je 1000 P. S.-Leistung.

Auch die Zentralen mit Generatorgasbetrieb weisen dieselben maschinellen Anlagen auf mit Bezug auf Motoren und Dynamos. Der Kraftgasbetrieb mit der Anlage von Vergasungseinrichtungen wird insbesondere für die reinen Stahlwerks- bezw. Walzwerksbetriebe zu erörtern sein und sicherlich von größerer Bedeutung werden, wenn der Bau von Vergasungseinrichtungen auch für billige bituminöse Brennstoffe diejenige Vollkommenheit erreicht hat, die für die angeschlossenen Motoren einen einwandfreien Betrieb sichert. Wesentlich für die Wirtschaftlichkeit derartiger Anlagen ist die gleichzeitige Verwendung von Generatorgasen sowohl für den Schmelz- und Wärmofenbetrieb als auch für den Kraftbetrieb; auch nach diesem System arbeiten bereits eine ganze Anzahl großer Hüttenwerke,* und eine Weiterentwicklung steht zu erwarten, wenn die Fortschritte im Herdschmelzverfahren größere Vergasungsanlagen nötig machen. Auf eine Kritik der im Vorstehenden besprochenen Energieerzeuger soll an Hand einer Rentabilitätsrechnung später eingegangen werden nach der Betrachtung einiger für die Beurteilung der Maschinensysteme wichtigen Betriebsverhältnisse.

(Fortsetzung folgt.)

* Siehe „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1191 u. folg.

Autogene Schweißung.

Zum Zweck der Verbindung von Eisenblechteilen bedient man sich bekanntlich, je nach der Art der Verwendung des Erzeugnisses, des Falzens, der Nietung, der Hartlötung und der Schweißung. Das Schweißen, welches ursprünglich nur im Koksfeuer vorgenommen wurde, wird zurzeit an verschiedenen Stellen, insbesondere für Vereinigung von Blechen größerer Dicken, vorteilhaft durch Erhitzung mittels Wassergas ausgeführt. Auch die elektrische Schweißung, sowohl die mittels des Lichtbogens, wie auch durch Widerstandserhitzung, ist in verschiedenen Anlagen eingeführt, und zwar hat besonders die letztgenannte der beiden elektrischen Schweißmethoden größere Anwendung gefunden. In den letzten Jahren wurde dann als neues Verfahren zur Verbindung von Eisenblechteilen die sogenannte autogene Schweißung oder hydroxygene Selbstschweißung, auch Knallgasschweißung genannt, der Technik zugeführt. Das Prinzip derselben ist seit langer Zeit bekannt: die Erzeugung einer sehr heißen Stichflamme durch Verbrennung eines Gemisches von Wasserstoff und Sauerstoff und die Verschmelzung der aneinandergelegten Blechteile an den Berührungsflächen mittels dieser Flamme. Wie bei der sogenannten Lichtbogenschweißung oder in der durch Kurzschluß (Widerstandserhitzung) bewirkten elektrischen Schweißung haben wir es also nicht mit einer eigentlichen Schweißung, d. h.

mit einer Vereinigung der auf Schweißglut gebrachten Teile durch Hämmern oder Pressen zu tun, sondern es findet eine vollkommene Verschmelzung derselben statt, jedoch im Gegensatz zur Lötung, ohne Vermittlung eines andern Metalls, wie Kupfer oder Zinn, d. h. ohne Lötmittel.

Den besten Vergleich zu diesem Vorgang bildet die reine Bleilötarbeit (ohne Zuhilfenahme von Lot), bei welcher mittels einer Wasserstoffflamme die aneinandergestoßenen bezw. überlappten Bleiblechteile verschmolzen werden. Das zur Erzeugung der Flamme dienende Gasgemisch wird nicht als fertiges Gemisch dem Vorratsbehälter entnommen, sondern erst kurz vor der Verbrennungsstelle in dem Mischkörper des Brenners, welchem die beiden Gaskomponenten (Wasserstoff und Sauerstoff) getrennt zugeführt werden, erzeugt. Die Brenner werden in sehr verschiedener Konstruktion ausgeführt; die wesentlichen Bestandteile des Brenners sind die beiden Zuführungsrohre (eines für Wasser-, eines für Sauerstoff), der Mischkörper mit den darin befindlichen Teilen, das Löt- oder Schweißrohr und das Mundstück (Brennerdüse). Derartige Brenner fabrizieren beispielsweise die Deutsche Oxhydricgesellschaft in Düsseldorf, das Drägerwerk in Lübeck, die Sauerstoff-Fabrik in Berlin, die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. In diesen Brennern werden die Gase (Wasserstoff und Sauerstoff) nicht in dem theoretischen Verhältnis 2 : 1, sondern etwa in der Proportion 4 : 1 gemischt, welche schon seit langer Zeit als die zur Erzeugung einer brauchbaren Stichflamme günstigste bekannt ist. Man hat, lange ehe man die Wasserstoff-Sauerstoff-Flamme zum Zusammenschmelzen von Eisenblech technisch benutzte, erkannt, daß in einer aus zwei Teilen Wasserstoff und einem Teil Sauerstoff erzeugten Flamme das Metall stark verbrennt, daß das Gemisch also für den gedachten Zweck zu reich an Sauerstoff ist, und gefunden, daß praktisch brauchbare Resultate mit einem Gemisch von 3 bis 4 Teilen Wasserstoff auf 1 Teil Sauerstoff erzielt werden können. Die Verwendung dieser Flamme zum Erhitzen von Metallen verschiedener Art zwecks Zusammenschmelzen oder Zusammenschweißen ist längst bekannt; anfänglich wurde sie hauptsächlich in der Platinschweißung verwendet.

Die Einführung des Knallgas-Schmelzverfahrens in die Eisenindustrie bezw. in die Blechwarenfabrikation wurde dadurch gefördert, daß die erforderlichen Gase, Wasserstoff und Sauerstoff, in bequemer Weise erhältlich sind (Stahlflaschen). Die Apparatur unter Verwendung dieser in Stahlflaschen in den Handel kommenden komprimierten Gase ist eine sehr einfache und die Handhabung derselben eine relativ bequeme. Die Einrichtung besteht aus einer Flasche mit komprimiertem Wasserstoff und einer solchen mit komprimiertem Sauerstoff, jede mit einem entsprechenden Reduzierventil versehen, so daß der in den Flaschen etwa 120 Atm. betragende Druck bis auf Bruchteile einer Atmosphäre reduziert werden kann; ferner aus je einem starkwandigen Gummischlauch an jedem Reduzierventil, sowie einem an diese Schläuche angeschlossenen Brenner. Die Arbeitsweise ist folgende: Nach Öffnung des Hahnes an dem Ventil der Wasserstoffflasche wird vor der Brennermündung das ausströmende Gas entzündet, hierauf läßt man durch entsprechendes Öffnen des Hahnes an der Sauerstoffflasche bezw. eines am Brenner selbst angebrachten Hahnes den Sauerstoff hinzutreten. Die anfangs gelbliche flackernde Flamme erhält dadurch die Form einer Stichflamme von bläulicher oder violetter Farbe; diese Flamme wird an den stumpf aneinandergelegten Blechteilen in derselben Weise vorbeigeführt, wie dies beispielsweise beim Bleilöten geschieht. Die Größe der Flamme ergibt sich aus der Regulierung der Hahnstellung und aus der Größe des Brenners bezw. Düsenöffnung desselben. Die Geschwindigkeit des Arbeitens, d. h. der Zeitverbrauch für jede Längeneinheit der Schweißnaht, richtet sich nach der Größe des Brenners und nach der Dicke des Bleches.

Das regelrechte autogene Schweißen erfolgt in der Weise, daß die einander berührenden Flächen der zu verschmelzenden Teile nicht nur an einer Kante oder bis zu einer gewissen Tiefe, sondern der ganzen Berührungsfläche, d. h. der ganzen Dicke nach verschmelzen (siehe Abbild. 1). Gelegentlich wird auch in der Weise gearbeitet, daß zwischen die zu vereinigenden Berührungsflächen ein Eisendraht eingeschmolzen, also gewissermaßen der Vorgang der Lötung nachgeahmt wird. Diese Arbeitsweise dürfte indes in einer ganzen Reihe von Fällen lange nicht so sicher sein, wie die vorhin erwähnte direkte Verschmelzung längs der ganzen Berührungsfläche. Das Zusammenschmelzen erfolgt ruhig; Hämmern oder Pressen findet nicht statt, da es sich nicht um gewöhnliches Schweißen, sondern um Schmelzung handelt. Ein nennenswertes Geräusch der Flamme ist nicht wahrzunehmen. Die Hauptanwendung findet die Knallgasschweißung in der Verarbeitung von Blechen geringerer und mittlerer Stärken. Die Schweißung dickerer Bleche, beispielsweise solcher von 10 bis 20 mm, läßt sich zwar auch ausführen, doch muß das Verfahren dann, wenn es rationell sein soll, entsprechend modifiziert werden. Auch ganz dünne Bleche bis zu 0,5 mm herab, für welche Hartlötung nicht mehr anwendbar ist, lassen sich sehr vorteilhaft mittels der Knallgasflamme schweißen; da die Arbeit hierbei sehr rasch und mit sehr geringem Gasverbrauch vor sich geht, so kann

für diese Blechstärke die autogene Schweißung auch als sehr vorteilhafter Ersatz des Falzens dienen.

Die für die autogene Schweißung hauptsächlich in Betracht kommenden Blechstärken sind die von 1 bis 5 mm; in diesen Fällen ersetzt bei entsprechendem Gasbezugspreis die Knallgasschweißung sehr wirksam sämtliche andere Methoden, vorausgesetzt, daß es sich um das Schweißen von Nähten, nicht aber um eigentliche Flächenschweißung handelt. Für die Verschmelzung größerer Querschnitte sowie für die Herstellung kleinerer Massenartikel, bei welchen es sich wenig oder gar nicht um Längsnähte, sondern hauptsächlich um Flächenschweißungen handelt, wird die elektrische Schweißung mittels Widerstandserhitzung (Kurzschluß) den Vorzug haben. Besonders vorteilhaft ist die autogene Schweißung in den Fällen zu gebrauchen, in welchen die Verbindungsstellen der Teile des Objektes sowohl

Abbildung 1.

die Schweißung im Koksfeuer, die Hartlötung, als auch die elektrische Kurzschlußschweißung von vornherein ausschließen, während das Bestreichen mittels der Stichflamme leicht möglich ist; letztere Möglichkeit ist besonders da wichtig, wo die Objekte bereits fest aufgestellt sind, oder ein Transport mit Schwierigkeiten verknüpft wäre, wie beispielsweise in chemischen Betrieben, wenn es sich um das Reparieren leck gewordener Eisenbehälter handelt, oder in Gießereien für Ausbesserungs- oder Nachhilfearbeiten. Da bei der autogenen Schweißung eine vollständige Verschmelzung stattfindet und eine Querschnittsschwächung nicht eintritt, so ist die Zugfestigkeit der Schweißnaht eine sehr beträchtliche; Versuche ergaben eine mittlere Zugfestigkeit der Schweißnaht = 86 % bei einer maximalen von 96 %. Die Dichtigkeit läßt ebenfalls nichts zu wünschen übrig, so daß dieses Verfahren an Stelle der Nietung für Anfertigung von Kesseln, Druckgefäßen, Pfannen, Bassins, Röhren, Gasometern, Wasserreinigungsapparaten oder sonstigen Apparaten für die verschiedensten Industrien benutzt werden kann. Die mittels autogener Schweißung hergestellte Naht unterscheidet sich meist auch sehr vorteilhaft von der mittels Lichtbogenschweißung hergestellten, da bei letzterer Methode leicht eine Verbrennung und ein Hartwerden des Eisens eintreten kann, ganz abgesehen davon, daß bei rationellem Bezug der Gase die Schweißkosten im ersten Falle wesentlich geringer werden.

Die Kosten dieses Schweißverfahrens sind in erster Linie bedingt durch die Kosten der Gase; Arbeitslöhne spielen besonders bei der Schweißung schwächerer Bleche eine weit geringere Rolle in den Betriebskosten, da die Arbeit, soweit es sich nicht um stärkere Bleche handelt, sehr rasch vor sich geht und sehr einfach ist. Der Gasverbrauch richtet sich nach der Geschicklichkeit des Arbeiters und nach Art und Dicke des Bleches. Beispielsweise erfordert die Herstellung von 1 m Schweißnaht, von einem geschickten Arbeiter ausgeführt, an einem Blech von

Dicke	Wasserstoff		Sauerstoff
0,5 mm	20 bis 40 l	neben	5 bis 12 l
1 „	45 „ 60 „	„	12 „ 20 „
2 „	100 „ 140 „	„	25 „ 45 „
3 „	200 „ 260 „	„	50 „ 85 „

Bei der ersten Einführung der autogenen Schweißung für Herstellung von Eisenblechwaren usw. wurden fast ausschließlich komprimierte Gase in der oben beschriebenen Anordnung benutzt. Das elegante Verfahren fand allerorts guten Anklang und hätte sich sicher sehr bald weitere Gebiete erobert, wenn es nicht in vielen Fällen infolge des hohen Preises der Gase zu kostspielig wäre. Eine ganze

Digitized by Google

Reihe von Schweißanlagen, die komprimierte Gase verwenden, ist zwar jetzt noch im Betrieb, doch macht sich mehr und mehr das Bestreben geltend, für die Ausübung des Verfahrens sich billigere Gase zu verschaffen, um der Schweißmethode nicht nur eine zeitweise Verwendung für die Ausführung von Reparaturen

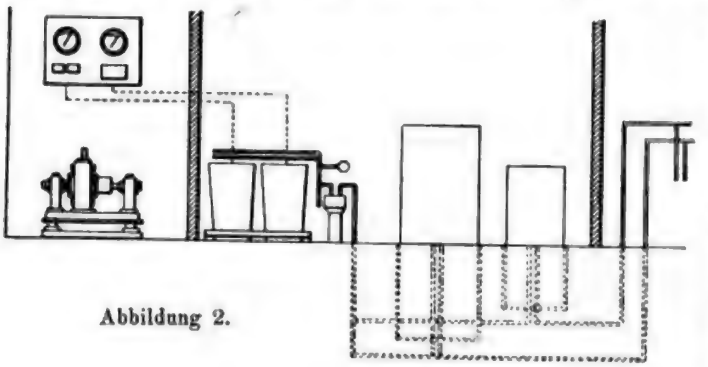


Abbildung 2.

und Arbeiten, bei denen die Kosten für die Schweißstelle nicht ins Gewicht fallen, sondern auch eine dauernde Verwendung für die gesamte Fabrikation von Blechwaren aller Art, Wannen, Röhren, Kesseln und anderen Behältern usw. zu sichern.

Das einzige Mittel, die Gase billiger, und zwar wesentlich billiger als bei Bezug von Stahlflaschen zu bekommen, besteht darin, sie in eigener Anlage durch elektrolytische Wasserzersetzung herzustellen. An Stelle der Stahlflaschen für Wasserstoff bezw. für Sauerstoff mit den dazugehörigen Reduzierventilen tritt hier eine elektrolytische Gaserzeugungsanlage entsprechender Größe, in welcher die beiden Gase direkt unter dem für die Schweißung nötigen Druck kontinuierlich erzeugt werden. Eine komplette Einrichtung dieser Art besteht aus einer Gleichstrom-Nebenschlußdynamo mit den dazugehörigen auf einer Schalttafel angebrachten Instrumenten, der Elektrolyseurbatterie, welche aus einer Anzahl nach Art einer Akkumulatorenbatterie hinter- beziehungsweise nebeneinander geschalteter Zellen zusammengesetzt ist, zwei Gasometern für Wasserstoff und Sauerstoff, den Rohrleitungen, Hähnen und Manometern. Derartige Anlagen baut u. a. die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg. Die obige Skizze (Abbildung 2) veranschaulicht die Disposition einer Schuckertschen Einrichtung. Die Dynamo ist, wie gewöhnlich, im Maschinenraum neben anderen Maschinen aufgestellt. In gewissen Fällen läßt sich übrigens zum Betrieb der Elektrolyseure auch eine bereits vorhandene Beleuchtungsmaschine verwenden. Die Elektrolyseure nebst den Gasometern stehen in einem besonderen Raum, welcher von dem eigentlichen Schweißraum getrennt ist. Ein Elektrolyseur Schuckertschen Systems ist nachstehend abgebildet (Abbild. 3). In ihm befindet sich Wasser, das durch bestimmte Zusätze elektrisch leitend gemacht ist. Beim Durchgang des elektrischen Gleichstroms entwickelt sich am negativen Pol Wasserstoff, am positiven Pol Sauerstoff. Die Gase werden in jedem einzelnen Elektrolyseur gesondert aufgefangen und mittels zweier getrennter Sammelleitungen nach zwei Gasometern geführt.

Gegenüber dem auf rein chemischem Wege gewonnenen Wasserstoff hat der so elektrolytisch erzeugte Wasserstoff, abgesehen von den weit geringeren Herstellungskosten, den großen Vorzug, daß er vollständig frei von Arsenwasserstoff, also ungiftig ist (so daß also das Arbeiten mit elektrolytisch erzeugten Gasen durchaus unbedenklich ist). Die in diesen Elektro-

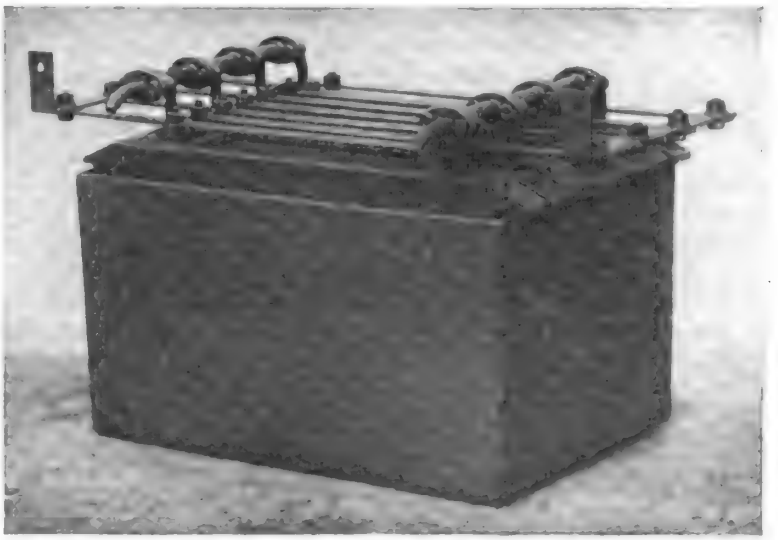


Abbildung 3.

lyseuren erzeugten Gase besitzen sehr hohe Reinheit. Die Apparate arbeiten ohne Verwendung eines Diaphragmas, so daß Auswechslung solcher der Abnutzung unterworfener Teile nicht nötig und der Betrieb außerordentlich einfach und sicher ist. Ihr Betrieb verlangt an Bedienung nur ein einmaliges Nachfüllen von Wasser im Tag, bei Anlagen großen

Digitized by Google

Umfanges geschieht dies automatisch. Die Apparate werden in der Regel für einen Gasdruck von 500 mm Wassersäule gebaut; einen entsprechenden Druck erhalten durch Beschweren mittels Sand oder Wasser auch die beiden Gasometer, die Anlage arbeitet kontinuierlich. Während der Entnahme der Gase aus den Gasometern für die Schweißarbeit werden diese durch Zufuhr von Gas aus den Elektrolyseuren ständig nachgefüllt. Die Schweißung erfolgt direkt unter dem Gasdruck der Elektrolyseure, eine Kompression findet also nicht statt; Reduzierventile und dergleichen entfallen daher ebenfalls. Von den Gasometern aus führen zwei getrennte Leitungen nach dem Schweißraum, in welchem je nach Zahl und Örtlichkeit der Schweißstellen Zweigleitungen angebracht sind, die in je einen Hahn endigen. An diese Zweigleitungen schließen sich die zum Brenner führenden beiden Gummischläuche (einer für Wasser-, einer für Sauerstoff) an. Sobald die Flamme einmal eingestellt ist, ist ein Nachregulieren an den Hähnen nicht mehr nötig, da die Gase den Brennern unter konstantem Druck zugeführt werden, so daß eine Änderung des eingestellten Mischungsverhältnisses nicht eintreten kann. Dies ist ebenfalls ein sehr großer Vorzug gegenüber dem Schweißen mit komprimierten Gasen, welches besonders dann, wenn der Flascheninhalt zur Neige geht, ein sehr häufiges Nachregulieren an den Reduzierventilen erfordert, wodurch Zeit- und Gasverluste entstehen. Für den Betrieb der Elektrolyseure kommt, wie bereits früher erwähnt, Arbeitslohn nicht in Betracht. Die Beaufsichtigung der Dynamo kann in der Regel von dem Wärter vorhandener anderer Maschinen mitübernommen werden. Eine Unterbrechung des Elektrolyseurbetriebes kann unbeschadet der Ausbeute sowie ohne sonstige Bedenken jederzeit stattfinden. Zum Schweißen können Brenner verschiedener Konstruktion verwendet werden. Die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., Nürnberg, liefert, wie erwähnt, außer den Elektrolyseuren auch Brenner eigener Konstruktion sowie auf Wunsch die komplette Einrichtung mit allem Zubehör.

Gegenüber den Kosten des Schweißens mittels komprimierter Gase ist die Ausgabe für die in eigener Anlage elektrolytisch hergestellten Gase bei normalem Kraftpreis stets erheblich niedriger. Bei eigener elektrolytischer Herstellung der Gase werden aber die Kosten für Kompression, Transport der vollen, Rücktransport der leeren Flaschen und der Gewinn des Verkäufers erspart. Die Elektrolyseurbatterie liefert die Gase im Verhältnis von 2 Raumteilen Wasserstoff auf 1 Teil Sauerstoff, während für die autogene Schweißung auf 2 Raumteile Wasserstoff $^2/_3$ bis $^1/_2$ Teil Sauerstoff gebraucht werden, so daß $^1/_3$ bis $^1/_2$ Teil überschüssig sind; diesen Rest läßt man in der Regel, falls nicht besondere Verhältnisse die separate Weiterverwendung desselben rationell erscheinen lassen, entweichen. In gewissen Fällen läßt sich z. B. mit einigem Vorteil mit der Knallgasschweißung die Oxy-Azetylen-Schweißung in der Weise verknüpfen, daß der überschüssige Sauerstoff dazu verwendet wird, einen Oxy-Azetylen-Schweißbrenner zu betreiben, der einerseits mit Azetylen, anderseits mit Sauerstoff in ähnlicher Weise wie Knallgasschweißbrenner gespeist wird. Die Oxy-Azetylen-Schweißung, welche besondere Brenner sowie einen entsprechenden Azetylen-Erzeuger erfordert, erzielt denselben Effekt, wie die Knallgasschweißung. Beispielsweise erfordert bei Anwendung des Oxy-Azetylen-Brenners System Fouché nach den hierüber bekannt gewordenen Zahlen 1 m Schweißnaht an Eisenblech von etwa 1 mm Stärke etwa 12,5 l Azetylen und 22 l Sauerstoff, während in der Knallgasschweißung 1 m Schweißnaht an einem Blech genannter Stärke 40 bis 60 l Wasserstoff und 10 bis 20 l Sauerstoff benötigt. Da auf 1 cbm Wasserstoff durch Elektrolyse $^1/_2$ cbm Sauerstoff erzeugt wird, während in der Knallgasschweißung nur $^1/_4$ bis $^1/_3$ cbm Sauerstoff verbraucht werden, also $^1/_4$ bis $^1/_6$ cbm Sauerstoff überschüssig sind, so könnte $^1/_4$ bis $^1/_6$ cbm Sauerstoff für Oxy-Azetylen-Schweißung nutzbar gemacht werden, also im Mittel 200 l. 200 l Sauerstoff verlangen nach obigem $0{,}57 \times 200 =$ 114 l Azetylen. Bei der elektrolytischen Erzeugung von 1 cbm Wasserstoff f. d. Zeiteinheit müßten also zwecks vollständiger Ausnutzung des gleichzeitig elektrolytisch erzeugten Sauerstoffs noch 114 l Azetylen in derselben Zeit verfügbar sein. Der durch die Kombination der beiden Schweißmethoden (Schweißen mit einem Knallgasschweißbrenner und mit einem Oxy-Azetylen-Brenner) erhaltene Effekt ist gleich der Summe des Effektes der Knallgasschweißung mit 1000 l Wasserstoff und 300 l Sauerstoff und der Oxy-Azetylen-Schweißung mit 114 l Azetylen und 200 l Sauerstoff. Bezogen auf Blech von 1 mm Stärke erhält man mit 1000 l Wasserstoff und 300 l Sauerstoff rund 20 m Schweißnaht; mit 114 l Azetylen und 200 l Sauerstoff rund 9 m, also statt 20 m bei unvollkommener Ausnutzung des elektrolytisch erzeugten Sauerstoffs in der Knallgasschweißung 29 m bei voller Ausnutzung des Sauerstoffs durch Kombination beider Methoden. Vergleicht man die Gaskosten a. d. Meter Schweißnaht der Knallgasschweißung gegenüber denen der Schweißung mittels des kombinierten Verfahrens, so ergibt sich eine Ersparnis an Gaskosten von 25 %. Da jedoch die absolute Höhe dieses Unterschieds a. d. Meter Schweißnaht nur etwa 1 bis 2 Pfennig beträgt, so kann eine ins Ge-

wicht fallende Ersparnis durch Kombination beider Methoden nur bei größeren Anlagen, in welchen Hunderte von Metern Schweißnaht pro Tag erzeugt werden, in Betracht kommen; es wird sich also im allgemeinen die Verwendung einer Knallgasschweißanlage (mit elektrolytisch erzeugten Gasen) mit einer Oxy-Azetylen-Schweißanlage nur für sehr große Produktion rentieren, während in Anlagen mittleren und kleineren Umfangs, welche die für die Knallgasschweißung nötigen Gase selbst erzeugen, auf den überstellung noch kaum die Höhe des erwähnten billigsten Bezugspreises erreicht, während anderseits der entsprechende Anteil Sauerstoff im Falle der elektrolytischen Eigenherstellung gratis mitgeliefert wird. Selbst in dem für die elektrolytische Herstellung ungünstigsten Vergleichsfall kann mit einer Mindestersparnis gleich dem Einkaufspreis loco Verbrauchsstelle des zu dem angewendeten Wasserstoff gehörigen Sauerstoffquantums gerechnet werden. Da, wo die Verhältnisse günstiger liegen, ist der Her-

Abbildung 4.

schüssigen Sauerstoff ruhig verzichtet werden kann. Wie die Rechnung ferner zeigt, wird die Oxy-Azetylen-Schweißung in dem Fall teurer sein als die Knallgasschweißung, wenn für erstere der komprimiert in den Handel gebrachte Sauerstoff verwendet wird, während dann, wenn sie elektrolytisch in eigener Anlage hergestellten Sauerstoff verwendet, ohne den gleichzeitig entstandenen Wasserstoff mit einem entsprechenden Anteil Sauerstoff in einem Knallgasschweißbrenner auszunutzen, eine Verbilligung nicht eintritt.

Ein Vergleich der Kosten der elektrolytisch hergestellten Gase gegenüber den komprimiert bezogenen ergibt, daß selbst bei allerbilligstem Bezug des Wasserstoffs die Totalausgabe für dieselbe Menge bei elektrolytischer Eigenherstellungspreis der elektrolytischen Gase noch wesentlich niedriger als der Einkaufspreis des Wasserstoffs allein. Die elektrolytische Herstellung der Gase rentiert also in einem solchen Fall selbst dann, wenn nur der Wasserstoff verwendet wird, während man den Sauerstoff entweichen läßt: ein Fall, der allerdings für autogene Eisenblechschweißung kaum in Frage kommt, sondern nur Interesse für Bleilötung hat. Die Apparate zur elektrolytischen Herstellung von Wasserstoff und Sauerstoff, welche Gase außer zur autogenen Schweißung auch noch für andere Zwecke Verwendung finden, werden von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg, in Größen von 20 bis 1000 Amp. gebaut. Abbildung 4 zeigt eine Anlage zur elektrolytischen

Erzeugung von 1200 cbm Wasserstoff neben 600 cbm Sauerstoff in 24 Stunden. Im Laboratorium der Firma in Nürnberg befindet sich eine mit elektrolytisch hergestellten Gasen betriebene Anlage für autogene Schweißung, die von Interessenten besichtigt werden kann.

Die Knallgasschweißung wird, wie bereits oben erwähnt, zurzeit hauptsächlich angewendet in der Blechwarenfabrikation, beispielsweise für Anfertigung von Badewannen, Gefäßen aller Art, Röhren, Kesseln, Stahlfässern, Gasometern, Apparaten für chemische Industrie usw. Auch in der Fahrrad-Industrie hat die autogene Schweißung Eingang gefunden. Wie sie in genannten Betrieben an Stelle der sonstigen Schweißmethoden mit Vorteil angewendet werden kann, so kann in gewissen anderen Fällen die autogene Schweißung durch ein anderes Verfahren wohl überhaupt nicht ersetzt werden. Es ist gelungen, mittels autogener Schweißung sehr komplizierte Verbindungen auszuführen, wie dies auf anderem Wege überhaupt nicht möglich ist. Auch in der Eisen- und Stahlgießerei läßt sich die autogene Schweißung vorteilhaft benutzen zu Reparaturen von Gußfehlern und dergleichen. Es ist anzunehmen, daß sie auch in der Fabrikation von Dampfkesseln oder anderen Behältern aus dickem Blech sich einführen wird, sobald die Technik des autogenen Schweißens sich auch den größeren Blechstärken in rationeller Weise angepaßt haben wird.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flufseisendarstellung.

Auf die in Heft 12 dieser Zeitschrift geäußerten Einwendungen des Hrn. A. Sattmann gegen einige Sätze meiner Abhandlung: „Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung“ gestatte ich mir folgendes zu erwidern:

Meine Ausführungen richteten sich nicht gegen das Prinzip des Vorfrischens auf langgestrecktem Frischherd bei langsam herabfließendem Roheisen, sondern gegen die Sattmannsche Art des Vorfrischens. Der prinzipielle Unterschied zwischen den Sattmannschen Vorschlägen und dem ähnlichen, zum Beweise ihrer Durchführbarkeit herangezogenen Kernohanschen Frischverfahren besteht darin, daß bei letzterem der Fehlbetrag an Wärme beim Frischen eines an wärmeerzeugenden Nebenbestandteilen armen Roheisens durch eine einfache Heizung des Frischapparats, wodurch jede beliebige Temperatur erzielt werden kann, ersetzt wird, während Hr. Sattmann ein noch unerprobtes Mittel vorschlägt, mit dem wohl sehr hohe, nicht aber die zur Abscheidung von Kohlenstoff geeigneten Temperaturen erzielt werden können. Wenn man auch die Temperatur des heißen Hochofengebläsewindes durch Vermischen mit kaltem Wind beliebig herabmindern kann, so bleibt doch immer die in der Stichflamme des Gebläsebrenners erzielte Temperatur so hoch, daß die Verbrennung von Eisen unvermeidlich ist; wird aber die Gaszufuhr gänzlich abgestellt, so ist die Wärmezufuhr bei Verwendung von Roheisen mit nur 0,2 % Si, für das der Apparat konstruiert sein soll, zu gering, um das seichte Eisenbad vor der Verbrennung zu schützen. Tatsächlich besteht also in der Erreichbarkeit der verschiedenen Temperaturen eine Lücke gerade an der Stelle, welche für die Entfernung der oxydierbaren Nebenbestandteile des Roheisens am meisten geeignet ist; dies dürfte der Hauptgrund der Unausführbarkeit der Sattmannschen Vorschläge sein.

Wenn im Schlackenscheider bei ausreichendem Mangangehalt noch erhebliche Mengen Schwefel ausgeschieden werden können, so dürfte allerdings bei regelmäßigem Betrieb die Schwefelgefahr nicht zu groß sein; trotzdem wird sich aber wohl kaum ein Stahlwerksleiter bereit finden, ein unter solchen Umständen erblasenes Roheisen unbesehen zu verarbeiten.

Was den kontinuierlichen Roheisenabfluß angeht, so habe ich lediglich festgestellt, daß die Idee, das Roheisen kontinuierlich vom Hochofen abfließen zu lassen, durch das Stapfsche Patent praktisch ausgeführt worden ist; ob allerdings die Stapfsche Lösung der Frage den Sattmannschen Intentionen entsprach, durfte für meine Betrachtungen gleichgültig erscheinen.

Hörde i. W. Dr.-Ing. *Geilenkirchen.*

Ununterbrochenes Stahlschmelzverfahren im feststehenden Martinofen.

In Bezug auf das in „Stahl und Eisen“ wiederholt besprochene „Surzycki-Verfahren“ erlaube ich mir mitzuteilen, daß bereits im Juli 1900 im Stahlwerke Vysocan bei Prag von mir ein Martinofen mit mehreren Abstichen in verschiedener Höhe versehen wurde, wodurch es ermöglicht wurde, fertigen Stahl in kleineren Mengen dem Ofen zu entnehmen und weiteres Rohmaterial nachzusetzen. Dieses Verfahren wird in dem genannten Stahlwerke auch heute noch angewendet.

Ing. *G. Schindler*, Wien.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Eine Kritik der Schwefelbestimmung im Eisen.*

Von Dr. C. Krug, Privatdozent an der Königl. Bergakademie Berlin.

Die gebräuchlichsten Methoden zur Bestimmung des Schwefels im Eisen beruhen darauf, den beim Lösen des Eisens in Salzsäure oder Schwefelsäure entweichenden Schwefelwasserstoff entweder zu Schwefelsäure zu oxydieren und diese durch Chlorbaryum zu fällen, oder ihn in Metallsalzlösungen zu leiten, um aus der Menge des gefällten Sulfides den Schwefel zu bestimmen.

Die auf diese Reaktionen gegründeten Methoden leiden an zwei Ungenauigkeiten, denn erstens entweicht nicht aller Schwefel als Schwefelwasserstoff, sondern ein Teil davon wird durch die gleichzeitige Einwirkung der Mineralsäure auf Eisenkarbid und Eisensulfid in Methylsulfid umgewandelt,** welches weder durch Oxydationsmittel noch durch Metallsalze zerlegt wird, zweitens wird man häufig, nach Meinickes Erfahrungen*** sogar der Regel nach, im Rückstande noch Schwefel nachweisen können.

Aus diesen Gründen hat man versucht, den im Eisen enthaltenen Schwefel durch Oxydation unmittelbar in Schwefelsäure überzuführen und diese durch Chlorbaryum zu fällen. Aber auch diese Methoden geben keine einwandfreien Resultate, da das Baryumsulfat bei Gegenwart großer Mengen von Eisensalzen, insbesondere von Eisenchlorid, einerseits zum Teil in Lösung gehalten, anderseits aber stets durch Eisen mehr oder weniger verunreinigt ist. Man hat zwar versucht, das unreine Baryumsulfat zu reinigen, oder das Mitfallen von Eisen zu verhindern; indessen geht beim Behandeln des Baryumsulfats mit Salzsäure stets etwas davon in Lösung. Auch die Methoden, welche bezwecken, das Mitfallen von Eisen zu verhindern, sind nicht frei von Fehlern, da, wie Finkener nachgewiesen† hat, größere Mengen anderer Salze, besonders Chloralkalien, die vollständige Fällung der Schwefelsäure verhindern. Silberberger†† hat eine Methode veröffentlicht, die auf der Fällung der Schwefelsäure durch eine alkoholische Lösung von Chlorstrontium beruht, bei der die Fällung vollständig und der Niederschlag frei von Eisen sein soll; nach Lunges Ausführungen††† ist diese Methode jedoch vollständig unbrauchbar.

Um die erwähnten Fehler zu vermeiden und um zu ermitteln, ob die Bildung von Methylsulfid erhebliche Ungenauigkeiten verursacht, habe ich folgende Methoden zur Bestimmung des Schwefels im Eisen ausgearbeitet.

Aus den vorhergegangenen Betrachtungen ergab sich zunächst die Notwendigkeit, durch ein Reagens das Eisen zu fällen und gleichzeitig auch die Salzsäure zu binden, denn diese ist, wie erwähnt, in großem Überschuß der vollständigen Fällung des Baryumsulfats hinderlich. Außerdem durfte dieses Reagens die spätere Ausfällung des Baryumsulfats nicht beeinträchtigen. Für diesen Zweck schien es mir am besten, Silberoxyd anzuwenden. Das Silberoxyd stellte ich dadurch her, daß ich Silbernitrat in Wasser löste und zu dieser Lösung Kalilauge in kleinem Überschuß zusetzte. Das ausgefallene Silberoxyd ließ sich durch Waschen mit heißem Wasser vollkommen frei von Alkali erhalten. Das mit Wasser aufgeschlämmte Silberoxyd reagiert genau so, als ob ihm die Formel $AgOH$ zukäme, d. h. es spaltet sehr leicht die Hydroxylgruppe ab. Behandelt man eine Eisenchloridlösung mit feuchtem Silberoxyd, so wird das Eisen als Hydroxyd gefällt, und außerdem erreicht man, daß die Salz-

* Auszug aus der Habilitationsarbeit.

** „Stahl und Eisen“ 16, 633.

*** „Zeitschrift f. angew. Chemie“ 1888 S. 377.

† Rose-Finkener, 6. Aufl. S. 454.

†† Bericht der Deutschen Chem. Ges. 36, 2755.

††† „Zeitschrift f. angew. Chemie“ 1904, 27 und ebenda 1905, 12 (Bericht der Internationalen Analysenkommission).

säure in Form von unlöslichem Chlorsilber ausgeschieden wird. Nach dem Filtrieren des Niederschlages erhält man eine Flüssigkeit, die weder Eisen noch Salzsäure enthält, sondern nur noch etwas in Wasser gelöstes Silberoxyd, das aber leicht durch wenige Tropfen Salzsäure gefällt werden kann.

Nachdem ich mich überzeugt hatte, daß man auf diese Weise Eisen und Salzsäure vollständig fällen kann, mußte ich noch prüfen, ob auch die Schwefelsäure sich quantitativ im Filtrat vorfände. Zu diesem Zweck löste ich 5 g reines Eisen, das dadurch hergestellt wurde, daß man Eisenoxalat durch Glühen in Oxyd überführte und dieses im Wasserstoffstrom zu metallischem Eisen reduzierte, in Salpetersäure und dampfte zur Verjagung der Salpetersäure mehrere Male mit Salzsäure ab. Zu dieser rein salzsauren Eisenchloridlösung gab ich ein gemessenes Volumen verdünnte Schwefelsäure, in der ich durch einen zweiten Versuch den Gehalt an SO_3 durch Fällung mit Chlorbaryum bestimmt hatte. Darauf setzte ich zu der verdünnten und mäßig erwärmten Lösung so viel in Wasser aufgeschlämmtes Silberoxyd, daß das Eisen vollständig gefällt wurde und die Flüssigkeit schwach alkalisch reagierte. Dann wusch ich den Niederschlag durch Decantieren mit heißem Wasser so lange aus, bis im Filtrat durch Chlorbaryum keine Schwefelsäure mehr nachzuweisen war. Das Auswaschen nahm allerdings sehr viel Wasser in Anspruch, da das entstandene schwefelsaure Silber schwer vom Niederschlag zu trennen ist. Das Filtrat hatte ein Volumen von ungefähr 1 l. Dies wurde über einer Spiritusflamme, um jede Verunreinigung durch den im Leuchtgas enthaltenen Schwefel zu vermeiden, bis auf etwa 50 ccm eingedampft, das Silber durch wenige Tropfen Salzsäure gefällt, das entstandene Chlorsilber am nächsten Tage filtriert und aus dem Filtrat die Schwefelsäure durch Chlorbaryum gefällt.

Die Resultate, die ich bei Anwendung dieser Methode erhielt, waren folgende: Die zugesetzte Schwefelsäure (10 ccm $^1/_{10}$ Normal-Schwefelsäure) enthielt durch zwei Analysen festgestellt 0,0419 g SO_3. Nach dem oben beschriebenen Verfahren wurden aus der Eisenlösung bei zwei Versuchen folgende Mengen SO_3 erhalten: 0,0418 g, 0,0420 g. Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß es möglich ist, nach diesem Verfahren die in einer Eisenchloridlösung enthaltene Schwefelsäure quantitativ zu bestimmen. Da die angegebene Methode auch theoretisch einwandfrei erscheint, so dürfte man ihr für den vorliegenden Zweck den Wert einer Leitmethode zusprechen können, wogegen alsdann der Umstand nicht ins Gewicht fällt, daß sie vergleichsweise mühselig und zeitraubend ist.

Außerdem wurde ich auf ein anderes Verfahren aufmerksam, mit dem derselbe Zweck auf eine viel einfachere Weise und in kürzerer Zeit erreicht werden kann. Im Jahre 1892 veröffentlichte J. Rothe* eine Methode, welche es ermöglicht, mit Hilfe von Äther das Eisen als Chlorid aus seinen Lösungen vollständig zu entfernen. Um nun festzustellen, ob sich auf diese Weise die in Eisenlösungen befindliche Schwefelsäure quantitativ bestimmen lasse, verfuhr ich folgendermaßen: Ich löste wie vorher 5 g reines Eisen in Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,4 und dampfte die Lösung mit Salzsäure wiederholt ein, bis die Salpetersäure vollkommen entfernt war. Darauf setzte ich zu der Eisenchloridlösung 10 ccm $^1/_{10}$ Normal-Schwefelsäure, deren Gehalt an SO_3 zu 0,0421 g festgestellt war. Diese Lösung behandelte ich nunmehr nach der Vorschrift von Rothe wie folgt:

In das obere Gefäß des nachstehend skizzierten Apparates wurde die stark konzentrierte Eisenchloridlösung gebracht, und die Porzellanschale, in der sich die Eisenlösung befand, mit möglichst wenig Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,10 ausgespült, so daß das Volumen der Eisenlösung mit der Salzsäure nicht über 60 ccm betrug. Ferner wurden in den Apparat 30 ccm** rauchende Äthersalzsäure*** und 100 ccm Äther gebracht. Die Flüssigkeiten wurden nun unter der Wasserleitung gut gekühlt und durch Schütteln innig vermischt. Hierdurch entstanden zwei voneinander scharf getrennte Flüssigkeiten, von denen die obere, olivgrüne, ätherische fast das gesamte Eisen, die untere, salzsaure, hellgelbe die Schwefelsäure enthielt. Die salzsaure Flüssigkeit wurde nun in das untere Gefäß abgelassen und zu der ätherischen Lösung einige Kubikzentimeter verdünnte Äthersalzsäure gebracht (Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,10 mit Äther gesättigt), um die darin noch in geringer Menge enthaltene Schwefelsäure vollkommen zu entfernen.

Darauf wurde wieder geschüttelt und die unten angesammelte salzsaure Flüssigkeit in das untere Gefäß abgelassen. Dies wurde noch zweimal wiederholt. Jetzt konnte man sicher sein, daß die Schwefelsäure aus der ätherischen Lösung entfernt war. In das untere Gefäß wurden darauf

* Mitteilungen aus den Königl. Technischen Versuchsanstalten 1892.

** 6 ccm für je 1 g Eisen.

*** Hergestellt durch allmähliches Eingießen von Äther in rauchende Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,19) unter Umschwenken und gleichzeitigem Kühlen, bis auf der Flüssigkeit eine dünne Schicht von Äther schwamm.

Digitized by Google

durch den seitlich angebrachten Hahn 75 ccm Äther gebracht und die Flüssigkeiten, jetzt ohne vorher zu kühlen, tüchtig durchgeschüttelt. Es bildeten sich wieder zwei voneinander scharf getrennte Flüssigkeiten, von denen die obere, ätherische, den Rest von Eisen aufgenommen hatte, während die untere, salzsaure, die Schwefelsäure enthielt. Die salzsaure Lösung wurde in eine Porzellanschale abgelassen und die Schale bedeckt auf ein heißes Wasserbad, unter dem die Flamme gelöscht war, gestellt. Nach dem Verdunsten des Äthers wurde das Uhrglas abgespült abgenommen und die Flüssigkeit eingedampft Zu dem Rückstand wurden einige Tropfen Salzsäure gegeben und eine kleine Menge Wasser zugesetzt. Die Lösung wurde, um etwa ausgeschiedene Kieselsäure zurückzuhalten, in ein Becherglas filtriert und im Filtrat die Schwefelsäure durch Chlorbaryum gefällt. Die Resultate, die ich hierbei erhielt, waren folgende: 10 ccm $^1/_{10}$ Normal-Schwefelsäure enthalten 0,0421 g SO_3. Die aus der Eisenlösung erhaltene Schwefelsäure betrug beim ersten Versuch 0,0422 g SO_3, beim zweiten Versuch 0,0421 g SO_3. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß sich die Äthermethode zur Bestimmung von Schwefelsäure aus stark eisenhaltigen Lösungen sehr gut eignet.

Nach diesen günstigen Ergebnissen untersuchte ich mehrere Eisensorten, um festzustellen, um wieviel höher die Schwefelbestimmung nach der Äthermethode, als nach der Brommethode von Johnston, die als die genaueste gilt, ausfällt. Hierzu übergoß ich in einem Rundkolben von 500 ccm Inhalt 5 g Eisen mit 50 ccm Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,4.* In der Kälte findet gar keine Einwirkung statt; erst beim gelinden Erwärmen beginnt die Lösung des Eisens. Nachdem die rotbraunen Dämpfe von Stickstofftetroxyd sich nicht mehr bildeten, erwärmte ich nach und nach stärker bis zum Sieden der Flüssigkeit. Nach 1 bis 2 Stunden war die Lösung meistens vollendet, wovon ich mich durch Prüfung mit einem Magneten überzeugte. Zu der Lösung setzte ich ungefähr $^1/_4$ g in Wasser gelöstes schwefelsäurefreies Kaliumnitrat, um zu erreichen, daß später beim Glühen des Eisennitrats die durch die Oxydation des Schwefels gebildete Schwefelsäure nicht entweicht, sondern als schwefelsaures Kali zurückbleibt. Darauf dampfte ich die Flüssigkeit über einem sechsfachen Bunsenbrenner im Glaskolben zur Trockne und glühte zuletzt das Eisennitrat so lange, bis keine braunen Dämpfe mehr entwichen. Nach dem Erkalten löste ich das entstandene Eisenoxyd in 50 ccm Salzsäure, dampfte soweit ein, daß das Eisenchlorid noch eben feucht blieb und wiederholte dies zwei- bis dreimal, bis keine Chlorentwicklung mehr zu bemerken war. Dann spülte ich die Eisenchloridlösung in ein Becherglas und filtrierte den zurückgebliebenen Kohlenstoff und die Kieselsäure ab. Das Filtrat engte ich in einer Porzellanschale so weit ein, bis sich eben eine Haut von festem Eisenchlorid bildete, die durch einige Tropfen Salzsäure gelöst wurde. Nach dem Erkalten brachte ich die Lösung in den Schüttelapparat und behandelte sie mit Äthersalzsäure und Äther wie oben beschrieben. Die Resultate, die ich hierbei erzielte, waren folgende:

	Brommethode % S	Äthermethode % S
Graues Roheisen . . .	0,165	0,183
2,29 % C	0,160	0,182
	—	0,183
	—	0,182
Graues Roheisen . . .	0,135	0,158
3,67 % C	0,133	0,156
Graues Roheisen . . .	0,410	0,441
2,73 % C	0,411	0,438
Martinstahl	0,077	0,077
0,08 % C	0,077	0,078
Thomasstahl	0,065	0,067
0,10 % C	0,067	0,068

Diese Zahlen beweisen, daß die Äthermethode genauere Resultate liefert als die Brommethode, was ja nach den obigen Ergebnissen auch vorauszusehen war. Die Unterschiede sind beim Roheisen am größten, da wegen des höheren Kohlenstoff- und Schwefelgehalts die Bedingungen für die Bildung von Methylsulfid am günstigsten sind. Bei Stahlproben sind die Unterschiede entweder gleich Null oder doch so gering, daß sie praktisch ohne Bedeutung sind. Manche Chemiker leiten die beim Lösen des Eisens in Salzsäure oder Schwefelsäure entweichenden Gase durch ein rotglühendes Porzellanrohr, um das Methylsulfid zu zerlegen. Ledebur* gibt jedoch an, daß in verhältnismäßig seltenen Fällen dadurch eine Änderung des Resultats erzielt wird. Hieraus folgt also, daß kein Grund vorhanden ist, für die Schwefelbestimmung im Stahl die bisher üblichen Methoden, das Eisen in Salzsäure oder Schwefelsäure zu lösen und den entweichenden Schwefelwasserstoff durch Brom zu oxydieren oder in Metallsalzlösungen zu leiten, zu verlassen. Der Fehler, der durch die Bildung des Methylsulfids verursacht wird, ist bei Eisen mit geringem Kohlenstoffgehalt so verschwindend klein, daß er für alle praktischen Zwecke unbedenklich vernachlässigt werden kann.

* v. Reis behauptet allerdings, daß Salpetersäure als Oxydationsmittel ganz ungeeignet sei, weil dabei stets Schwefelwasserstoff entweicht („Stahl und Eisen" 1888 S. 831). Durch viele Versuche habe ich jedoch gefunden, daß dies durchaus nicht immer der Fall ist, es kommt dabei allerdings darauf an, welche Konzentration die Säure hat. Wendet man zum Lösen des Eisens Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,4 an, so wird sämtlicher Schwefel zu Schwefelsäure oxydiert.

* Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien 6. Aufl. S. 108 Anm. 1.

Google

Manganbestimmung nach dem Persulfatverfahren in Stahl und Eisensorten.

Die von Procter Smith in Nr. 10 dieser Zeitschrift enthaltene Abänderungsmethode der Manganbestimmung nach dem Persulfatverfahren veranlaßt mich, eine zweckentsprechende Durchführungsweise dieses mit gutem Erfolge anwendbaren Verfahrens zu veröffentlichen.

a) Manganbestimmung in Stahlsorten: 0,25 g Stahlspäne werden in 25 ccm HNO_3 (sp. G. 1,2) in einem etwa 200 ccm fassenden hohen Becherglase gelöst und die Lösung am freien Feuer bis auf etwa 12 bis 15 ccm eingekocht.

Diese Lösung wird mit 10 ccm einer $^1/_{10}$ Normal-Silberlösung versetzt, gut gemischt und in einen 500 bis 600 ccm fassenden Erlenmeyer-Kolben übergeführt. In diesem Kolben wird die Flüssigkeit auf etwa 300 ccm verdünnt, am freien Feuer aufgekocht und mit 10 ccm einer 10prozentigen Ammonpersulfatlösung versetzt.

Die gut abgekühlte, alles Mangan als Permanganat enthaltende Lösung wird mit einer Lösung von 3 g arseniger Säure und 9 g Bikarbonat auf 6 l Wasser bis auf die grüne Färbung titriert.

Die Methode gibt untereinander gut übereinstimmende, um 0,02 bis 0,03 % geringere Werte, als die Volhardsche und als die durch Oxydation des Mangans in salpetersaurer Lösung mit reinem Bleioxyd.

Ich habe dieses Verfahren seiner raschen Durchführbarkeit wegen auch auf die Manganbestimmung im Roheisen, und zwar mit guten Ergebnissen ausgedehnt.

b) Manganbestimmung in Roheisensorten: 1 g Roheisenfeilspäne werden in 50 bis 60 ccm Salpetersäure (sp. G. 1,2) in einem 300 bis 400 ccm fassenden hohen Becherglase gelöst und die Flüssigkeit bis zur Entfernung der nitrosen Dämpfe ausgekocht. Diese Lösung wird in einen $^1/_2$ l-Meßkolben gebracht, die bis zur Marke gefüllte Flüssigkeit gut gemischt und 50 ccm = 0,1 g zur Titration verwendet.

Diese Lösungsmenge wird in einen 500 bis 600 ccm fassenden Erlenmeyer-Kolben übergeführt, wie oben mit 10 ccm einer $^1/_{10}$ Normal-Silberlösung versetzt, auf etwa 300 ccm verdünnt, gekocht und nun mit 10 ccm einer 5prozentigen Ammonpersulfatlösung versetzt. Die gut abgekühlte Lösung wird mit arseniger Säure von obiger Konzentration titriert.

Die Methode ist sowohl bei Weiß- wie Graueisen gut anwendbar und ist der Endpunkt der Titration, d. h. der Farbenumschlag von rot auf grün, sehr scharf.

Resicza, 29. Juni 1905.

Hans Rubricius.

Lütticher Weltausstellung.

(Fortsetzung von Seite 839.)

Eine Schaustellung, die sich derjenigen von Sandviken würdig an die Seite stellt und teilweise gleiche Fabrikate bietet, ist jene der Uddeholms Aktiebolaget. Sie umfaßt zwei pfeilerförmige durch ein Portal verbundene Aufbaue, die aus Bandstahl, Spiral- und Wagenfedern zusammengesetzt sind, außerdem zeigt die Firma Stahlguß, Rohre, Uhrfedern, Holzschrauben u. a. m. Der ausgestellte Werkzeugstahl besitzt einen sehr feinen und gleichförmigen Bruch. Hults Bruk Åby ist mit einer großen Kollektion seiner bekannten und auf vielen Ausstellungen ausgezeichneten Äxte auch diesmal wiederum sehr schön vertreten. Wikmanshytte Bruk zeigt Excelsior-Compoundstahl, Flußstahl, Chromstahl, Wolframstahl, selbsthärtenden Stahl sowie Werkzeuge, Bohrer, Fräser und schmiedbaren Guß. Dannemora hat Roheisen, Werkzeuge, Matrizen, Schnelldrehstahl, ein paar kleine Walzen, Hobelmesser, Feilen und Magnetstahl ausgestellt. Von Österby Bruk-Dannemora, welche Firma Tiegelstahl (Dorastahl) usw. ausstellt, sind außerdem noch einige Resultate der in der Schwedischen Prüfungsanstalt ausgeführten Versuche mitgeteilt.

Sehr beachtenswert sind vor allem aber die beiden Schaukästen der Metallurgiska Patent Aktiebolaget in Stockholm. Der eine Schrank enthält durchgeschnittene Stahlblöcke und Bruchproben, die die vorzügliche Qualität des im elektrischen Ofen von Kjellin hergestellten Elektrostahls zeigen. Letzterer ist auch in Form von Stäben und Qualitätsproben vertreten. Ganz besonders beachtenswert sind die Versuchsreihen, welche die Homogenität und Dichte des Elektrostahls erkennen lassen, und die hier zum erstenmal öffentlich ausgestellt worden sind. Die betreffenden Versuche wurden seinerzeit in der Technischen Hochschule zu Stockholm durchgeführt. Ausgestellt sind ferner Kaltbiegeproben und Rotbruchproben, die gleichfalls die Vorzüglichkeit des Elektrostahls dartun. Der zweite Schrank veranschaulicht die Ergebnisse der magnetischen Erzaufbereitung, Brikettierung und Röstung pulverförmiger Eisenerze nach dem Verfahren des be-

Nr.	Grube	Ausgestellte Proben	Analyse Fe %	S %	P %
1	Schweden Herräng,	Rohes Erz	40,0	1,2	0,003
2	„ „	Erz Nr. 1, angereichert	65,20	0,17	0,0025
3	„ „	„ „ „	68,80	0,14	0,0025
4	„ „	Rückstände davon	9,6	2,4	0,0036
5	„ Glittergrufvan	Erz, an der Oberfläche poliert	—	—	—
6	„ Kärrgrufvan	„ „	—	—	—
7	„ Glittergrufvan	Erz in Stücken	—	—	—
8	„ Kärrgrufvan	„ „ „	—	—	—
9	„ Herräng	Brikett aus Erz Nr. 2	63,01	0,003	0,0025
10	„ „	Brikett, Bruchstück	63,01	0,003	0,0025
11	„ „	Brikett, an der Oberfläche poliert	63,01	0,003	0,0025
12	„ „	Graues Roheisen } aus Briketts Nr. 9	—	0,007	0,012
13	„ „	Roheisen, halbiert }	—	0,011	0,009
14	„ Gellivara	Roherz	58,96	0,036	1,290
15	„ „	Erz Nr. 14, angereichert	72,16	0,012	0,011
16	„ „	„ „ 14 „	72,88	0,003	0,005
17	„ „	Rückstände davon	8,22	0,076	6,340
18	„ „	Roherz	46,5	0,111	1,180
19	„ „	Erz Nr. 18, angereichert	71,1	0,035	0,006
20	„ „	Rückstände davon	8,97	0,295	8,176
21	„ „	Erz, an der Oberfläche poliert	—	—	—
22	„ „	Brikett von Nr. 15	68,60	0,007	0,010
23	„ „	„ „ „ 16	69,49	0,002	0,006
24	„ „	Bruch eines Erzbriketts von Nr. 15	68,60	0,007	0,010
25	„ „	„ „ „ „ „ 16	69,49	0,002	0,006
26	„ „	Brikett, poliert	68,60	0,007	0,010
27	„ „	„ „	69,49	0,002	0,006
28	„ Romme	Roherz	25,0	0,025	0,014
29	„ „	Erz Nr. 28, angereichert	60,50	0,025	0,009
30	„ „	Rückstände davon	10,60	—	—
31	„ „	Erz, an der Oberfläche poliert	—	—	—
32	„ „	Brikett von Nr. 29	—	—	—
33	Finland Pitkäranta	Erz, angereichert	69,59	0,132	0,008
34	„ „	Briketts von Erz Nr. 33	67,96	0,011	0,008
35	„ „	Bruch eines Briketts	67,96	0,011	0,008
36	Schweden Blötberget	Roherz	31,5	—	0,5
37	„ „	Erz Nr. 36, angereichert	66,4	—	0,069
38	„ „	Rückstände davon	7,4	—	—
39	„ „	Erz, an der Oberfläche poliert	—	—	—
40	„ Klacka-Lerberg	Roherz	36,46	0,016	0,024
41	„ „	Erz Nr. 40, angereichert	57,40	0,016	0,011
42	„ „	„ „ 40 „	61,41	0,016	0,010
43	„ „	Rückstände davon	12,18	—	—
44	„ „	Erz, an der Oberfläche poliert	—	—	—
45	„ Strässa	Roherz	50,74	0,029	0,007
46	„ „	Erz Nr. 45, angereichert	63,82	0,026	0,004
47	„ „	Rückstände davon	15,46	—	—
48	„ „	Erz, an der Oberfläche poliert	—	—	—
49	„ Uttersberg	Roherz	59,06	0,932	0,004
50	„ „	Erz Nr. 49, angereichert	67,19	0,151	0,003
51	„ „	Rückstände davon	11,30	—	—
52	„ „	Erz, an der Oberfläche poliert	—	—	—
53	Norwegen Salangen	Roherz	36,43	0,021	0,318
54	„ „	Erz Nr. 53, angereichert	71,76	0,015	0,008
55	„ „	Rückstände davon	13,36	—	—
56	„ „	Erz, an der Oberfläche poliert	—	—	—
57	Vereinigte Staaten	Roherz	50,65	1,603	0,012
58	„ „	Erz Nr. 57, angereichert	69,95	0,036	0,003
59	„ „	Rückstände davon	19,20	—	—
60	—	„Purple-ore“ zum Brikettieren	63,69	0,294	0,009
61	—	Eisenerz zum Brikettieren	55,04	0,249	—
62	—	„ „ „	56,63	0,028	0,025

kannten schwedischen Ingenieurs Gröndal.* Man sieht hier Roherze schwedischen, finländischen und amerikanischen Ursprungs, das angereicherte Material, die erhaltenen Rückstände, die fertigen Erzbriketts und schließlich das daraus hergestellte Roheisen (vergl. die vorstehende Tabelle).

* Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ III. Band S. 253 bis 255.

An der einen Seitenwand, die durch ein von Axel Sjöberg ausgeführtes Kolossalgemälde des Kiirunavara-Erzberges geschmückt ist, sind Erze von Grängesberg, Gellivara sowie Kiirunavara ausgestellt, und Bilder und Photographien geben eine gute Vorstellung von den hoch im Norden gelegenen Erzbergbauen. An der andern Seitenwand befinden sich Karten und Proben von Eisenerzen der Nordiska Grufaktiebolaget im nördlichen Norwegen, auf die wir gelegentlich noch zurückkommen wollen.

Für manche Besucher dürfte auch der von der Aktiebolaget Alpha in Stockholm ausgestellte Kugelapparat zur Härtebestimmung nach Brinell Interesse besitzen sowie eine reichhaltige Kollektion Lavalscher Dampfturbinen. Als Clou der schwedischen Abteilung und vielleicht eines der allerinteressantesten, wenn auch nur wenig beachteten Ausstellungsobjekte gilt eine Kollektion von Kalibern, für Präzisionsmessungen, die von C. E. Johansson in Eskilstuna herrühren. Diese auf den ersten Blick ganz unscheinbaren Meßplättchen bestehen aus vollkommen parallelepipedischen Stückchen von gehärtetem Stahl, bei welchen stets zwei gegenüberliegende Seiten absolut planparallel geschliffen sind. Der Abstand dieser Seiten ist auf dem Plättchen angegeben. Ein vollständiger Kalibersatz umfaßt 103 Stücke in drei Abteilungen. Die erste Serie besteht aus einem Stück von 0,25 mm und 49 Stücken von 1,01, 1,02, 1,03 . . . ., 1,47, 1,48, 1,49 mm Dicke. Der Dickenunterschied beträgt somit 0,01 mm. Die zweite Serie ist aus 49 Stücken von 0,50 bis 25,5 mm mit Differenzen von 0,5 mm gebildet. Die dritte Serie enthält vier Stücke von 25, 50, 75 und 100 mm. Durch Benutzung dieser drei Serien kann man jedes gewünschte Kaliber zwischen 1 und 200 mm zusammenstellen, und zwar mit einer Differenz von 0,01 mm. Will man beispielsweise 87,93 mm haben, so nimmt man: 75 + 11,50 + 1,43 = 87,93 mm. Es lassen sich so 20 000 verschiedene Kombinationen herstellen.

Frankreich bietet dem Besucher insofern mancherlei Neues und Interessantes, als es uns in mehrfacher Ausführung die Schmelzprodukte der elektrischen Öfen zeigt. In der Gruppe 5 Elektrizität haben allein vier Firmen ausgestellt. Die Société anonyme Electrométallurgique Procédé P. Girod mit den Werken Ugine (Frankreich) und Courtepin (Schweiz) zeigt Proben von Ferrowolfram, Ferrochrom, Silicochrom, Ferromolybdän, Ferrosilizium, Siliziummangan, Ferrotitan, Ferrowolfram und Ferrovanadium. Nachstehend geben wir eine Reihe von Durchschnittsanalysen der erwähnten Produkte.

Ferrowolfram:

Wolfram	85,47 %	86,00 %	70,50 %	61,20 %
Eisen	13,90 „	11,95 „	26,05 „	33,02 „
Kohlenstoff	0,35 „	1,21 „	2,20 „	2,97 „
Silizium	0,13 „	0,17 „	0,35 „	0,47 „
Mangan	0,09 „	0,20 „	0,80 „	1,88 „
Aluminium	0,00 „	Spur „	0,06 „	0,31 „
Kupfer	0,00 „	0,00 „	0,009 „	0,00 „
Arsen	0,00 „	0,000 „	0,00 „	0,00 „
Phosphor	0,019 „	0,017 „	0,007 „	0,03 „
Schwefel	0,025 „	0,018 „	0,02 „	0,03 „

Ferrochrom:

Chrom	67,27 %	64,80 %	64,25 %	67,10 %	66,27 %	65,70 %
Eisen	31,78 „	33,43 „	32,40 „	26,79 „	25,87 „	23,16 „
Kohlenstoff	0,41 „	1,21 „	2,27 „	4,20 „	6,10 „	9,02 „
Silizium	0,17 „	0,29 „	0,37 „	0,61 „	0,42 „	1,27 „
Mangan	0,11 „	0,09 „	0,20 „	0,47 „	0,33 „	0,47 „
Aluminium	0,00 „	0,00 „	0,13 „	0,23 „	0,17 „	0,18 „
Kupfer	0,00 „	0,12 „	0,08 „	0,17 „	Spur „	Spur „
Magnesium	0,18 „	0,00 „	0,24 „	0,31 „	0,37 „	0,13 „
Schwefel	0,007 „	0,02 „	0,025 „	0,02 „	0,03 „	0,02 „
Phosphor	0,02 „	0,027 „	0,02 „	0,03 „	0,02 „	0,02 „

Ferro-Molybdän:

Molybdän	83,80 %
Eisen	12,72 „
Kohlenstoff	3,27 „
Silizium	0,11 „
Aluminium	0,00 „
Mangan	0,00 „
Magnesium	0,00 „
Kupfer	0,00 „
Schwefel	0,02 „
Phosphor	0,027 „

Ferro-Vanadium:

Vanadium	48,50 %
Eisen	47,13 „
Kohlenstoff	3,07 „
Silizium	0,09 „
Aluminium	0,00 „
Mangan	0,00 „
Magnesium	0,07 „
Kupfer	0,10 „
Schwefel	0,029 „
Phosphor	0,02 „

Ferro-Titan:

Titan	32,— %
Eisen	42,82 „
Kohlenstoff	8,20 „
Silizium	1,21 „
Aluminium	0,30 „
Mangan	0,00 „
Magnesium	0,29 „
Kupfer	0,00 „
Schwefel	0,03 „
Phosphor	0,02 „

Die Compagnie Electro-Thermique Keller, Leleux & Cie. mit ihrem Sitz in Paris, 3 Rue Vignon, und ihren Werken in Livet (Isère) (400 P. S.) Kerrousse par Hennebont (500 P. S.) hat neben Eisenerz Proben von Ferrosilizium, Elektrostahl in Blöcken und Roheisen aus dem elektrischen Ofen sowie Gußwaren und ein Modell des bekannten 4-Schacht-Ofens ausgestellt.

Ingenieur G. Gin in Paris, 43 Rue de Lévis, der unseren Mitgliedern von der letzten Hauptversammlung her bekannt ist, hat neben einem Modell eines Stahlschmelzofens von 200 KW., der in dem Werk in Plettenberg (Westfalen) in Anwendung ist, auch einen fahrbaren elektrischen Ofen zum Erhitzen von Nieten ausgestellt. Der letztere ist bei der französischen Marine eingeführt. Recht interessant sind auch die Vanadinerze sowie die ausgestellten Schmelzprodukte: Mangansilizium, Ferrovanadin mit 45 % Vanadin, Ferrosilizium mit 25, 35, 50 und 90 % Silizium; ferner Mangansilizium mit 75 % Mangan und 20 % Silizium, Ferrovanadin mit 27 % Vanadin und solches mit 45 % Vanadin. Den Abschluß der Koje bilden Photographien aus dem Werke von Plettenberg i. W. Die Firma La Néo-Métallurgie; Société anonyme in Paris, Rue de Louvois 10, Société Electrochimique du Giffre zu Saint Jeoire (Haute-Savoie) zeigt Chrom, Wolfram, Molybdän, Ferrovanadin und Nickeltitan mit 30 % Titan und 70 % Nickel.

In der Abteilung Metallurgie hat die Société Electro-Métallurgique Française in Froges (Isère) neben einem Modell des bekannten elektrischen Schmelzofens von Héroult Blöcke von Elektrostahl und Stäbe daraus ausgestellt. Von ersteren dürfte ganz besonders die ein äußerst grobkörniges Gefüge zeigende Bruchprobe mit nur 0,03 % Kohlenstoff das allgemeine Interesse der Hüttenleute beanspruchen.

Von Erzen sind in der französischen Abteilung zu sehen: Roteisensteine von St. Remy (Cavados); ferner Eisenerze der Société anonyme des Mines de Fer de Beau-Soleil. Der bekannte französische Bergingenieur François Villain in Nancy hat neben Karten und einschlägigen Abhandlungen ebenfalls Eisenerze ausgestellt.

Die Firma E. Farcot Fils in Paris, 163 Avenue de Paris, zeigt Ventilatoren und einen Gasreiniger von 800 mm Durchmesser für 9000 cbm in der Stunde, ferner Zeichnungen einer Anlage mit zwei zusammenwirkenden Ventilatoren; von diesen sind vier Stück in Longwy aufgestellt und einer bei Gebr. Raty in Saulnes.

Bevor wir zur Besprechung des eigentlichen französischen Hüttenwesens übergehen, wollen wir noch kurz der Schaustellung der École Nationale Supérieure des Mines in Paris gedenken. Für uns ist besonders sehenswert ein Metallmikroskop von Ph. Pellin, ein Pyrometer nach Le Chatelier, eine Kalorimeterbombe von Mahler, diverse chemische Apparate und vor allem einige hochinteressante auf die Materialprüfung Bezug habende Kollektionen, insbesondere Ätzungen von Vernietungen u. a. m.

Das Werk in St. Etienne zeigt im Modell das Preßverfahren von Harmet und eine Reihe von durchschnittenen komprimierten Blöcken sowie einige Geschosse. Die Firma Marrel Frères in Rive-de-Gier (Loire) mit ihren Werken zu Etaings und La Capelette-Marseille hat einen großen Anker von 5100 kg Gewicht, zwei beschossene Panzerplatten, die nach dem System Harvey gehärtet sind, Geschosse, Geschützmaterial, eine Kurbelwelle von 6200 Kg, Röhren usw. vorgeführt. Die Fonderies et Laminoirs de Biache St. Vaast sind mit diversen nahtlosen Behältern, Geschützen, Proben von Nickelstahl usw. gut vertreten. Die Société anonyme pour la fabrication de Tubes in Louvroil (Nord) zeigt nahtlose Rohre, Stahlflaschen und Kabelmaste. Die Firma Boutmy & Co. in Messempré-Carignan führt uns ihren Stahlguß sowie Geschosse und Bleche vor. August Delattre & Co., in Ferrière-la-Grande (France-Nord) haben eine mächtige für Creusot bestimmte Walze von 4250 mm Länge bei 1200 mm Durchmesser und 43000 kg Gewicht ausgestellt. Dieselbe ist für ein Panzerplatten-Walzwerk bestimmt, das nach den Zeichnungen der Märkischen Maschinenbauanstalt gebaut wird. Die Aciéries et Forges de Firminy (Loire) zeigen ihren Spezialstahl für Automobilbau, Stahlguß, Wagenfedern, Radreifen, Brüche von Spezialstahl und verzinkten Draht.

M. Caplaine Berger & Co. liefern Nickelstahl mit hohem Nickelgehalt, Chromstahl und Wolframstahl. Schmiedbarer Guß ist von Crépel-Hardy in Nouzon (Ardennen) ausgestellt und Stahlguß von E. Capitain-Geny & Co. in Bussy (Haute-Marne) und Joinville (Haute-Marne) geliefert. Eine recht beachtenswerte Darstellung bietet die Société métallurgique de Gorcy in Gorcy (Meurthe-et-Moselle). Man bemerkt hier: Kohle, Koks, Eisenerz, Ketten, Drähte, Nägel, Schrauben, gezogenes Stabeisen, vor allem aber einen großen Cuvelage-Ring von 6 Meter Durchmesser. Nicht zu übersehen ist ferner ein Glasschrank der Gesellschaft Le Nickel mit vorzüglichen und sehr lehrreichen Proben von Nickelstahl. Ganz neu ist die Darstellung von Nickel im elektrischen Ofen. In unmittelbarer Nähe hat auch die Gesellschaft Le Ferro-Nickel eine sehr reichhaltige Kollektion diverser Legierungen, so z. B. Ferrosilizium-Titan, Ferrosilizium und Ferrochrom ausgestellt. Le Partinium, Puteaux (Seine), zeigt ebenfalls Nickelstahl.

Feuerfestes Material hat meines Wissens nur Philippe Sourdille in St. Sebastien-les-Nantes (Loire inférieure) in der französischen Abteilung ausgestellt. Die Verwendung von Carborundum zum Überziehen feuerfester Steine sowie direkt

Digitized by Google

zur Herstellung von feuerfestem Material ist zwar nicht neu,* es sei z. B. nur daran erinnert, daß solche Steine auch schon in Düsseldorf und zwar im Betrieb vorgeführt wurden, immerhin ist die Schaustellung der Société du Carborundum, Emile Muller & Co., Grande Tuilerie d'Ivry, ganz sehenswert. Wenn ich nunmehr noch den bekannten Tiegelofen von A. Piat et Fils und seine Trockenvorrichtung für Gußformen erwähne, so glaube ich alles genannt zu haben, was in der französischen Abteilung einigermaßen für den Eisenhüttenmann von Interesse wäre, und wir können uns nunmehr in die deutsche Abteilung begeben.

Deutschland ist hinsichtlich der Eisenindustrie nur sehr schwach, oder besser gesagt gar nicht vertreten; dagegen haben einige Firmen, welche feuerfeste Produkte liefern, recht gut ausgestellt. Ich nenne zunächst die Pfälzischen Tonwerke, Hagenburger, Schalb & Co. in Hettenleidelheim, ferner die Tonwerke Schippbach bei Klingenberg a. Main in Bayern. Es ist ja bekannt, daß der Klingenberger Ton vermöge seiner physikalischen und chemischen Eigenschaften zu den besten der Welt gehört. Er besitzt im Durchschnitt folgende Zusammensetzung: 57,70 % Kieselsäure; 39,00 % Tonerde; 2,30 % Eisenoxyd; 0,55 % Kalk und 0,45 % Kali. Von der Kieselsäure sind 56 % im gebundenen Zustand und nur 1,7 % in Form kaum merkbaren Sandes vorhanden. Der Schmelzpunkt liegt bei 1800°, der Erweichungspunkt bei 1100°.

Eine weitere ausstellende Firma ist Stoecker & Kunz, G. m. b. H., Fabrik feuerfester Produkte in Mülheim a. Rhein. Sie zeigt lediglich ihre Spezialfabrikate, Gießpfannenstopfen und Trichter, und zwar in einer so reichhaltigen Kollektion, wie man sie wohl bisher noch nie zu sehen bekommen hat, was ja wohl auch dadurch erklärlich wird, daß die genannte Firma etwa 50 Stahlwerke des In- und Auslandes zu ihren ständigen Abnehmern zählt. Die Westdeutschen Steinzeug-, Chamotte- und Dinas-Werke, G. m. b. H. in Euskirchen, deren Erzeugnisse vielen Besuchern noch von der Düsseldorfer Ausstellung her bekannt sind, zeigen neben gewöhnlichen feuerfesten Produkten und säurefesten Schamotteerzeugnissen jeder Art auch Silikasteine und Kohlensteine für Hochöfen sowie Stopfen, Stopfenstangenrohre und Trichter. Die Arloffer Tonwerke A.-G. in Arloff, Rheinland, haben außer ihren bekannten feuerfesten Materialien noch eine Zeichnung von Koksöfen ausgestellt. Die Aktien-Gesellschaft Rhenania in Bendorf am Rhein ist gleichfalls durch feuerfeste Produkte gut vertreten; bemerkenswert ist hier das Modell eines Drehofens.

* Vergleiche auch „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" III. Band S. 156 bis 157.

Der Schalker Gruben- und Hüttenverein in Gelsenkirchen hat sein ebenfalls schon von Düsseldorf her bekanntes Modell eines Burgersschen Panzerhochofens vorgeführt. Charakteristisch daran ist bekanntlich der eiserne Schachtpanzer, der mit Wasser berieselt wird. Die Auskleidung besteht aus 70 bis 100 mm dicken feuerfesten Ziegeln. Bodenstein, Gestell und Rast sind in Kohlenstoffsteinen ausgeführt. In Betrieb befinden sich jetzt vier solcher Hochöfen.

Mit Schmelztiegeln sind vertreten: B. Otto Roosen in Hamburg und E. Alfred Peckholdt in Pirna, Sachsen. Die Abteilung für Gießereispezialitäten der Aktien-Gesellschaft für Gas und Elektrizität in Köln-Ehrenfeld hat einige den Gießereifachmann besonders interessierende Apparate, Sandaufbereitungsmaschinen, Kern- und Form-Trockenöfen und eine Formmaschine ausgestellt. Ihre bekannten Kabel zeigen die Kabelwerke Rheydt und Felten & Guilleaume, Karlswerk. Die Firma C. W. Hasenclever Söhne in Düsseldorf hat ein betriebsfertiges Modell einer Drahtseilbahn ausgestellt, das von dem Mechaniker Schumann in Düsseldorf äußerst geschickt ausgeführt ist.

C. Gerhardt in Bonn zeigt chemische Apparate in bekannter Ausführung, so z. B. die Apparate von A. Müller zur Schwefel- und Kohlenstoffbestimmung; von Schulte zur Schwefelbestimmung u. a. m.

Recht geschmackvoll, wenn auch nicht so großartig wie in Düsseldorf, ist die Schaustellung von Th. Goldschmidt in Essen. Abgesehen von den bekannten Thermitschweißungen sind sehr sehenswert die verschiedenen mit dem aluminothermischen Verfahren hergestellten Metalle und Legierungen wie Nickel, Molybdän, Chrom, Molybdän Nickel, Chrom-Molybdän und Ferrotitan usw. Im Vorbeigehen werfen wir noch einen Blick auf den großen Flußspatblock der Mathildenhütte und treten dann in die schöne Spezialausstellung des Kohlensyndikats ein. Für den Hüttenmann hat hier die Transportvorrichtung von Georg Heckel in St. Johann bei Saarbrücken, ferner das Modell der Koksofenanlage der Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft Zeche Scharnhorst Interesse; ferner ein Modell, welches die Dampfausnutzung einer Koksofenanlage durch Dampfturbinenbetrieb darstellt. Ein weiteres Modell zeigt einen 250pferdigen Gasmotor der Deutzer Gasmotorenfabrik für Koksofengas auf dem konsolidierten Steinkohlenbergwerk Minister Achenbach, Brambauer, Kreis Dortmund. Schließlich ist noch erwähnenswert das Modell einer Koksofenbatterie mit Gewinnung der Nebenprodukte von 60 Otto-Hilgenstock-Öfen der Bergwerksgesellschaft Dahlbruch.

(Schluß folgt.)

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Über die Schwefelverteilung in Gussstücken und deren Einfluss auf den Werkzeugmaschinenguss.

Von A. Messerschmitt-Darmstadt.

(Nachdruck verboten.)

Aus früheren Versuchen des Verfassers, die auch durch andere in neuerer Zeit vorgenommene ihre Bestätigung gefunden haben, hat sich die bereits bekannte Tatsache bestätigt, daß der Schwefel in einem Gußstück beim Erstarren desselben steigt, das heißt der Wärme folgt. Diese Steigkraft des Schwefels ist jedoch an Bedingungen geknüpft, deren Kenntnis für die Güte eines Gußstücks recht wesentliche sein können, wenn unliebsame Vorkommnisse, wie auch Wrackguß vermieden werden sollen. Daher ist es nicht gleichgültig, ob ein Gußstück von oben oder von unten gegossen wird, denn es ist einleuchtend, daß sich der Schwefel für seinen Aufenthalt die am längsten andauernde Wärme in einem Gußstücke zunutze macht, um sich daselbst anzusammeln, wenn der mit der Wärme verknüpften Steigneigung nicht abgeholfen oder der Ansammlung daselbst nicht abgewehrt worden ist.

Es ergaben eine Reihe vom Verfasser hergestellte Versuchsstäbe, stehend gegossen von unten im Mittel: bei 20 mm Durchmesser kaum eine merkliche Steigneigung des Schwefels; derselbe fand sich oben wie unten in den Stäben gleich verteilt; bei 30 mm Durchm. war die Differenz schon 0,015 %, bei 40 mm Durchm. 0,023 % oben mehr als unten. Desgleichen zeigten solche Versuchsstäbe, aus ein und demselben Pfannenguß hergestellt, stehend gegossen von oben im Mittel: bei 20 mm Durchm. schon die Neigung des Steigens. Es betrug die Differenz 0,009 %; bei 30 mm Durchm. 0,016 %; bei 40 mm Durchm. 0,035 % * oben mehr als unten.

Man sieht hieraus, daß bis zu 30 mm Stoffstärke die ungleiche Verteilung des Schwefels in einem Gußstück durch das Gießen von oben oder unten nicht von besonderem Belang ist, dagegen bei 40 mm Stoffmassen schon beachtenswert wird. In letzterem Falle würde bei einem mittleren Gehalte von etwa 0,12 % Schwefel in einem Gußstück x in 800 bis 900 mm Höhendifferenz an demselben betragen können: beim Guß von unten: oben 0.131 % und unten 0,108 %; beim Guß von oben: oben 0,137 % und unten 0,102 %.

Die Schwefeldifferenzen sind in Stäben bei einer Höhendifferenz von 750 mm gefunden. Erniedrigt man die Untersuchungshöhe, so bleiben die Differenzen für den Guß von oben im wesentlichen dieselben, dagegen verschwinden sie beim Guß von unten immer mehr, so daß bei 40 mm Stabdurchmesser und 450 mm Höhen-

* Wohl durch Zufall hat ein Stab in 75 cm Höhendifferenz und von oben gegossen, etwa 3 cm Entfernung von seinem Ende, eine Schwefeldifferenz von 0,36 % in wiederholter Analyse ergeben; der Stab blieb unberücksichtigt.

differenz die Schwefelunterschiede oben nur 0,003 % mehr als unten betragen können. Niedere Gießhöhen zeigen demnach in allen Stoffstärken beim Guß von unten nur geringe Schwefeldifferenzen. Es bleibt ferner noch zu berücksichtigen, daß die Schwefelmenge im unteren Teile eines Gußstücks für jede Gießart im wesentlichen dieselbe bleibt und nur die oberen Teile große Differenzen zeigen. So ergaben vom Verfasser hergestellte Gußstäbe in 450 mm Höhendifferenz und aus gleichem Pfannenguß bei 40 mm Wandstärke an Schwefel: Guß von unten: oben 0,119 %, unten 0,116 %; Guß von oben: oben 0,139 %, unten 0,108 %.

Der Schwefel bleibt demnach beim Guß von unten auch bei größeren Wandstärken und geringeren Gießhöhen gleichmäßiger verteilt als bei größeren Höhen. Ich habe durch meine Versuche gefunden, daß der Schwefel eine gewisse Steigkraft besitzt und diese durch Wärme herabgemindert werden kann, denn bei den hier in Betracht kommenden Stoffstärken von mindestens 40 mm ist die Ansammlung des Schwefels in den Oberteilen langer Stäbe fast gleich gewesen — ihre Differenz betrug nur 0,006 %, ob von oben oder unten gegossen wurde. Dagegen betrug dieselbe 0,20 % als Beeinträchtigung der Steigkraft infolge vermehrter Wärmeansammlung durch den Guß von unten im Unterteil der Stäbe. Es ergaben die Versuche mit kurzen Stäben beim Guß von unten: oben 0,119 % Schwefel, und beim Guß von oben: oben 0,139 % Schwefel im Durchschnitt. Beim Guß von oben beträgt die Schwefelmenge stets unten etwas weniger, als wenn der Guß von unten erfolgt wäre, wenn die Gußstärken mindestens 40 mm betragen. Die Gießhöhe scheint auf diese Differenz nur von geringem Einfluß zu sein und betrug dieselbe bei einer mittleren Schwefelmenge des flüssigen Pfanneneisens von 0,11 bis 0,12 % nach den Versuchsnotizen des Verfassers stets 0,006 bis höchstens 0,010 %.

Aus den Versuchen geht noch hervor, daß man die mittlere Schwefelmenge eines Gußstücks oder Prüfungsstabes nicht genau nach dem Durchschnitt der Mengen bemessen kann, die sich aus dem oberen und unteren Teil ermitteln lassen, da die Steigkraft des Schwefels von der Höhe abhängig ist und daher durch eine kleine Gehaltsminderung desselben im Unterteil oben in großer Menge auftreten kann, infolge Aufnahme aller in dieser Höhe sich ansammelnden Schwefelteile, wie dieses schon die oben verzeichnete Analyse beweist, bei der der mittlere Schwefelgehalt der linken Seite 0,1175 % und der rechten Seite 0,1235 % ergibt, woraus der wirkliche, beiden gemeinsame ursprüngliche Gehalt nicht genau ersichtlich ist. Es kann aber ein Schwefelgehalt von über 0,13 % für alle Gußstücke, die infolge ihrer Konstruktion in ihren Stoffverteilungen große Differenzen zeigen, schon gefährlich wirken, da solche Gußstücke in den gewöhnlichen Stoffstärken bis 30 mm schon Härte annehmen. Folgt in einem Gußstück auf eine große Wandstärke eine kleinere, so wird der im Steigen nach oben begriffene Schwefel bald durch die dünnere Wandstärke, die eine raschere Abkühlung des flüssigen Eisens daselbst bedingt, am Steigen behindert und es bleibt ein verhältnismäßig großer Teil des Schwefels in der stärkeren Stoffpartie zurück. Daselbst kann er nützlich sein. Da starke Wandstärken langsamer erkalten als dünne, so scheidet sich deshalb auch der Kohlenstoff des Eisens als Graphit an jenen Stellen mehr aus, und eine erhebliche Ausscheidung macht an dieser Stelle das Eisen locker und mürbe, die Festigkeit wird geringer oder auch ganz aufgehoben gegenüber den kleiner bemessenen Wandstärken. In solchem Falle kann der Schwefel, wenn er in seiner Weitersteigung behindert und in der größeren Stoffmasse möglichst erhalten bleibt, von Vorteil für die Güte des Gußstücks sein, denn er behindert die Graphitausscheidung im Gußstück daselbst.

Das Silizium im Eisen im Verein mit einer langsameren Abkühlung, also einer größeren Stoffstärke, bewirkt eine diesen Stoffmassen entsprechende Ausscheidung des Kohlenstoffes als Graphit. Man nimmt nun an, daß ein Teil Schwefel in seiner Wirkung etwa zehn Teile Silizium aufhebt, was in erwähntem Falle günstig für die Erhaltung gleichmäßigen Gefüges des Materials, wie für die Festigkeit wirkt, wenn der Schwefel im Übermaß nicht vorhanden ist, da er sonst die Festigkeit vermindert. Infolge der Behinderung am Weitersteigen des Schwefels in einem Gußstücke durch Kerneinlagen, besonders in Verbindung mit Querschnittsverengungen, können sich aber auch große Schwefelmengen unter solchen Kernen oder an deren kantigen Übergängen anhäufen und das Gußstück in jeder Beziehung minderwertig machen. Man hat in größeren Gußstücken solche Ansammlungen gefunden, die einen Gehalt von 0,40 % Schwefel ergaben, dabei müllig waren und Verbindungen des Schwefels aller Art erkennen ließen, während das flüssige Eisen, das zum Gusse benutzt wurde, nur etwa 0,12 % Schwefel enthielt. Undichte, Porosität und geringe Festigkeit treten an derartigen Stellen eines Gußstückes mehr oder weniger in die Erscheinung, häufig auch Risse. Kann der Schwefel in einem Gußstück unbehindert aufsteigen dadurch, daß nicht vorhanden sind: störende Übergänge von großen in zu kleine Wandstärken, die zu früh erkalten und, wie die obigen Versuche zeigen, unter 20 bis 30 Stoffstärken besitzen, oder dadurch, daß Kerne durch ihre Lage keine rasche Abkühlung hervorrufen und ein Hindernis nicht bilden, so wird man immer eine größere Schwefelmasse in einem Gußstücke oben finden als unten, und können

solche Massen je nach den Anforderungen, die an den oberen Teil eines Gußstückes — das ist der Teil, der sich zuletzt als Formstück mit flüssigem Eisen erfüllt hat — gestellt werden, verderblich wirken. Um diesen unerwünschten Erscheinungen entgegenzutreten, wendet man in der Praxis verschiedene Hilfsmittel an. Man bringt an den Gußstücken verlorene Köpfe wie auch äußere und innere Steigetrichter an, welche die chemischen Verbindungen des Schwefels sowie sonstige Unreinigkeiten und Ausscheidungen des erstarrenden Eisens in sich aufnehmen oder wie bei inneren Steigetrichtern weiterhin nach oben befördern, damit sie daselbst in den Trichtern und Köpfen angesammelt und unschädlich werden. Eine Bedingung müssen zu diesem Zwecke die verlorenen Köpfe im Steigetrichter erfüllen, das ist, sie müssen so stoffig gestaltet sein, daß ihre Massen an Eisen nicht früher erkalten, als der darunter befindliche Teil des Gußstückes, denn sonst könnte ihre Wirkung eine gegenteilige sein.

Aus der Schwefelverteilung in einem Gußstück, der Gießweise und den eingangs erwähnten Versuchen kann man in bezug auf den Schwefel ableiten, daß die Festigkeit eines Gußstückes bei dem Guß von unten stets eine gleichmäßigere sein müßte als beim Guß von oben, da der Schwefel daselbst gleichmäßiger verteilt ist und in seiner Wirkung bei den zum Werkzeugguß in Betracht kommenden Mengen von nicht über 0,12 %, eine größere Graphitausscheidung zu verhindern und den gebundenen Kohlenstoff zu vermehren, eine gewisse Dichte und Härte erzeugt; letztere Festigkeitsvermehrung hat jedoch auch etwas Spröde zur Folge. Dagegen erniedrigt ein Übermaß von Schwefel alle Arten von Festigkeiten, denn die Gußstücke werden spröde. Es folgt ferner aus den Versuchen, daß die Festigkeitsdifferenzen bei 40 mm Stoffstärken schon erhebliche sein könnten. Die Festigkeit müßte in solchem Falle in einem Gußstück, das von oben gegossen würde, oben eine höhere sein, als die des unteren Teils. Dem ist aber nicht so, wie durch Versuche für weiches Material festgestellt ist und der Verfasser bereits in seinem Werkchen: „Eisengießerei", Band II 1904, bei G. D. Bädeker in Essen a. d. Ruhr, Seite 83, unter „Zugfestigkeit" näher erörtert hat. Danach kann für ein weiches, leicht bearbeitbares Gußeisen angenommen werden, daß das Material in einem Gußstück oben wie unten von gleicher Festigkeit ist, wenn die Stoffstärken mehr als 40 mm betragen, einerlei ob der Guß von oben oder unten erfolgt war. Bei dünnen Wandstärken bis zu 30 mm kann aber die Zugfestigkeit beim Guß von unten sich sehr verändern. Sie kann bis 33 % unten höher sein als oben. Es bleibt bei den dünneren Wandstärken noch sehr zu beachten, daß beim Guß von oben auch die Festigkeit oben wie unten eine gleichmäßige ist. Diese gleichmäßige Festigkeit beträgt stets mehr, bis zu 40 %, als bei Versuchsstäben aus gleichem Pfannguß und beim Gießen von unten deren oberer Schaftteil zeigt. In letzterem Falle besitzt der untere Teil nur annähernd eine Festigkeit, wie Stäbe von oben gegossen solche gleichmäßig besitzen. Es ist also hierbei die Festigkeit im oberen Teil gegenüber dem unteren oder gegenüber derjenigen beim Guß von oben eine stets veränderte und kann dieselbe bis (± 4 kg) f. d. qmm betragen, unter der Voraussetzung, daß das Material ein weiches und in bearbeiteten Stäben von 29 auf 22 mm Durchmesser nur bis 18 kg f. d. qmm Zugfestigkeit im günstigsten Falle besitzt. Ist ein Material härter und von höherer Festigkeit oder wird ein weiches Material allseitig stark bearbeitet, so verschwinden die Festigkeitsdifferenzen immer mehr und sind bei hartem Material nicht mehr wahrnehmbar.

Aus dem Umstande, daß bei den härteren Gußeisensorten die Unterschiede durch die Gießweise in bezug auf die Festigkeitsdifferenzen in einem Gußstück verschwindende sind, läßt sich die Ursache, daß beim Guß von unten und bei Wandstärken von nicht über 30 mm die oberen Gußteile eine verminderte Festigkeit gegenüber den unteren bei weichem Materiale zeigen, voraussichtlich nur darin erklären, daß man annimmt: der Guß von unten schützt die unteren Teile eines Gußstückes vor frühzeitigem Erkalten, immer neue Zufuhr von flüssigem Eisen durchdringt während des Gießens die unteren Teile des Formstückes und schiebt die darüber liegenden Teile in die Höhe — das Eisen in der Form steigt. Dadurch wird bewirkt, daß alles neu zufließende flüssige Pfanneneisen hinreichende Zeit und Gelegenheit gefunden hat, seine im flüssigen Eisen sich bildenden Ausscheidungen und chemischen Verbindungen mit Fremdkörpern nach oben hin abschieben zu können. Die Folge davon ist, daß das Gußstück in seinem unteren Teile gereinigter wird und daselbst eine vermehrte Festigkeit gegenüber seinem oberen Teil zeigt, selbst der Schwefel wird dadurch gleichmäßiger verteilt, denn der untere wärmere Teil behindert denselben am raschen Aufsteigen — er bleibt gleichmäßiger verteilt. Gießt man von oben, so erstarren die unteren Teile eines Formstückes aus Mangel an Wärmezufuhr früher, als wenn der Guß von unten erfolgt wäre, was zur Folge hat, daß die Fremdkörper im Eisen am Steigen nach oben behindert werden und sich gleichmäßiger verteilt im Gußstück finden, mit Ausnahme des beweglichen Schwefels, der seiner Natur gemäß der Wärme nachgeht und daher im Gußstück oben mehr enthalten ist als unten. Aus den vorstehenden Betrachtungen folgt, daß der Schwefel überhaupt in bezug auf die Festigkeit durch die Gießmethode in den beim Werkzeugguß in Be-

Digitized by Google

tracht kommenden Mengen keine große Rolle spielt und daß vielmehr die sonstigen chemischen Verbindungen und Unreinigkeiten im Eisen maßgebend bleiben für die Festigkeitsdifferenzen, wie solche sich durch das Gießen von unten ergeben; der Schwefel ist nur in einem gewissen Übermaße durch seine Spröde erzeugende Eigenschaft für ein Gußstück gefährlich. Es können aber alle Konstruktionsstücke, wie solche im Werkzeug- und Maschinenbau fast ausschließlich vorkommen und die mit Rippwerken, Verbindungsstücken, großen und kleinen Wandstärken mehr oder weniger stark ausgestaltet sind, am allerwenigsten eine Spröde vertragen, auch wenn die Festigkeit dabei eine erhöhte werden sollte.

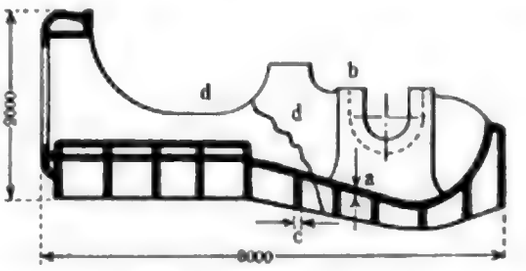
Da aus obigen Gründen der Schwefel für die gleichmäßige Festigkeit in einem Gußstück von keinem Werte ist, wie solche doch für den Werkzeug- und Maschinenguß erwünscht sein müßte, ist seine Menge im Gußstück oder dem flüssigen Eisen tunlichst zu beschränken. Ein Vorkommen über 0,12 % Schwefel sollte in einem Gußstück erfahrungsgemäß vermieden werden, abgesehen von den anderen Bestandteilen des Roheisens, die für den Werkzeugguß nur so viel gebundenen Kohlenstoff in den kleinsten Stoffstärken eines Stückes zulassen sollten, als mit einer guten Haltbarkeit gegen Inanspruchnahme von Stößen, Vibrationen und Wärmedifferenzen verträglich ist, und dieser soll daher 0,6 % nicht wesentlich übersteigen. Es bleibt wohl zu beachten und für die gleichmäßige Stoffverteilung in einem Konstruktionsstücke von großer Wichtigkeit, daß die Gehalte an gebundenem Kohlenstoff in großen Wandstärken gegenüber kleineren bei schweren Maschinenrahmen zu 0,6 bis zu 1,1 % in den kleineren und rasch erkaltenden gefunden worden sind. Bei solchen Differenzen von 0,5 % gebundenen Kohlenstoffs, die infolge von Abkühlung — also der Stoffstärkenmasse — wie auch von Schwefelverteilung oder beiden zusammen entstehen können, kann ein Gußstück schon reißen oder bersten. Bei einem mittleren Gehalt von 1,4 % geb. Kohlenstoff in einem Gußstück oder in einem Probestabe von 30 mm Durchmesser ist es bei einem schweren Maschinenrahmen vorgekommen, daß infolge einer einseitigen Erwärmung durch Sonnenstrahlen dieser geborsten ist. Solche Vorkommnisse können zu unliebsamen Folgen die Veranlassung bieten, insbesondere wenn derartige Fälle eintreten, nachdem ein solches Stück bereits abgeliefert oder abgenommen war. Für die Erzeugung von gebundenem Kohlenstoff wirkt der Schwefel und insbesondere die Abkühlung, so daß, je schneller ein Gußstück erkaltet, um so mehr auch gebundener Kohlenstoff sich bildet und nicht als Graphit ausscheidet, womit Dichte und Härte sich verknüpfen. Bei der durch die Gießweise eingangs erwähnten Schwefeldifferenz von 0,035 % in den oberen Teilen eines Gußstückes von größerer Wandstärke würde diese Schwefelmasse empfindlich wirken können, denn der Schwefel kommt im Gießereiroheisen häufig bis 0,06 % vor und erreicht nur in gewissen Spezialmarken und im Brucheisen ± 0,1 %. Rechnet man zu dem Schwefelgehalte von 0,06 % noch die Aufnahme aus dem Schmelzkoks im Mittel mit 0,05 % — also der Hälfte des mittleren Schwefelgehaltes des Koks —, so kann sich eine Gesamt-Schwefelmenge ergeben von 0,145 %, die für jedes Gußstück gefährlich sein würde, da der Schwefel in diesem Falle nicht allein sehr härtet und auf Spröde wirkt, sondern auch alle Arten von Festigkeiten herabmindert. Nur große Stoffmassen können diesen Übelstand mildern und ihm entgegenwirken, da ihre langsame Erkaltung die Graphitausscheidung begünstigt und den sonst vermehrt auftretenden gebundenen Kohlenstoff herabmindert.

Abgesehen von der größeren oder geringeren Härte, die in einem Gußstück sich bilden kann, besteht die Gefährlichkeit für ein Gußstück hauptsächlich darin, daß dadurch die Schrumpfung nicht allein sich ungleich vollzieht, sondern auch das Schrumpfmaß ein erhöhtes wird, wodurch Risse oder ein Bersten hervorgerufen werden können. Kommen neben größeren auch kleinere Stoffmassen vor, die ungleich erkalten und sich in ihrer Schrumpfung entgegenwirken, so können große Spannungen eintreten. Man kühlt daher große Stoffmassen, die in Verbindung mit kleineren stehen, mit Wasser nach dem Abguß ab oder legt an solchen Stellen kühlende Eisenstücke zugleich mit in die Formmasse ein. Die Wirkung einer raschen oder plötzlichen Abkühlung eines Gußstückteiles im Vergleich zu einer langsamen kann so groß sein, daß bei künstlicher Kühlung, wie bei Hartguß, sich fast sämtlich vorhandener Kohlenstoff in gebundenen umwandelt; der Schwefelgehalt spielt hierbei eine ganz untergeordnete Rolle, er erzeugt neben Härte verhältnismäßig nur Spröde.

Aus Vergleichen ist Verfasser zu der Ansicht gekommen, daß bei der Zusammensetzung des in den Gießereien zum Werkzeugguß und bei größeren Stoffstärken verwendeten Materials eine erhöhte Ansammlung des Schwefels um 0,035 % infolge Steigens ohne wesentlichen Einfluß ist. Das Roheisen für den Werkzeugguß wird stets gut bearbeitbar, weich, dicht und zäh — also nicht mit Härte behaftet — ausgewählt und kann alsdann auch die Schwefeldifferenz bei guter Roheisenwahl nicht störend wirken. Es werden stets Roheisenmarken von 2 % Silizium oder auch etwas darüber bei höchstens 0,05 % Schwefel gewählt. Bei dünnen Stoffstärken muß der Siliziumgehalt höher sein. Auf die Erzeugung von Härte und gebundenem Kohlenstoff, wie auch auf vermehrte Schrumpfung und Spannungs-

differenzen wirkt auch das Mangan, jedoch ist dasselbe bei den beim Werkzeuggu\u00df in Betracht kommenden, wie überhaupt im gebräuchlichen Gießereiroheisen enthaltenen Mengen von unter 1 % ungefährlich, da sein Einfluß alsdann auf die Erzeugung von gebundenem Kohlenstoff und Härte nicht wesentlich ist, da es im Kupolofenprozeß 30 bis 50 % seines ursprünglichen Gehaltes einbüßt, und zwar steigt der Verlust mit steigendem Mangangehalt. So geben die Hämatitmarken Nr. III mit bis 1,7 % Mangan, bei welcher Menge man sie Bessemereisen nennt, und ganz geringem Phosphor- und Schwefelgehalt, bei 2 bis 2,3 % Silizium und ± 3,7 bis 4,3 % Gesamt-Kohlenstoff, selbst in großen Stoffmassen die zähesten, dichtesten und bearbeitsamsten Gußstücke, die gegen jede Einwirkung von Stößen, Vibrationen wie gegen Temperaturdifferenzen und Spannungen aus der Verbindung kleiner mit größeren Wandstärken wenig empfindlich sind.* Dabei ist die Zugfestigkeit eine normal gute und es erreicht die Biegungsfestigkeit 35 kg und mehr f. d. qmm bei hoher Durchbiegung. Wird ein Werkzeugstück weniger zäh aber von großer Dichte und Festigkeit und mit etwas Härte gewünscht, so würde das bei der Roheisenwahl, abgesehen von den stets etwas teuren Hämatiten, Spezialeisen- und Holzkohlenmarken, zu den Stoffen führen, die sonst unerwünscht sind, mithin zu einem erhöhten Prozentsatze von Schwefel und Mangan gegenüber dem dabei enthalten sein sollenden Siliziumgehalte von ± 2 %. Hat man eine Roheisengattierung für zähe und bearbeitbare Güsse erprobt und in gewohnheitsmäßiger Anwendung, so kann für den gewünschten härteren Festigkeitsguß der Siliziumgehalt dieser Gattierung verringert werden, wodurch das Mangan und besonders der Schwefel einen erhöhten Einfluß gewinnen, was auf dasselbe hinausläuft, als wenn, wie im ersteren Falle, der Schwefel- und Mangangehalt erhöht würden.

Durch ungleiche und sich entgegenwirkende Abmessungen von Stoffstärken, wodurch ungleiche Bildung von gebundenem Kohlenstoff hervorgerufen wird und eine ungleiche Schrumpfung eintritt, die Spannungen erzeugt, wird, wie bereits erwähnt, ein Gußstück gefährdet. Diesem Übelstande kann man nur durch eine alle diese Umstände berücksichtigende Konstruktion der in Betracht kommenden Werkzeugstücke entgegenwirken. Der Konstrukteur eines Arbeitsstückes muß daher allen Spannungsdifferenzen, wie solche durch Mangan, Schwefel oder wenig Silizium, wie überhaupt durch die sich hieraus bildenden gebundenen Kohlenstoffmengen und insbesondere durch die Erkaltungszeiten entstehen, genügend Rechnung tragen. Es müssen Stoffmassen dahin gelegt werden, wo sie andernfalls fehlen könnten. Die Konstruktion darf nicht den Übertragungskräften gemäß allein in den einzelnen Teilen bemessen sein, um möglichst an Gewicht zu sparen, sondern es müssen umgekehrt Stoffmassen künstlich, d. h. dahin angeordnet werden, wo sie für die Haltbarkeit, mithin den durch das Gießen sich ergebenden Spannungskräften entgegenzuwirken, sich als notwendig erweisen. Solche Gußstücke sind naturgemäß stets schwerer, als wenn sie nur vom rein konstruktiven Gesichtspunkt aus zur Ausführung gelangen. Nachstehende Skizze zeigt einen 32000 kg schweren Rahmen, der in den Probestäben von 26 mm Durchmesser einen Gehalt von 1,4 % gebundenen Kohlenstoff, dagegen in dem dünneren Rippenwerk bei a, c und d bis 1,7 % hatte. Das Stück war mehrere Wochen nach dem Gusse durch einseitige Wirkung von Sonnenstrahlung wie ~~~~ skizziert durchgerissen, trotz eines noch normalen Gehaltes an Schwefel von 0,12 % und eines sehr geringen Mangangehaltes von 0,32 % und desgleichen geringen



Phosphorgehaltes von nur 0,35 % im fertigen Guß. Die Zugfestigkeit war eine hohe, bis 21 kg f. d. qmm.

Wie ersichtlich, war die Zusammensetzung der verwendeten Roheisengattierung für das Vorkommnis unwesentlich, nur die Konstruktion hatte die stellenweise hohe Bildung von gebundenem Kohlenstoff bewirkt, sie war daher eine mangelhafte. Es betrugen die Stoffstärken des Ölschiffes a, der Rippen c und der Wände um d nur 23 bezw. 36 mm, dagegen im und um das Lager b bis 90 mm. Nachdem man den Siliziumgehalt im fertigen Gußstück von 1,6 % auf 2 % und darüber erhöhte, und die Spannungen der zu früh erkaltenden dünneren Teile milderte, indem man sie auf durchweg 40 mm verstärkte, war der Übelstand beseitigt. Die Gußstücke bezw. die Probestäbe, für die eine hohe Festigkeit vorgeschrieben war, zeigten dieselbe geringer, jedoch immer noch bis zu 18 kg f. d. qmm in den Probestäben. Das Gewicht des Maschinenrahmens war aber durch die Änderung in den Stoffmassen um 2000 kg erhöht gewesen. Der gebundene Kohlenstoff war auf 0,5 und 0,6 % herabgesunken.

Unschwer ist aus dem Vorhergehenden ersichtlich, daß die Prüfungsstäbe für den Werkzeuggu\u00df so zu wählen sind, daß ihre Abmessungen teils den größeren und teils den kleineren Quer-

* Siehe „Technik in der Eisengießerei“ von A. Messerschmitt. G. D. Baedeker, Essen a. d. Ruhr.

Digitized by Google

schnittsmassen eines Gußstückes entsprechen, wie beispielsweise für die mittleren Stoffstärken von 30 und 60 mm auch Probestäbe von 30 und 60 mm Durchmesser. Es ist noch nach allgemeinen Beobachtungen ein Probestab für sich gegossen stets von etwas größerer Festigkeit, als wenn derselbe am Gußstück selbst angegossen wird, also damit in Verbindung steht und langsamer abkühlt; er füllt sich auch von unten und kann daher, je nach seiner Stärke, im oberen Stabteile eine geringere Festigkeit besitzen als im unteren, was bei dem Werkzeugstück nicht der Fall ist, denn diese werden fast ausnahmslos von oben gegossen. Eine rasche Erkaltung, die den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff erhöht, erzeugt in Verbindung mit Härte eine erhöhte Festigkeit und daher ist es einleuchtend, daß, je dünner ein Probestab gewählt wird, desto größer seine Festigkeit ausfällt. Ist ein Gußstab heiß oder kalt gegossen, so können Unterschiede in seiner Festigkeit eintreten, je nach der Wirkung seiner Erkaltung und dem Wandertriebe seiner in ihm enthaltenen Fremdkörper aller Art, sogar des Kupfers, wenn es reichlich — von 0,1 bis 0,2 % — darin enthalten ist.

Gebundenen Kohlenstoff von über 1 % findet man meist nur in Spezialgußstücken und höchstens bis zu 1,4 % in kleineren Querschnitten und auch nur dann, wenn die Schrumpfung oder spätere Inanspruchnahme wie auch Wärmedifferenzen keinen Anlaß zu Rissen oder zum Bersten bieten können, wie bei einfachen Zylindern, Zylinderfuttern, hydraulischen Pressen und Preßstücken, Plungern, Roststäben.

Zur Begründung des Vorhergehenden sind in bezug auf die Schwefelverteilung durch die Gießweise und die Stoffmassen ältere Notizen aus meinen Erfahrungen von mir benutzt worden. Ich habe dieselben durch Versuche nachprüfen lassen und hat sich eine überraschende Übereinstimmung ergeben. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die Probestäbe jeder Nummer sind aus ein und derselben Pfanne gegossen. Die Probespäne waren durch Durchbohrung gewonnen.

Die Meßlänge bezeichnet die Entfernung der Probeentnahmen an den Stäben in gleichmäßiger Entfernung von oben und unten. Die Stäbe waren stehend, nahtlos und in getrockneter Form gegossen. Die Verschiedenheit der Festigkeiten von weichem Gußeisen, welche durch die Gußweise hervorgerufen wird, habe ich an einer großen Anzahl von mir hergestellter Probestäbe gewonnen und in meinem Werkchen „Technik in der Eisengießerei", Band II, veröffentlicht. Die Zerreißversuche habe ich selbst vorgenommen. Die mitgeteilten Analysen des besprochenen schweren Rahmens sind in bezug auf den gebundenen Kohlenstoff genau und in wiederholter Analyse

Nr.	Stabdurchmesser	Stablänge mm	Meßlänge mm	Guß von unten: S. oben	Guß von unten: S. unten	Guß von oben: S. oben	Guß von oben: S. unten	Probestab Anzahl
I	20	450	350	0,110	0,108	0,113	0,103	4
	20	450	350	0,115	0,107	0,131	0,109	
II	20	450	350	0,126	0,125	0,129	0,126	4
	20	450	350	0,121	0,127	0,124	0,122	
Mittl. Schwefelgehalt:				0,118	0,117	0,124	0,115	—
III	30	650	550	0,101	0,099	0,108	0,098	4
	30	650	550	0,111	0,105	0,110	0,099	
IV	30	650	550	0,125	0,102	0,137	0,108	4
	30	650	550	0,128	0,101	0,132	0,120	
Mittl. Schwefelgehalt:				0,116	0,101	0,122	0,106	—
V	40	850	750	0,131	0,117	0,142	0,109	4
	40	850	750	0,136	0,120	0,154	0,108	
VI	40	550	750	0,146	0,113	0,138	0,110	4
	40	550	750	0,141	0,111	0,141	0,109	
Mittl. Schwefelgehalt:				0,138	0,115	0,144	0,109	—
VII	40	500	450	0,121	0,113	0,134	0,102	2
VIII	40	500	450	0,112	0,122	0,142	0,111	2
IX	40	500	450	0,117	0,109	0,136	0,099	2
X	40	500	450	0,125	0,118	0,144	0,119	2
Mittl. Schwefelgehalt:				0,119	0,116	0,139	0,108	—
XI	40	850	750	0,144	0,102	0,440	0,076	2
XII	40	850	750	0,152	0,098	0,104	0,084	2

Stäbe XI und XII stammen von älteren Versuchen, blieben daher unberücksichtigt.

gewonnen und mir übergeben worden. Was die Kombinationen des Schwefels, der Gießweise und der Stoffmassen sowie der chemischen Einflüsse von Stoffverbindungen in dem Mitgeteilten betrifft, so sind dieses meine Ansichten, die ich aus Veröffentlichungen oder meiner 40jährigen Erfahrung gewonnen habe. Da ich nicht Hüttenmann oder Chemiker bin, so muß ich es Anderen überlassen, darin weiter zu arbeiten und endgültige Aufklärungen herbeizuführen. Letzteres wäre ein sehr großes Verdienst in Anbetracht der vielseitigen Ansprüche, die heute an den Gießer gestellt werden, bei dem überaus eigentümlichen Stoff, den man Gußeisen nennt, dessen Eigenschaften zu ergründen schon manchen Kopf verwirrt hat. Wie lehrreich und erwünscht solche Aufklärungen sein müssen, läßt sich an dem Guß größerer Dampfzylinder, besonders aber der Zylinder für Gasmaschinen, ermessen. Solche Güsse sollen hart, zäh und von hoher Festigkeit sein, die der Gasmaschinen sollen den wechselnden Einflüssen, die eine große Erwärmung infolge der Explosion der Gasgemische erzeugt, und der darauf folgenden Abkühlung durch Wasser in fortwährendem Wechsel widerstehen. Dazu ist das Gußeisen wenig geeignet, und kommt es bei seiner Auswahl nicht allein auf die Kenntnis seiner chemischen Bestandteile an, es müssen auch die daraus nicht ableitbaren physikalischen Eigenschaften, die den

sogenannten Charakter eines Roheisens bilden, durch Erfahrung gewonnen sein. Es ist mir ein Fall bekannt, wo ein größerer Dampfzylinder, der schön, das heißt blank und glatt in seiner Lauffläche geblieben war, nach sechsjährigem täglichem Gebrauch riß, während ein anderer in gleichem, aber 45jährigem Gebrauch tadellos sich zeigte; seine Reparatur bestand nur in einigen Nacharbeiten und Nachbohrungen, um die Kolbendichtung zu erhalten. Es ist nicht anzunehmen, daß die chemische Zusammensetzung des Roheisens allein solche Fälle erklärlich macht.

Eine offene Frage in der Sandformerei.

In Heft 11 vom 1. Juni 1905 wird unter obiger Überschrift eine Beobachtung besprochen, welche beim Transport von feuchtem Formsand sich zeigt, zu der einiges zu bemerken ist.

Es ist Tatsache, daß Formsand, in feuchtem oder auch in nahezu trockenem Zustande transportiert, sich unter Umständen zu Kugeln bis zur Größe von Äpfeln zusammenballt, je nach der Länge des Transportweges und tritt dies am meisten auf, wenn man für den Transport die sogenannten Schüttelrinnen verwendet, weniger bei Verwendung von Schnecken und am wenigsten bei richtig konstruierten Transportbändern, wo jedoch immerhin auch noch kleine Erschütterungen eintreten, welche ein Zusammenballen des Sandes verursachen. Das beste Transportmittel ist ein solches, welches den Sand gar keiner Erschütterung aussetzt und dieses ist hauptsächlich in einer Einrichtung zu finden, wie sie unter dem Namen „Kurven-Konveyor" von der Maschinenfabrik Carl Schenck in Darmstadt zum Patent angemeldet und vielfach ausgeführt ist. Dieser Konveyor besteht aus offenen Trögen, deren jeder einzelne mittels zwei Rollen auf Schienen läuft und die unter sich einen endlosen Miniaturbahnzug bilden, welcher vermöge der eigentümlichen Konstruktion sowohl vertikale als auch horizontale Kurven zu durchlaufen vermag. Die einzelnen Becher oder Tröge sind an beliebigen Stellen entleerbar und übertrifft dieser Konveyor daher alle anderen Transportvorrichtungen auch in dieser Hinsicht. Da eine erhebliche Erschütterung des Materials durch die auf glatten Schienen laufenden Becher nicht eintritt, so ändert sich auch dessen physikalischer Zustand wenig. Die Änderung des Formsandes in seiner Beschaffenheit ist hauptsächlich für frisch zubereiteten und zum Formen bestimmten Sand wichtig, da ein Zusammenballen nach Passieren der Sandschleuder die Arbeit der letzteren nahezu illusorisch macht. Die Sandschleuder hat den Zweck, jedes einzelne Sandkorn möglichst zu isolieren und mit einer eigenen Luftschicht zu umgeben. Durch das konstante Schütteln im Transporteur werden diese kleinen Atmosphärenhüllen ausgetrieben und der Sand zu Klumpen geballt; er verliert seine plastischen Eigenschaften wie auch die Luftdurchlässigkeit in hohem Maße und wird dadurch entwertet.

Für den gebrauchten Formsand, an welchen die eingangs erwähnte Besprechung eigentlich anknüpft, kommen diese Eigenschaften weniger in Betracht, denn die nachfolgende Aufbereitung kann dem Sand ohne weiteres wieder die gewünschten Eigenschaften erteilen. Der gebrauchte Sand enthält ohnedies viele Klumpen, welche durch das Zusammenbacken beim Guß und durch die vorgegangene Formerei gebildet sind; es kommt also auf die paar Knollen, welche sich aus dem feuchten Sand nachträglich noch bilden sollten, nicht an. Der Sand muß ja, um wieder in einen tadellosen Zustand versetzt zu werden, ohnehin einige Maschinen passieren, mindestens ein Walzwerk mit Siebwerk zur Zerkleinerung der Knollen und Ausscheidung der Eisenbestandteile, Formerstifte usw. und darnach eine Sandmischmaschine mit zwei entgegengesetzt rotierenden Stiftenscheiben, um, wie vorstehend erwähnt, die einzelnen Sandkörner wieder zu isolieren und mit eigenen Lufthüllen zu umgeben. Wird dieser Sand dann einem der vorstehend erwähnten Conveyors, welche die Badische Maschinenfabrik in Durlach in Gemeinschaft mit der genannten Maschinenfabrik Carl Schenck in Darmstadt liefert, übergeben, so erhält derselbe bis zur Verbrauchsstelle seine neugewonnenen tadellosen Eigenschaften.

Die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter im unmittelbaren Betriebe von Walz- und Hammerwerken,

in welchen mit ununterbrochenem Feuer Eisen und Stahl verarbeitet wird.

Auf Beschluß der Vorstandssitzungen vom 21. September 1904 und 1. Mai 1905 hat die Südwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller eine Eingabe an den hohen Bundesrat gerichtet, betreffend die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter im unmittelbaren Betriebe von Walz- und Hammerwerken, in welchen Eisen und Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeitet wird. Diese Eingabe ist zugleich sämtlichen anderen Gruppen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, dem Hauptverein und dem Zentralverband deutscher Industrieller mit der Bitte um Unterstützung zugegangen. Die Eingabe lautet:

Einem hohen Bundesrate

beehrt sich die gehorsamst unterzeichnete Südwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller hierdurch folgende Bitte zu unterbreiten.

Durch § 139a 2 der Gewerbeordnung für das Deutsche Reich ist ein hoher Bundesrat er-

mächtigt worden, für Fabriken, welche mit ununterbrochenem Feuer betrieben werden, oder welche sonst durch die Art des Betriebes auf eine regelmäßige Tag- und Nachtarbeit angewiesen sind, sowie für solche Fabriken, deren Betrieb eine Einteilung in regelmäßige Arbeitsschichten von gleicher Dauer nicht gestattet, oder seiner Natur nach auf bestimmte Jahreszeiten beschränkt ist, Ausnahmen von den im § 135 Absatz 2, 3 in §§ 136, 137 Absatz 1 bis 3 vorgesehenen Bestimmungen nachzulassen.

Der Eingang von § 136 lautet: „Die Arbeitsstunden der jugendlichen Arbeiter (von 14 bis 16 Jahren) dürfen nicht vor 5½ Uhr morgens beginnen und nicht über 8½ Uhr abends dauern."

Entsprechend der Ermächtigung durch die Reichsgewerbeordnung hat ein hoher Bundesrat unterm 27. Mai 1902 (Reichsgesetzblatt Nr. 26 S. 170 bis 172) eine Verfügung erlassen, nach welcher in Walz- und Hammerwerken, welche Eisen und Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeiten, für die Beschäftigung der jungen Leute männlichen Geschlechts (von 14 bis 16 Jahren) bei dem unmittelbaren Betrieb der Werke die Beschränkungen des § 136 der Gewerbeordnung mit bestimmten Maßgaben außer Anwendung bleiben dürfen. Sie gestattet also mit diesen Maßgaben die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter bei dem unmittelbaren Betrieb der Werke, welche als Walz- und Hammerwerke Eisen oder Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeiten. Danach sind Hochöfen, welche das Eisen herstellen, von der Erlaubnis der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter zur Nachtzeit ausgeschlossen, aber die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter ist von dem Augenblick an gestattet, in welchem die Verarbeitung des Eisens oder Stahles beginnt, unter der Voraussetzung, daß diese mit ununterbrochenem Feuer erfolgt, und die jugendlichen Arbeiter bei dem unmittelbaren Betrieb der Werke beschäftigt sind.

Mit diesen Bestimmungen steht eine zurzeit in Südwestdeutschland um sich greifende Auslegung des preußischen Ministerialerlasses vom 11. Juni 1902 in Widerspruch (Handelsministerialblatt II, 248). Der Erlaß selbst besagt:

„2. Die Ausnahmevorschriften (Nr. II der Bekanntmachung) finden für die Folge nur auf die Walz- und Hammerwerke Anwendung, die Eisen oder Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeiten.

3. Die in den Ausnahmevorschriften enthaltenen Erleichterungen sind auf die unmittelbar mit dem Ofenbetrieb im Zusammenhang stehenden Arbeiten beschränkt worden."

Der letzte Satz (3) gibt sich als eine Inhaltsangabe der Verfügung eines hohen Bundesrats, ist aber in Wirklichkeit keine Inhaltsangabe, sondern es ist mindestens die Auslegung möglich, als stelle er eine wesentliche Einschränkung des Geltungsbereiches der Verfügung eines hohen Bundesrats dar. Satz 2 erkennt zunächst an, daß die Ausnahmevorschriften auf die ganzen Walz- und Hammerwerke Anwendung finden, welche Eisen und Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeiten, Satz 2 besagt sodann, daß zwar nicht die Ausnahmevorschriften selbst, wohl aber die in ihnen enthaltenen Erleichterungen „auf die unmittelbar mit dem Ofenbetrieb im Zusammenhang stehenden Arbeiten beschränkt worden" seien. Für eine solche Einschränkung gibt zwar die Verfügung eines hohen Bundesrats ebenfalls keinerlei Anhaltspunkt, aber unter diesen Erleichterungen ist doch wohl nur folgendes (II, 2) zu verstehen, daß nämlich, wenn in einem Betrieb die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter so wenig anstrengend und naturgemäß mit so zahlreichen, hinlängliche Ruhe gewährenden Arbeitsunterbrechungen verbunden ist, daß schon hierdurch eine Gefährdung ihrer Gesundheit ausgeschlossen erscheint, die höhere Verwaltungsbehörde einem solchen Betrieb auf Antrag unter Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs gestatten kann, die Arbeitsunterbrechungen auch dann auf die einstündige Gesamtdauer der Pausen in Anrechnung zu bringen, wenn die einzelnen Unterbrechungen von kürzerer als ¼stündiger Dauer sind.

Es ist nun in Südwestdeutschland in den Kreisen der Gewerbeaufsichtsbeamten die Anschauung entstanden, als ob mit diesen „Erleichterungen" die Ausnahmevorschriften selbst gemeint seien. Wäre diese Auffassung richtig, so bedeutete diese preußische Ministerialbekanntmachung tatsächlich eine teilweise Aufhebung der Verfügung eines hohen Bundesrats. Während die letztere nämlich für die nächtliche Beschäftigung jugendlicher Arbeiter die Bedingung stellt, daß die jugendlichen Arbeiter bei dem unmittelbaren Betrieb der Werke beschäftigt werden (und nicht etwa bei Nebenbeschäftigungen), spricht die preußische Bekanntmachung davon, daß die Beschäftigung sogar „unmittelbar mit dem Ofenbetrieb im Zusammenhang stehen muß", worüber die Verfügung eines hohen Bundesrats nichts enthält.

Diese Auffassung der Verfügung eines hohen Bundesrats wird sogar ausgeschlossen durch die Ziffer III, 4 dieser Verfügung, welche ausdrücklich die sonst vorgeschriebene Tabelle (3) nicht vorschreibt „für jugendliche Arbeiter, deren Beschäftigung ausschließlich an Walzenstraßen stattfindet, die nur mit einem nicht kontinuierlichen Ofen arbeiten, sofern dieser innerhalb 24 Stunden mindestens acht Chargen macht und während der Arbeit an den Walzenstraßen nicht nachchargiert wird". Hier ist nicht nur ausdrücklich gesagt, daß nur das Werk mit un-

unterbrochenem Feuer arbeiten muß, wenn auch der betreffende Ofen nicht ein kontinuierlicher ist, sondern es ist auch davon die Rede, daß jugendliche Arbeiter erlaubt sind, die „ausschließlich an Walzenstraßen“ beschäftigt sind, also deren Beschäftigung keineswegs „unmittelbar mit dem Ofenbetrieb im Zusammenhang steht“.

Diese preußische Ministerialbekanntmachung hat nun zwar keine Gesetzeskraft und kann auch an sich die von einem hohen Bundesrat in viel weiterem Umfange, nämlich in dem gesamten unmittelbaren Betrieb der Walz- und Hammerwerke, welche Eisen oder Stahl mit ununterbrochenem Feuer verarbeiten, gestattete Beschäftigung jugendlicher Arbeiter nicht aufheben, sondern ist nur eine Anweisung für die preußische Verwaltung; aber sie bedeutet trotzdem in ihrer gegenwärtigen Auslegung durch die Gewerbeaufsichtsbeamten für diejenigen Walz- und Hammerwerke, welche mit ununterbrochenem Feuer arbeiten und demgemäß nachts im unmittelbaren Betrieb des Werkes jugendliche Arbeiter beschäftigen dürfen, eine große Belästigung. Die Gewerbeaufsichtsbeamten haben in zwei Fällen im Bereiche der Südwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter zur Nachtzeit in dem unmittelbaren Betrieb von Walz- und Hammerwerken, welche mit ununterbrochenem Feuer arbeiten, beanstandet, weil die Arbeiten der jugendlichen Arbeiter nach ihrer Ansicht nicht unmittelbar mit dem Ofenbetrieb im Zusammenhang standen. In einem Fall ist sogar Anzeige bei der Staatsanwaltschaft erstattet und von dieser Klage erhoben worden, weil die Leiter der betreffenden Hütte „jugendliche Arbeiter vor 5½ Uhr morgens und nach 8½ Uhr abends auf dem Eisenwerke beschäftigt“ hatten, obwohl diese Beschäftigung nicht nur in dem unmittelbaren Betrieb eines mit ununterbrochenem Feuer arbeitenden Walz- und Hammerwerkes, sondern sogar auch in einem Teil desselben, welcher selbst mit ununterbrochenem Feuer arbeitet, stattgefunden hat. Es ist zwar als sicher anzunehmen, daß das Schöffengericht die betreffende Hütte freisprechen wird, da das von dieser Getane ausdrücklich in der angeführten Verordnung eines hohen Bundesrats gestattet ist; aber solche Prozesse dienen doch so sehr zur Belästigung der Industrie, daß es geboten erscheint, daß ein hoher Bundesrat auf eine solche Abänderung der preußischen Ministerialverfügung vom 11. Juni 1902 hinwirke, daß eine mißverständliche Auslegung der Verfügung eines hohen Bundesrates vom 27. Mai 1902 durch Gewerbeaufsichtsbeamte ausgeschlossen wäre.

Wenn heute aus dem Konverter der Stahl in Kokillen gegossen, aus diesen der Stahlblock gewonnen, und dieser nach Passierung der Gjerschen Gruben im Blockwalzwerk vorgewalzt wird, um nach einer Aufhitzung im Wärmofen der Walzenstraße glühend zugeführt zu werden, so ist dies ganz genau derselbe Gang der Verarbeitung des Eisens und Stahles in ununterbrochener Glut, wie einst, als das Eisen noch aus dem Puddelwerk in das Schweißwerk überging, um zum Blocke geschmiedet zu werden und nach neuer Aufhitzung auf die Walzenstraße zu wandern. Das Blockwalzwerk versieht heute die Funktion des alten Hammerwerks und ist nicht nur wie dieses eine Stufe in der Verarbeitung des Eisens oder Stahles mit ununterbrochenem Feuer, sondern auch ein eigentliches Walzwerk, wie schon sein Name besagt. Ihm ist daher entsprechend der Verfügung eines hohen Bundesrates das Recht der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter zur Nachtzeit nicht zu bestreiten. Wenn jetzt die angeführte Hütte, welche seit 1892 jugendliche Arbeiter nachts in ihrem Walzwerk und Schweißwerk beschäftigt hat (bis 1893 wurde dort noch gepuddelt), plötzlich durch eine Auslegung einer preußischen Ministerialbekanntmachung seitens der Gewerbeaufsichtsbeamten gezwungen werden soll, im Widerspruch mit dem ausdrücklichen Wortlaut der einschlägigen Verfügung eines hohen Bundesrates auf die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter zur Nachtzeit in ihrem mit ununterbrochenem Feuer betriebenen Werke zu verzichten, so kann das nicht in der Absicht eines hohen Bundesrates liegen, daß seine Verfügung eine solche Anwendung finde. Die gehorsamst unterzeichnete Südwestliche Gruppe bittet daher ergebenst,

ein hoher Bundesrat möge geneigt auf eine solche Abänderung der preußischen Ministerialbekanntmachung vom 11. Juni 1902 hinwirken, daß eine mißverständliche Anwendung der Verfügung eines hohen Bundesrates vom 27. Mai 1902 ausgeschlossen erscheint.

Ehrerbietigst und gehorsamst

Südwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller

Der Vorsitzende: *Zilliken.* Der Generalsekretär: *Dr. Alexander Tille.*

Digitized

Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft im Jahre 1904.

Dem Verwaltungsbericht für 1904 entnehmen wir die folgenden Angaben:

Die Zahl der Betriebe betrug Ende 1904 221 (1903 225). Die Zahl der versicherten Personen ist von 131 061 (1903) auf 136 961 gestiegen. Auf den Kopf des Versicherten entfiel 1904 ein Lohn von 1366,53 ℳ (gegen 1327,34 ℳ im Jahre 1903).

Die Höhe der gezahlten Löhne und Gehälter belief sich 1904 auf 187 160 835 ℳ (gegen 173 962 407 ℳ im Jahre 1903).

Die Zahl der Betriebe verteilt sich auf die einzelnen Sektionen mit der Zahl der beschäftigten versicherten Personen wie folgt:

Sektionen Nr.	Name	Zahl der Betriebe am 1. Januar 1905	Zahl der versicherten Personen im Jahre 1904	Von den Löhnen usw. entfallen auf den Kopf der Versicherten im Jahre 1904 rund ℳ
I	Essen . . .	7	24 913	1495,94
II	Oberhausen	27	34 421	1412,48
III	Düsseldorf .	32	12 123	1416,84
IV	Koblenz . .	34	8 042	1193,59
V	Aachen . .	9	5 795	1243,88
VI	Dortmund .	19	22 539	1327,08
VII	Bochum . .	16	15 734	1292,42
VIII	Hagen . .	27	8 029	1319,40
IX	Siegen . .	50	5 365	1202,31
	Sa.	221	136 961	1366,53

Für 2129 (im Jahre 1903: 1903) verletzte Personen sind Entschädigungen festgestellt worden. Es ergibt dies 16 (14,5) Verletzte auf 1000 versicherungspflichtige Personen. Die Folgen der Verletzungen stellten sich wie folgt: Bei 147 Personen Tod, bei 1471 teilweise, bei 165 völlige, bei 346 vorübergehende Erwerbsunfähigkeit. Die Entschädigungsbeträge stiegen von 2 964 114,67 ℳ auf 3 273 435,61 ℳ.

Die Umlage betrug 3 926 269,42 ℳ. Dieser Betrag setzt sich wie folgt zusammen: Verwaltungskosten 248 809,28 ℳ, Erhöhung des Betriebsfonds 6500 ℳ, uneinziehbare Beiträge 10,56 ℳ, Unfallentschädigung 3 273 435,61 ℳ, Einlage in den Reservefonds 613 697,62 ℳ, hiervon ab Zinsen des Reservefonds 216 183,65 ℳ, ergibt 3 926 269,42 ℳ.

Aus dem umfangreichen Bericht des technischen Aufsichtsbeamten Herrn Freudenberg geben wir folgendes wieder:

Die Zahl der im Berichtsjahre an 91 Reisetagen vorgenommenen Werks-Besichtigungen und Unfalluntersuchungen, über welche dem Genossenschafts-Vorstande Sonderberichte eingereicht sind, beträgt 149. Berichtet wurde über: 74 Besichtigungen, ohne jede Veranlassung zu einer Bemerkung; 12 Besichtigungen, bei denen Ausführung noch nicht vorhandener Schutzvorrichtungen angeordnet wurde; 20 Besichtigungen, bei denen nicht vorschriftsmäßige Befolgung der Ausführungsbestimmungen der Unfallverhütungs-Vorschriften festgestellt wurde; meist betraf dies die Auslage des Nachtrags § 9a fremdsprachige Arbeiter betreffend; 7 Besichtigungen, bei welchen Ausführung von Schutzvorrichtungen und bessere Befolgung der Ausführungsbestimmungen angeordnet werden mußte; 31 Unfalluntersuchungen; 5 Unfalluntersuchungen nebst Besichtigung der Werke. Von seiten der Betriebsunternehmer und Leiter habe ich, wie seither, stets Entgegenkommen gefunden.

Die vom Genossenschafts-Vorstande mehrfach geäußerte und seit dem Jahre 1896 durch Zahlen belegte Ansicht über den Einfluß des Arbeiterwechsels auf die Vermehrung der Unfälle wird bestätigt, ebenso die Tatsache, daß die Unfallmeldungen seitens der Genossenschaftsmitglieder sehr gewissenhaft ausgeführt werden.

Auf mehreren Werken haben Meister, welche die ständige Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt in Charlottenburg besichtigt hatten, Anordnungen nach gesehenen Mustern getroffen. In einem größeren Werke sind in einer neu erbauten Reparaturwerkstätte sämtliche Arbeitsmaschinen mit Schutzvorkehrungen nach Ausstellungsmustern versehen werden, so daß diese Werkstätte sich ganz besonders auszeichnet. Es kann deshalb die Wiederholung solcher Besichtigungen nur empfohlen werden.

Gemeldet sind im Berichtsjahre 26 238 Unfälle, von denen 2129 also 8,1 % entschädigungspflichtig geworden sind. Im Vorjahre 24 083 Unfälle mit 1900 = 7.9 % entschädigungspflichtigen.

Der Arbeiterwechsel ist wieder lebhafter geworden und beträgt im Bezirke der Genossenschaft 43,55 % gegen 42,3 % im Vorjahre und 39,8 % im Jahre 1902.

Die Zahl der Unfälle im ersten Jahre der Beschäftigung überhaupt ist auf 36,6 % gestiegen gegen 34,8 % im Vorjahre und die Zahl der Unfälle im ersten Jahre der Beschäftigung mit der unfallbringenden Arbeit auf 42,36 % gegen 40.70 % im Vorjahre.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

19. Juni 1905. Kl. 49b, V 5902. Hebelantrieb für Scheren mit niederschwingbarem Obermesser. Arthur Vernet, Dijon, Frankreich; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 18. 3. 04 anerkannt.

Kl. 49e, H 27793. Zweischneidige hydraulische Presse oder Schere. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 49f, C 12650. Richtmaschine für Stangen. Th. Calow & Co., Bielefeld.

Kl. 49f, F 18138. Verfahren zur Herstellung von Rahmen für Drehgestelle von Eisenbahnfahrzeugen durch Pressen. Forges de Douai (Société anonyme), Paris; Vertr.: Carl Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

22. Juni 1905. Kl. 1a, B 35031. Verfahren zur Ausscheidung von Schlämmen aus den Mahlprodukten innerhalb von Naßmühlen (Pendelmühlen, Horizontal-Kugelmühlen usw.) für Erze und dergl., bei denen die kreisenden Mahlkörper durch Fliehkraft gegen die Innenseite einer kreisförmigen Mahlbahn geschleudert werden. E. Barthelmeß, Neuß a. Rh.

Kl. 7a, D 15004. Walzwerk zum Ausstrecken von Rohrblöcken in einem Durchgang mittels einer größeren Anzahl hintereinanderliegender angetriebener Walzenpaare oder Walzensätze und eines durch die Walzen hindurch bewegten Dornes. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 10a, L 17913. Bienenkorbkoksofen. Levi Zeigler Leiter, Washington, V. St. A.; Vertr.: B. Blank und W. Anders, Pat.-Anwälte, Chemnitz.

Kl. 18b, M 24255. Verfahren der Entphosphorung von Roheisen. Walther Mathesius, Berlin, Lietzenburgerstr. 46.

Kl. 48d, B 34577. Glühofen, bei welchem die Metallgegenstände von einem endlosen Förderband in einer Atmosphäre von nicht oxydierenden Gasen oder dergleichen durch die Retorte geführt werden. Darwin Bates und George Wordsworth Peard, Huyton, Lancaster, Engl.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 48d, Sch 23187. Verfahren zum Brünieren von Eisen und ähnlichen Metallen unter Erhitzung und Verwendung von Dampf und Kohlenwasserstoffen nach vorheriger Reinigung der zu brünierenden Metalle. Schmidt & Wagner, Technisches Bureau, Berlin.

Kl. 49f, D 13835. Vorrichtung zur Handhabung schwerer Schmiedestücke. Robert Francis Devine, Ellwood-City, V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 49g, H 32740. Maschine zum Anstauchen von Stollen an Hufeisen. Hoppe & Homann, Minden i. W.

26. Juni 1905. Kl. 1b, D 14239. Magnetischer Scheider, bei welchem das Gut auf einer bewegten Fläche zwischen zwei übereinanderliegenden Magnetpolen hindurchgeführt und das Magnetische von der Zuführungsfläche abgehoben und von einem zweiten Fördermittel seitlich ausgetragen wird. John Thomas Dawes, The Lilacs, Prestatyn, England; Vertr.: Otto H. Knoop, Dresden, Johannesstr. 23.

Kl. 10b, D 13356. Verfahren zur Herstellung von Steinkohlen- und Koksbriketts. Oskar Droste, Zwischenahn, und Hermann S. Gerdes jr., Bremen, Dobben 42.

Kl. 10b, M 26209. Brikettierverfahren für Brennstoffe, Erze und dergleichen unter Benutzung von Stärke als Bindemittel für sich oder zusammen mit anderen Zusätzen. Leopold Marton, Budapest; Vertr.: R. Deißler, Dr. Georg Döllner und M. Seiler, Patent-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24f, G 21037. Roststab. Gelbrich & Ullmann, Netzschkau i. V.

Kl. 24f, Sch 22686. Korbrost für Gaserzeuger. Ernst Schneefuß, Duisburg, Universitätsstr. 6.

Kl. 27c, H 34115. Schleudergebläse mit Druckausgleich. Hohenzollern Akt.-Ges. für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg.

29. Juni 1905. Kl. 7a, D 14217. Speisevorrichtung für Pilgerwalzwerke mit feststehendem Walzengestell; Zus. z. Pat. 152575. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 12e, M 22945. Filter zur Reinigung von Gasen und Flüssigkeiten mit jalousieartig angeordneten perforierten Blechen oder Sieben. Paul Müller, Berlin, Grünauerstr. 35.

Kl. 18b, A 9862. Vorrichtung zum Einführen von Schrott in Puddelöfen. James Walter Arnold, Covington, V. St. A.; Vertr.: A. Wiele, Pat.-Anwalt, Nürnberg.

Kl. 19a, L 19684. Schienenstoßverbindung mit Fußlaschen, die auf den Stoßschwellen aufgelagert sind. Jens Gabriel Fredrik Lund, Christiania; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Patent-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 19a, M 24506. Schienenstoßverbindung, bei welcher die Fahrfläche durch Wegschneiden der Köpfe oder durch Auseinanderrücken der Schienenenden unterbrochen und die Lücke durch eine als Kopflasche ausgebildete Zwischenschiene ausgefüllt ist. Franz Melaun, Charlottenburg, Grolmanstr. 34/35.

Kl. 24e, D 15266. Kontrollvorrichtung an Gasgeneratoren. Fritz Dürr, Karlsruhe i. B., Karl Wilhelmstr. 1, und Josef Hudler, Glauchau i. S.

Kl. 24f, G 19955. Mit einem besonderen Wasserbehälter verbundener Hohlrost. Ferdinand Graf, Aachen, Templergraben 55.

Kl. 26a, A 10688. Verschlußdeckel mit einem Hohlraum für Retorten, Generatoröffnungen und dergleichen. Adolfs-Hütte vormals Gräflich Einsiedelsche Kaolin-, Ton- und Kohlenwerke Akt.-Ges., Crosta bei Bautzen.

3. Juli 1905. Kl. 7f, S 18042. Maschine zum Furchen abgeschrägter Stangen für maschinenmäßig hergestellte Hufeisen. Arthur Smith, Easton, Pa., V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 18a, S 20118. Verfahren, eisenhaltige Stoffe, wie z. B. Kiesabbrände, die Schwefel, Zink, Blei usw. führen, durch Verschmelzen für sich oder in Mischung untereinander für die Verhüttung auf Eisen geeignet zu machen. Hugo Solbisky, Witten a. d. Ruhr.

Kl. 24c, St 8841. Zwillingsgeneratorofen für Retorten größerer Länge. Stettiner Schamotte-Fabrik Akt.-Ges. vorm. Didier, Stettin.

Kl. 24e, D 15228. Verfahren zur Erzeugung teerarmer Gase, bei dem die Verbrennungsluft in die glühende Zone des Gaserzeugers eingeführt wird und der Hauptteil dieser Luft in derjenigen Richtung strömt, in welcher der Brennstoff den Gaserzeuger durchwandert. Dinglersche Maschinenfabrik A.-G., Saarbrücken.

6. Juli 1905. Kl. 21h, C 12446. Ausführungsform des Verfahrens zur Herstellung von elektrischen Heizkörpern aus Legierungen von Silizium, Titan, Zirkon oder Thor; Zus. z. Anm. C 12347. Konsortium für elektrochemische Industrie G. m. b. H., Nürnberg, und Dr. Walther Nernst, Göttingen.

Kl. 21h, G 19182. Verfahren und Einrichtung zur Behandlung von pulverförmigen Erzen und dergleichen im elektrischen Ofen. David Ranken Shirreff Galbraith, Remuera, Auckland, und William Steuart, Auckland, Neuseeland; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 24e, G 20249. Gaserzeuger für teerfreies und trockenes Gas; Zus. z. Pat. 141705. Arpád von Gálocsy und Johann Terény, Budapest; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24f, Sch 21348. Verteilungsvorrichtung für Halbgasfeuerungen zur Überführung der Kohle aus dem Schwelraum nach dem Verbrennungsraum. Hermann Schulze, Bernburg.

Kl. 26a, O 4666. Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Ammoniak bei der Kohlendestillation. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 81e, J 8378. Förderband. Franz Aloys Jossen, Neuß a. Rh.

Gebrauchsmustereintragungen.

19. Juni 1905. Kl. 18a, Nr. 253495. Gekühlter Heißwindschieber mit durch das Kühlwasserabflußrohr hindurchgeführter Zuflußleitung. Rhein-Emscher-Armaturenfabrik G. m. b. H., Ruhrort.

Kl. 19a, Nr. 253305. Schienenbefestigung, dadurch gekennzeichnet, daß zwei zu beiden Seiten auf dem Schienenfuß aufruhende Greifer die Querschwellen durchdringen und unterhalb der letzteren in Aussparungen einen rauhen Keil aufnehmen. Max Jahncke, Eppendorferweg 9, und Hermann Begeest, Telemannstraße 9, Hamburg.

Kl. 31c, Nr. 253098. Aus zwei übereinanderliegenden Elektromagneten mit durchgehendem Eisenkern bestehender elektrischer Stampfhammer für Formereizwecke. Oskar Wiesner, Bunzlau.

Kl. 49b, Nr. 253480. Bei Profileisenscheren mit Lochvorrichtung eine Führung für den Lochstempel. Robert Schlegelmilch und Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuser-Hütte“ vorm. Paul Reuß, Artern.

Kl. 49b, Nr. 253481. Bei Profileisenscheren mit Lochvorrichtung ein einseitiger abnehmbarer Lochplattenträger. Robert Schlegelmilch und Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuser-Hütte“ vorm. Paul Reuß, Artern.

Kl. 49b, Nr. 253482. Bei Profileisenscheren mit Lochvorrichtung die Anordnung eines beide Flanschen des Profileisens unterstützenden Stützkörpers. Robert Schlegelmilch und Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuser-Hütte“ vorm. Paul Reuß, Artern.

26. Juni 1905. Kl. 1a, Nr. 253996. Gegenseitig ausbalancierte Schüttelsiebe, welche auf zwei zueinander parallelen, gekröpften Wellen unmittelbar gelagert sind. Otto Kolde, Zeitz.

Kl. 24c, Nr. 253641. Vorrichtung zur Erhitzung der Verbrennungsluft bei Generatorgasöfen mit von den Verbrennungsgasen beheizten Lufträumen. Otto Forsbach, Mülheim a. Rh.

Kl. 24e, Nr. 253616. Gaserzeuger für feinkörnige Brennstoffe mit oberen und unteren Luftzuführungen. Gottfried zur Linden, Hoyerswerda.

Kl. 24e, Nr. 253673. Generatorofen, dessen Retorten und Regenerationskanäle senkrecht-parallel zu dem Generator angeordnet sind. Gebr. Kaempfe, Eisenberg S.-A.

Kl. 26d, Nr. 254048. Kühler für Gase und dergleichen, bestehend aus übereinander gelagerten und durch Krümmer verbundenen Rohren zur zwangläufigen Führung des Kühlmittels. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

3. Juli 1905. Kl. 7a, Nr. 254134. Walzvorrichtung mit Duo- und Triowalzen. Duisburger Maschinenbau-Aktien-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 10a, Nr. 254262. Über den Gasaustrittsöffnungen von Koksöfen fahrbares Abzugsrohr zur Fortleitung der während der Entleerung und Beschickung der Koksöfen sich entwickelnden Gase. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 18c, Nr. 254179. Glühmuffel in Verbindung mit Abkühlmuffeln. Otto Forsbach, Mülheim a. Rh.

Kl. 18c, Nr. 254342. Vorrichtung zum teilweisen Glühen von Stanzteilen. Firma Eduard Ahlborn, Hildesheim.

Kl. 26d, Nr. 254212. Aus einem liegenden Kessel mit mehreren hintereinanderliegenden Abteilungen bestehender Gas-Reiniger und -Kühler für Lokomobil-Sauggas-Motoren. Deutsche Sauggas-Lokomobil-Werke, G. m. b. H., Hannover.

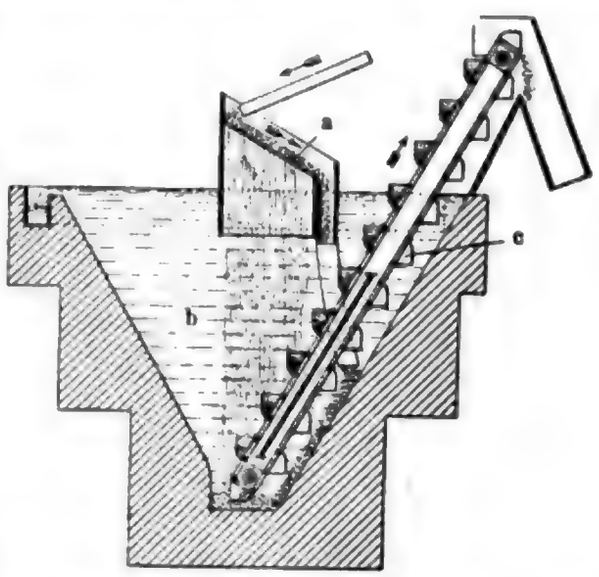
Kl. 26d, Nr. 254366. Mit dem Gassammler unmittelbar verbundener, liegender Gas-Reiniger und -Kühler für Lokomobil-Sauggas-Motoren. Deutsche Sauggas-Lokomobil-Werke, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 31c, Nr. 254183. Modelldübel mit verschieden großen Ringzähnen und ballig unterdrehtem Zapfen. Lambert Pütz, M.-Gladbach, Mühlenstr. 193.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 1a, Nr. 159218, vom 28. Mai 1903. Heinrich Küpper in Essen a. d. Ruhr. *Verfahren zum Konzentrieren der Kohlentrübe in Becherwerkssümpfen.*

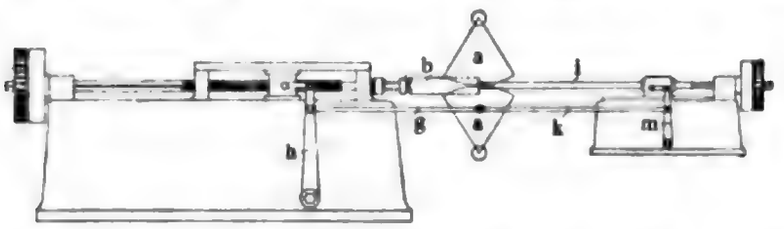
Das durch ein Sieb *a* aus der Trübe abgesonderte Kohlenklein wird für sich in den unteren Teil, die



Trübe hingegen in den oberen Teil des Sumpfes *b* eingebracht. Die Becher *c* füllen sich daher zuerst teilweise mit dem Kohlenklein, dann erst mit dem auf diesem liegenden Schlamm. Ersteres bildet somit ein Filter für letzteres.

Kl. 7a, Nr. 157794, vom 26. April 1903. Otto Briede in Benrath b. Düsseldorf. ***Verfahren zum Auswalzen nahtloser Rohre und anderer Hohlkörper mittels eines Pilgerwalzwerks.***

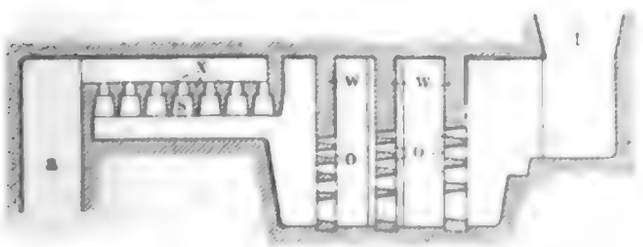
Gemäß diesem Verfahren werden die Rohre oder Hohlkörper aus einem massiven Block mittels eines



Pilgerschrittwalzwerks gewalzt, und zwar in der Weise, daß der Block *b* von hin und her schwingenden Walzen *a* in einem konischen Kaliber ausgestreckt wird. Das Ausstrecken erfolgt über einen Dorn *i*, der zweckmäßig mit den Walzen und dem Block zugleich hin und her schwingt. Diese Bewegung wird von den angetriebenen Walzen *a* durch Stangen *g* und *k* und Hebel *h* und *m* abgeleitet.

Kl. 31c, Nr. 160117, vom 23. Oktober 1903. Nicolaus Mennickheim in Odessa, Rußl. ***Mit durchlochten Wänden durchsetzter und abgedeckter Einlauf zum Reinigen und Läutern flüssigen Metalls während des Gießens.***

Zwischen dem Eingußtrichter *t* und dem Einlauf *a* in die Gußform sind, um die Unreinheiten des Gußmetalls zurückzuhalten, siebartig durchbrochene wage-



rechte und senkrechte Wände *w* und *x* aus Kernmasse eingebaut, zweckmäßig mit von unten nach oben kleiner werdenden Durchtrittsöffnungen *o* bezw. *s*. Sind mehrere Wände vorhanden, so werden jeder folgenden kleinere Öffnungen als der vorhergehenden gegeben, wobei dieselben gegeneinander versetzt angeordnet werden. In der oder den wagerechten Wänden sind die trichterförmigen Öffnungen *s* stufenförmig abgesetzt.

Kl. 31c, Nr. 159757, vom 9. Oktober 1902. Firma Th. Goldschmidt in Essen a. d. Ruhr. ***Gewinnung dichter Metallgüsse.***

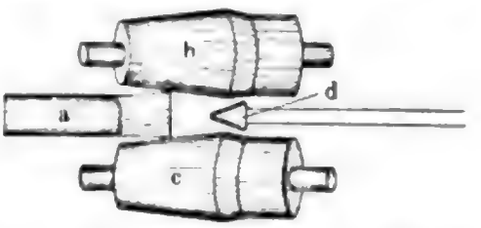
In dem Gußstück werden lokale Wärmeherde, welche auf die Flüssigkeit des Metalls fördernd wirken, dadurch erzeugt, daß eine reaktionsfähige, bei ihrer Verbrennung Wärme entwickelnde Masse (Thermit) in der Gußform unter der Oberfläche des flüssigen Metalls fest angeordnet oder festgehalten wird. Das Verfahren soll sowohl beim Gießen von Stahlblöcken als von Stahlformgußstücken angewendet werden.

Kl. 18b, Nr. 159848, vom 18. August 1903. Samuel Parfitt in Cardiff, Wales, England. ***Verfahren zur Einführung von Aluminium in Flußeisen in Gegenwart von Wolfram.***

Um Aluminium in größeren Mengen in Flußeisen einzuführen, wird dasselbe mit Wolfram innig gemischt, in Pulverform in den Tiegel, die Gießpfanne oder dergl. eingebracht, und das Flußeisen, dessen Kohlenstoffgehalt höchstens 0,1 % betragen darf, darauf gegossen.

Kl. 7a, Nr. 159380, vom 31. Dezember 1903. Otto Heer in Düsseldorf. ***Schrägwalzverfahren zur Herstellung von Rohren aus vollen Blöcken.***

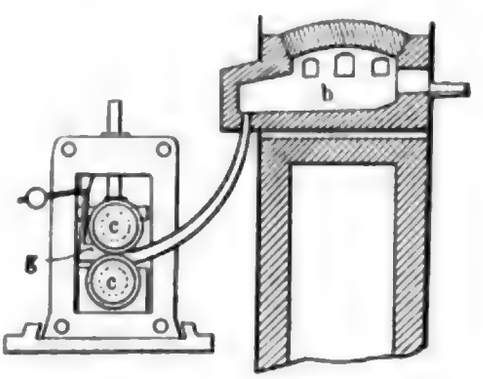
Beim Walzen von nahtlosen Röhren aus vollen Blöcken nach dem Schrägwalzverfahren findet infolge der eigentümlichen Einwirkung der Walzen auf das



Werkstück eine Lockerung der um die Längsachse desselben befindlichen Materialschichten statt, infolgedessen der Dorn ohne erheblichen Widerstand in das Werkstück einzudringen vermag. Um diese Wirkung von vornherein in dem Werkstück *a* zu erzielen, wird dessen vorderem Ende eine kegelförmige Gestalt gegeben mit größtem Durchmesser an der Stirnseite. Dadurch wird der verdickte Kopf bereits so frühzeitig von den Schrägwalzen *b* und *c* erfaßt, daß die Lockerung der Mittelschichten dieses Endes bereits beim Antreffen gegen die Spitze des Dornes *d* genügend weit vorgeschritten ist, um einen normalen Lauf der Walzarbeit zu ermöglichen.

Kl. 31c, Nr. 160116, vom 13. Dezember 1902. Wassily Jvanoff in Lugansk, Rußland. ***Vorrichtung zum gleichzeitigen Gießen und Bearbeiten von Metallkörpern beliebiger Länge und beliebigen Profils.***

Um bei dem direkten Verarbeiten von Metall aus einem Schmelzofen *b* in einem Walzwerk *c* einer Ziehbank und dergl. das Herausfließen von Metall an der Verarbeitungsstelle zu verhindern, ist ein schwingendes Verschlußstück *g* vor den Walzen so angeordnet, daß es sich vor die Walzenöffnung legt und diese abschließt, aber beim Beginn des Betriebes durch das ausgewalzte Metall beiseite geschoben werden kann.



Kl. 18b, Nr. 159825, vom 31. Januar 1903. The Talbot Continuous Steel Process Limited in Leeds, England. ***Verfahren zum Frischen von Roheisen im Herdofen durch Mischen des Roheisens mit einem im Ofen vorhandenen, Oxyde enthaltenden Einsatz.***

Das Verfahren stellt eine Abänderung des Talbotprozesses dar, darin bestehend, daß nach dem Abgießen eines Teiles des erzeugten Flußeisens in den im Ofen zurückbleibenden Teil so viel Oxyde eingetragen werden, daß ein überoxydiertes Bad entsteht. Wird in dieses neu zu frischendes Roheisen im flüssigen Zustande eingetragen, so erfolgt zwischen beiden Massen eine sehr energische Umsetzung.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Juni 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Mai 1905 Tonnen	Erzeugung im Juni 1905 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 30. Juni 1905 Tonnen	Erzeugung im Juni 1904 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 30. Juni 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	14	70553	76663	393290	75779	426115
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	13811	16211	81780	15370	93152
	Schlesien	7	6467	6098	41882	7320	32032
	Pommern	1	12970	12775	76090	8189	68253
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	4290	3869	21328	3144	19514
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2354	2308	13663	2670	15802
	Saarbezirk	10	7152	6996	41105	6710	38708
	Lothringen und Luxemburg		34522	39557	200309	37174	205314
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	152119	164477	869397	156356	898890
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	27546	22191	115164	13933	136730
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	3687	1656	17931	1642	17105
	Schlesien	2	2650	4889	21412	5745	31994
	Hannover und Braunschweig	1	7280	7050	36300	5994	35044
	Bessemer-Roheisen Sa.	7	41163	35786	190807	27314	220873
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	255844	243008	1295902	217561	1211951
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	3	50	50
	Schlesien	3	23746	20568	122505	20084	122601
	Hannover und Braunschweig	1	20505	19509	117280	20578	117813
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	8930	12200	62570	10020	59243
	Saarbezirk	20	61099	60841	339909	54681	345044
	Lothringen und Luxemburg		253079	238260	1380936	214904	1317699
	Thomas-Roheisen Sa.	—	623506	594386	3319105	537878	3174401
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	11	25870	21639	146685	25437	154900
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	26270	25356	129879	13797	95536
	Schlesien	4	7894	5974	42057	6533	38567
	Pommern	—	—	—	—	2291	3010
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	1130	—	1130	—	1800
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	61164	52969	319751	48058	293813
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	2949	749	13701	6534	30480
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19414	18299	97553	12369	87382
	Schlesien	8	33016	33525	186505	30232	173776
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1290	600	4910	880	5490
	Lothringen und Luxemburg	8	16810	17383	96859	17164	114308
	Puddel-Roheisen Sa.	—	73479	70556	399528	67179	411436
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	382762	364250	1964742	339244	1960176
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	63182	61522	327096	43228	293225
	Schlesien	—	78773	71054	414361	69914	398970
	Pommern	—	12970	12775	76090	10480	71263
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	32378	30428	174908	29716	172371
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13704	15108	82273	13570	82335
	Saarbezirk	—	68251	67837	381014	61391	383752
	Lothringen und Luxemburg	—	304411	295200	1678104	269242	1637321
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	951431	918174	5098588	836785	4999413
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	152119	164477	869397	156356	898890
	Bessemer-Roheisen	—	41163	35786	190807	27314	220873
	Thomas-Roheisen	—	623506	594386	3319105	537878	3174401
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	61164	52969	319751	48058	293813
	Puddel-Roheisen	—	73479	70556	399528	67179	411436
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	951431	918174	5098588	836785	4999413

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Juni		Ausfuhr Januar/Juni	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Erze:				
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	2 725 852	2 680 234	1 719 283	1 779 522
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	440 095	437 800	16 642	11 628
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	70 157	93 641	78 573	75 712
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	32 873	20 629	45 069	51 279
Roheisen	93 688	67 843	115 897	160 812
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	5 906	3 133	208 121	223 152
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	132 467	91 605	369 087	435 243
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	628	165	186 616	166 337
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	15	25	39 177	46 796
Unterlagsplatten	4	11	5 040	4 684
Eisenbahnschienen	151	341	113 413	123 392
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	12 299	10 631	154 641	134 110
Platten und Bleche aus schiedbarem Eisen, roh .	623	811	127 327	130 678
Desgl. poliert, gefirnißt etc.	892	858	8 244	7 565
Weißblech	8 670	15 102	75	78
Eisendraht, roh	3 054	3 069	85 060	90 821
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	770	831	50 440	51 180
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	27 106	31 844	770 033	755 086
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	3 930	5 147	24 502	33 364
Ambosse, Brecheisen etc.	290	381	5 764	4 499
Anker, Ketten	508	569	595	560
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	3 822	3 981
Drahtseile	72	113	1 815	2 209
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	97	97	1 787	4 749
Eisenbahnachsen, Räder etc.	184	592	23 622	24 549
Kanonenrohre	2	4	46	166
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	5 779	6 348	32 939	34 010
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	10 862	13 246	94 892	108 087
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	4 089	3 525	62 399	57 867
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	24	1
Drahtstifte	24	13	29 383	32 990
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	9	108
Schrauben, Schraubbolzen etc.	240	683	3 171	3 897
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	208	198	—	—
Waren, emaillierte	160	138	11 929	12 609
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	3 001	3 316	43 258	45 283
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	166	199	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	91	97	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	175	178	1 613	1 922
Grobe Eisenwaren im ganzen	8 155	8 348	151 786	154 677
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	345	374	4 760	4 979
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	1	4	534	878
Waren aus schmiedbarem Eisen	807	919	12 291	12 882
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 209	1 075	3 492	3 555
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	149	197	2 511	3 656

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/Juni		Ausfuhr Januar/Juni	
	1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	46	48	74	96
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	48	51	4 472	5 064
Schreib- und Rechenmaschinen	102	78	77	79
Gewehre für Kriegszwecke	2	1	521	382
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	66	82	70	65
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	5	6	606	676
Schreibfedern aus unedlen Metallen	58	59	31	35
Uhrwerke und Uhrfurnituren	26	23	499	295
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	169	202
Feine Eisenwaren im ganzen	2 864	2 912	30 107	32 844
Maschinen:				
Lokomotiven	449	450	7 196	11 050
Lokomobilen	585	524	3 704	3 725
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	23	82	884	952
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	435	718	647	841
Desgl., andere	46	53	203	253
Dampfkessel mit Röhren	57	113	2 170	2 315
„ ohne „	68	171	873	1 028
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	2 673	2 934	4 117	4 164
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen	26	30	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	84	72	179	249
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	10 596	14 089	6 711	6 890
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	26	41	1 813	1 601
Müllerei-Maschinen	409	341	3 789	3 911
Elektrische Maschinen	592	704	6 528	6 633
Baumwollspinn-Maschinen	6 075	4 219	1 484	1 361
Weberei-Maschinen	2 718	2 375	3 632	4 011
Dampfmaschinen	1 986	1 640	12 785	11 954
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	155	196	3 434	3 866
Werkzeugmaschinen	1 963	2 301	11 547	14 059
Turbinen	155	93	899	1 176
Transmissionen	159	95	1 419	1 982
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	422	450	2 638	2 252
Pumpen	566	605	4 532	5 044
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	40	47	341	395
Gebläsemaschinen	131	71	94	594
Walzmaschinen	300	224	4 061	5 628
Dampfhämmer	19	19	165	148
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	284	217	1 479	1 845
Hebemaschinen	375	533	5 451	4 480
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	6 655	7 714	34 902	38 145
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	7	15
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	38 052	41 116	127 684	140 587
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	84	74	12 593	15 121
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	120	114	66	61
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	11	17	10	9
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	1	3	2	1
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	52	58	39	64
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	219 506	189 071	1 543 589	1 626 524
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . . . . . t	181 454	147 955	1 415 905	1 485 937

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Herbstversammlung findet am 26. bis 29. September in Sheffield statt. Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge:

1. Die metallurgische Abteilung der Sheffielder Universität. Von Professor J. O. Arnold, Sheffield.
2. Wärmeumwandlung von Kohlenstoffstählen. Von Professor J. O. Arnold und A. Mc William, Sheffield.
3. Die Natur des Troostits. Von Dr. C. Benedicks, Upsala.
4. Das Vorkommen von Kupfer, Kobalt und Nickel in amerikanischen Roheisensorten. Von Professor E. D. Campbell, Ann Arbor, Michigan.
5. Lunkerbildung in Stahlblöcken. Von J. E. Fletcher, Sheffield.
6. Stahl für den Motorwagenbau. Von L. Guillet, Paris.
7. Vorkommen von grünlich gefärbten Stellen auf der Bruchfläche von Probestäben. Von Kapitän H. G. Howorth, Sheffield.
8. Über überhitzten Stahl. Von A. W. Richards, Grangetown, und J. E. Stead.
9. Seigerung in Stahlblöcken. Von B. Talbot, Middlesbrough.
10. Manipulator für Stabeisen. Von D. Upton, Jarrow.
11. Maschinen zum Brechen von Roheisen. Von C. Walton, Whitehaven.
12. Einfluß des Kohlenstoffs auf Nickel und Eisen. Von G. B. Waterhouse, New York.

In Verbindung mit der Versammlung sind umfassende technische Ausflüge geplant; u. a. sollen die metallurgische und die technische Abteilung der Sheffielder Universität und eine große Anzahl von Eisen- und Stahlwerken, Maschinenfabriken usw. besucht werden. In dem Programm ist die gruppenweise Besichtigung folgender Werke vorgesehen: Werke der Sheepbridge Iron and Coal Co. bei Chesterfield; Britannia-Werke von J. Hopkinson & Co. in Huddersfield; East Hecla-Werke der Hadfields Steel Foundry Co.; Eisen- und Drahtseilwerke von W. Cooke & Co., Tinsley; Norfolk-Werke von Thos. Firth & Sons; die Atlas-Werke von John Brown & Co.; Werke der Parkgate Iron and Steel Co. bei Rotherham; Grimesthorpe-Werke von Cammell, Laird & Co.; River Don-Werke von Vickers, Sons & Maxim; Ickles-Werke von Steel, Peech & Tozer. Eine dem Programm beigefügte Liste enthält noch die Namen weiterer zahlreicher Werke, die von den Mitgliedern und Gästen des Iron and Steel Institute besichtigt werden können.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Auslande.

Deutschland. Die Stadt Nürnberg rüstet sich, wie vor zehn Jahren, zu einer Bayrischen Landesausstellung, welche aber dieses Mal insofern einen außergewöhnlichen Charakter trägt, als ihre Veranstaltung der hundertsten Wiederkehr jenes Jahres gilt, in welchem Bayern zum Königreich erhoben und das bis dahin reichsstädtische Nürnberg diesem Königreich einverleibt wurde. Sie wird daher offiziell als

Bayrische Jubiläums-Landesausstellung 1906

bezeichnet. Der Zweck der Ausstellung, welche unter dem Protektorat des Prinzregenten Luitpold stattfinden wird, ist, Bayerns gewerbliche und industrielle Erzeugnisse, seine Kunst und seine kunstgewerblichen Schöpfungen vorzuführen; ferner soll auch die Verwaltungstätigkeit der Staatsregierung und der städtischen Behörden, insbesondere der Stadt Nürnberg zur Anschauung gebracht werden. Obgleich die Ausstellung erst für die Monate Mai bis Oktober 1906 geplant ist, hat man schon jetzt die ihrem Dienste geweihte Ausstellungszeitung ins Leben gerufen, deren erste drei Nummern in den Monaten Mai, Juni und Juli dieses Jahres erschienen sind. Als Ausstellungsgelände ist der Luitpoldhain gewählt worden, der sich im Südosten der Stadt etwa ein Kilometer gegen den Dutzendteich erstreckt. Die nachstehende Abbildung 1 zeigt den von Oberbaurat Direktor v. Kramer herrührenden Plan der architektonischen und gärtnerischen Anlagen. Bei der Größe des Ausstellungsplatzes, der ungefähr eine halbe Million Quadratmeter umfaßt, ist eine Ringbahn vorgesehen, die, wie aus dem Plan ersichtlich, vom Haupteingang ausgehend, die einzelnen Gebäude miteinander verbindet. Die für die Ausstellung endgültig zur Anmeldung gebrachten Gegenstände verteilen sich auf folgende 22 Gruppen: I. Bergbau, Salinen- und Hüttenwesen, Forstwirtschaft; II. Nahrungs- und Genußmittel; III. Textil- und Bekleidungsindustrie; IV. Papierindustrie; V. Leder- und Gummiwaren; VI. Stein-, Ton-, Porzellan-, Zement-, Gips- und Glaswaren; VII. Metallindustrie; VIII. Holz- und Möbelindustrie, Haus- und Zimmereinrichtungen; IX. Galanterie- und Kurzwaren; X. Polygraphische Gewerbe; XI. Wissenschaftliche Instrumente; XII. Musikinstrumente; XIII. Chemische Industrie; XIV. Bau- und Ingenieurwesen; XV. Verkehrs- und Feuerlöschwesen; XVI. Maschinenwesen; XVII. Elektrizität; XVIII. Schul- und Unterrichtswesen; XIX. Gesundheitspflege und Wohlfahrtseinrichtungen; XX. Kunstgewerbe; XXI. Handwerk; XXII. Gartenbau.

Die Organisation der Ausstellung hat das Bayrische Gewerbemuseum übernommen, dem die beiden früheren, in den Jahren 1882 und 1896 veranstalteten Bayrischen Landesausstellungen ihre Erfolge zu danken hatten und das sich im Jahre 1902 dazu bereit erklärte, auch für diese Ausstellung die geschäftliche Leitung sowie die technische und künstlerische Durchführung zu übernehmen. Zur Bestreitung der ersten Ausgaben wurden dem Ausstellungsunternehmen von seiten der Stadt Nürnberg 50 000 ℳ à fonds perdu ge-

Digitized by Google

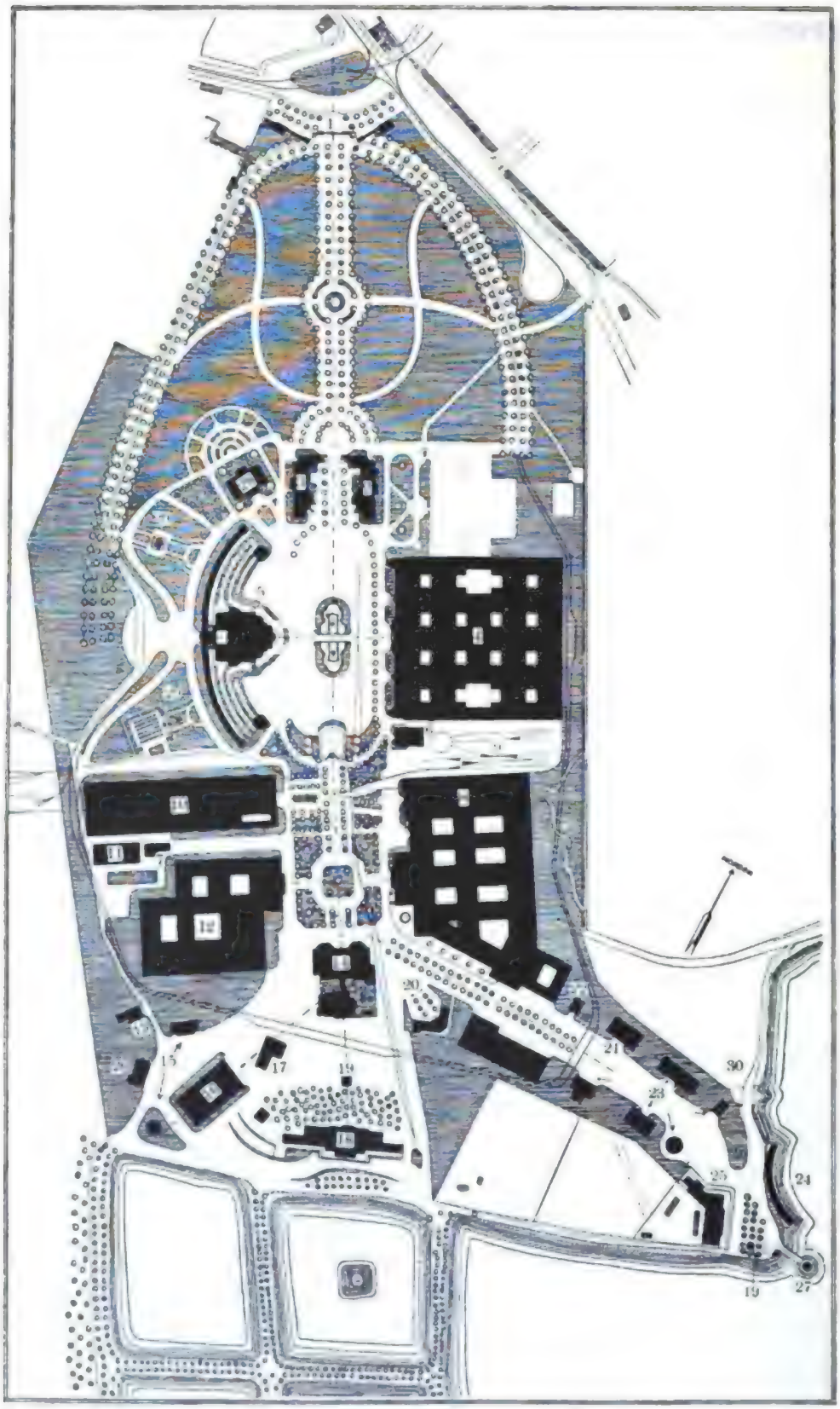


Abbildung 1. Lageplan der Bayrischen Jubiläums-Landes-Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung zu Nürnberg.

1 = Haupteingang. 2 = Verwaltungsgebäude. 3 = Gebäude für die Presse. 4 = Hauptindustriegebäude. 5 = Hauptrestaurant. 6 = Sanitätswache und Ausstellung. 7 = Feuerwache. 8 = Ausstellung des Staates. 9 = Ausstellung des Verkehrsministeriums im Freien. 10 = Maschinenhalle. 11 = Kesselhaus. 12 = Kunsthalle. 13 = Polizeiwache. 14 = Ausstellung der Stadt Nürnberg. 15 = Einzelbauten. 16 = Festhalle. 17 = Ausstellung der vereinigten Nürnberger Fleischermeister. 18 = Münchener Bierhalle. 19 = Musikpavillon. 20 = Weinhaus. 21 = Kaffeehaus. 22 = Arbeiterwohnhaus. 23 = Offene Hallen. 24 = Landungsplatz. 25 = Teichrestauration. 26 = Marionettentheater. 27 = Leuchtturm. 28 = Staatliche Forstausstellung. 29 = Gartenbauausstellung. 30 = Eingang vom Dutzendteich.

Digitized by Google

währt und davon als erste Rate 15000 ℳ gleich zur Auszahlung gebracht. Die zunächst nur unter der Hand gesammelten Haftsummen flossen dem Unternehmen so reichlich zu, daß schon im November 1903 die Höhe von 1¼ Millionen Mark überschritten war. In der Folgezeit erreichten die Haftsummen die Höhe von 2½ Millionen Mark, von denen über 2 Millionen allein auf Nürnberg entfallen. Der zur Durchführung der Ausstellungsarbeiten gewählte Hauptausschuß besteht aus 69 Mitgliedern; er wurde gebildet aus den Mitgliedern des Verwaltungsrates und dem Direktor des Bayrischen Gewerbemuseums, den Vorsitzenden und Schriftführern der Unterausschüsse, dem Kassierer des Finanzausschusses und anderen Persönlichkeiten, deren Wahl dem Verwaltungsrate zustand. Der Ehrenvorsitz des Hauptausschusses wurde dem ersten Bürgermeister Nürnbergs, Geh. Hofrat Dr. G. v. Schuh, der Vorsitz dem Vorsitzenden des Verwaltungsrates Baurat Dr. A. Rieppel, Direktor der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, übertragen. Dem Hauptausschuß sind zehn zugleich mit ihm gewählte Unterausschüsse unterstellt, welche die Aufgabe haben, die Beschlüsse des Hauptausschusses zur Ausführung zu bringen. Ferner besteht noch ein Landesausschuß der Ausstellung, dem u. a. die Regierungspräsidenten der acht Regierungskreise Bayerns angehören und an dessen Spitze als Ehrenpräsidenten die Minister Freiherr von Podewils und Graf von Feilitzsch stehen. Die im Jahre 1904 vorgenommenen Bauarbeiten bezogen sich auf die Vorbereitung des Geländes, die Ausführung der Gas- und Wasserleitungsanlagen sowie den Bau einer Verbindungsbahn vom Rangierbahnhof zum Luitpoldhain, auf welcher der Transport der Baumaterialien und später der Ausstellungsgegenstände nach dem Ausstellungsgelände erfolgen soll. Am 1. November 1904 wurde der erste Pfahl für das Haupt-Industriegebäude und somit für die Ausstellung eingeschlagen. Die Hebefeier des Hauptindustriegebäudes fand am 25. März 1905 statt.

Vereinigte Staaten. In seinem Bericht über eine Studienreise in den Vereinigten Staaten,* hat Ingenieur H. Macco bereits auf die Vorteile hingewiesen, welche die Hafenplätze der großen amerikanischen Seen für die Anlage von Hochofenwerken bieten. Dieselben bestehen hauptsächlich in der Verminderung der Fracht für Eisenstein, ein Umstand, der um so größere Bedeutung besitzt, je mehr die Notwendigkeit eintritt, Eisenstein von geringerem Gehalt zu verarbeiten. Diese Rücksicht, welche bei Errichtung der Anlagen der Lackawanna Steel Co. in Buffalo** sowie der Zenith Furnace Company in

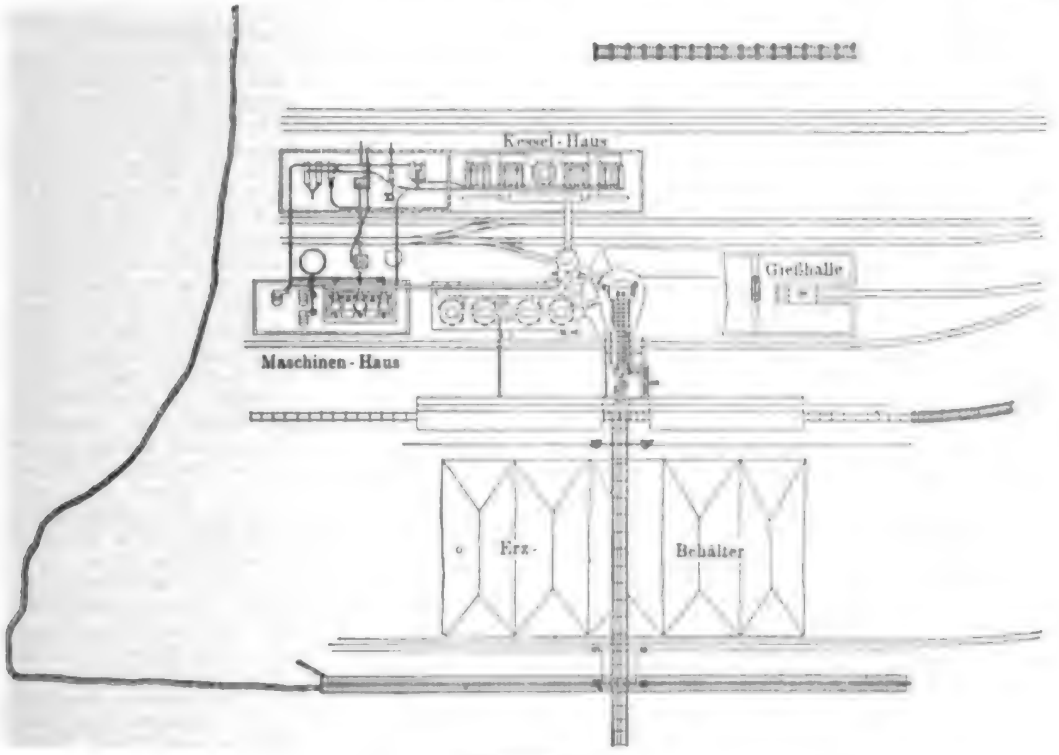


Abbildung 2.

Duluth*** maßgebend gewesen ist, hat jetzt auch zur Errichtung eines dritten Werkes geführt, das unter dem Namen

Zug Island Hochofen der Detroit Iron and Steel Company

in den beiden hervorragenden amerikanischen Fachblättern, dem „Iron Age“ und der „Iron Trade Review“, unter dem 1. Juni 1905 beschrieben wird. Das Werk liegt auf Zug Island, etwa 6½ km südlich von dem bekannten Hafen Detroit in Michigan. Schon seit länger als 50 Jahren ist in der Umgegend von Detroit Roheisen erblasen worden, und ein an dem genannten Ort noch im Betrieb befindlicher Hochofen wurde im Jahre 1863 erbaut. Indessen war die Roheisenerzeugung bisher ausschließlich auf die Verwendung von Holzkohle gegründet, während der Hochofen auf Zug Island als erster nicht nur in dem genannten Bezirk, sondern im Staate Michigan überhaupt mit Koks betrieben wird. Die Detroit Iron and Steel

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 147.
** „ „ „ 1904 S. 165.
*** „ „ „ 1904 S. 1034.

Company wurde im Jahre 1902 mit einem Kapital von 1½ Millionen Dollar gegründet. Die eine Fläche von 12 ha umfassenden Anlagen werden im Osten vom Detroit-River und im Norden vom River Rouge begrenzt (Abbildung 2); da außerdem noch im Süden und Westen des Geländes ein Kanal gebaut worden ist, so sind die ganzen Werke von Wasser umgeben. Bei der sumpfigen Beschaffenheit des Terrains waren bedeutende Fundamentierungsarbeiten erforderlich; für die Fundamente der Öfen, Winderhitzer und Maschinengebäude wurden Pfähle bis zu einer Tiefe von über 21 m in den Boden getrieben. Zum Ausladen der Erze dienen zwei elektrisch betriebene Hulettsche Förderbrücken* von 52,73 m Spannweite, welche mit 5 t-Greiferkübeln ausgerüstet sind. Durch die Greiferkübel werden direkt ungefähr 65 % des Erzes aus dem Schiff ausgeladen, während der Rest mit Andrewsschen

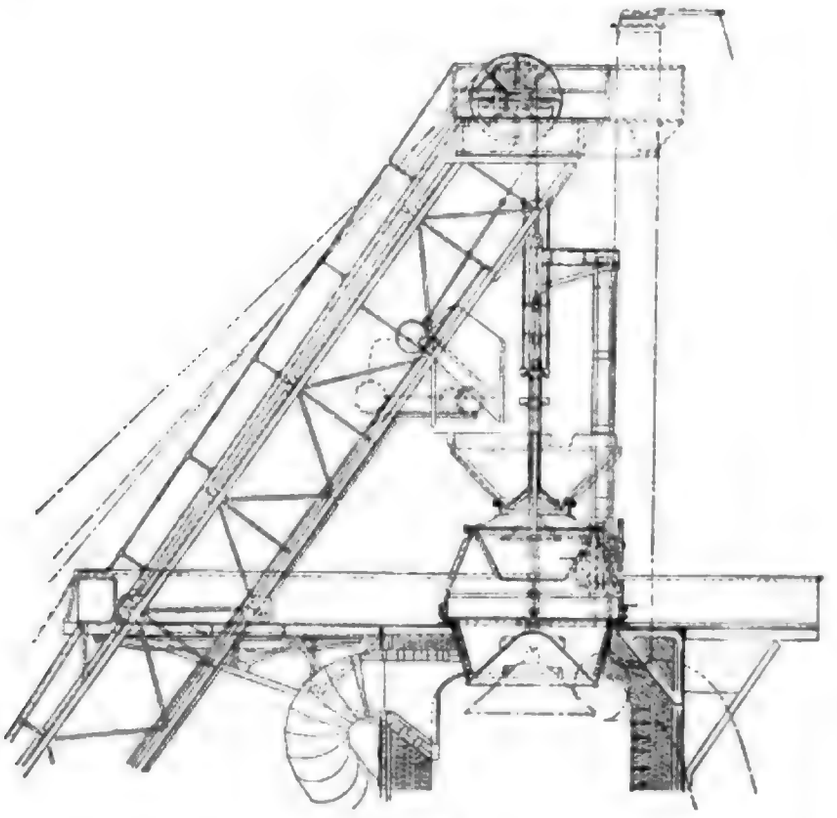


Abbildung 3.

Kratzvorrichtungen entfernt wird. Die Erze werden entweder direkt in Eisenbahnwagen oder auf Lagerhaufen abgestürzt, oder auch in Wagen entleert, die über einer Erztaschenanlage laufen. Der Hochofen hat einen Rastdurchmesser von 5,3 m und 23,8 m Höhe und ist für eine Tageserzeugung von 250 bis 300 t entworfen. Die größte bisher erzielte Tagesleistung war 339 t, die größte Monatsleistung 8800 t. Der Verbrauch an Koks betrug zu Anfang 1089 kg a. d. Tonne Roheisen, soll später aber auf 953 kg herabgegangen sein. Der Koks wird in 120 Semet-Solvayöfen aus Virginia- und Westvirginia-Kohle unter einem geringen Zusatz von pennsylvanischer Kohle hergestellt. Die Begichtungsvorrichtung des Hochofens ist aus Abbildung 3 ersichtlich. Zu dem Ofen gehören vier mit zentraler Verbrennungskammer versehene Winderhitzer von 6,10 m Durchmesser und 25,3 m Höhe. Der Wind wird von drei Tod-Gebläsemaschinen geliefert. Zwei dieser Maschinen geben hohe Pressung; sie haben Dampfzylinder von 1067 mm Durchmesser und 1524 mm Hub; die dritte gibt niedere Pressung, die Dampfzylinder der letzteren haben 2032 mm Durchmesser bei 1524 mm Hub. Der Durchmesser der Windzylinder beträgt in allen Fällen 2134 mm. Das Erzeugnis des Ofens ist Gießereiroheisen, welches in Sand gegossen und mittels Masselbrechers zerkleinert wird. *E. Bahlsen.*

* „Stahl und Eisen" 1900 S. 518 und 1901 S. 962.

Güterwagen mit erhöhter Tragfähigkeit.

Wie in der „Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen" unter dem 31. Mai d. J. mitgeteilt wird, hat Geheimrat v. d. Leyen aus den Ziffern des Bundesverkehrsamts der Vereinigten Staaten eine interessante Tabelle zusammengestellt, aus der sich ergibt, daß von den rund 1500000 Güterwagen der dortigen Eisenbahnen mehr als 500000 eine Tragfähigkeit von 18 bis 22,5 t, mehr als 600000 eine solche zwischen 22,5 und 27 t besitzen, während 200000 noch größer sind; mit einer Tragfähigkeit bis zu 36 t sind 158179 Wagen und mit einer solchen bis zu 45 t noch 48834 Stück beziffert. Dagegen werden in Deutschland Wagen von 20 und 25 t Tragfähigkeit erst neuerdings in immerhin bescheidenem Umfange gebaut.

Ferner wird in der oben genannten Quelle auf einen Bericht verwiesen, den der Oberingenieur Biard von der französischen Ostbahngesellschaft der Gesellschaft der Zivilingenieure Frankreichs über die Frage der Tragfähigkeit der Güterwagen erstattet hat. Biard hält den Einfluß des in den letzten Jahren mit Riesenschritten geförderten Baues von Güterwagen mit immer größerer Tragfähigkeit auf die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes für so groß, daß er ihm einen erheblichen Anteil an der bekannten Besserung der finanziellen Lage amerikanischer Bahnen zuschreibt. Er weist nach, daß die Herstellungskosten des Wagens nicht ebenso rasch wachsen wie sein Gewicht und daß dieses wiederum nicht so rasch wächst, wie der Rauminhalt und die Nutzlast. Die Verminderung der Länge eines Zuges im Verhältnis zu seiner Nutzlast vermehre die Leistungsfähigkeit sowohl der Geleise wie der Bahnhöfe, vermindere daher die Zugkosten selbst.

Während Amerika auf diesem Wege rasche Fortschritte gemacht hat, haben bekanntlich die englischen Bahnen noch bis vor wenigen Jahren mit großer Zähigkeit an ihren kleinen Wagen mit einer durchschnittlichen Tragfähigkeit von etwa 8 t festgehalten; die Gründe hierfür (namentlich die große Zahl der Privatwagen, die geringere Abmessung der Drehscheiben, das enge Ladeprofil und der knappe Raum überhaupt) sind schon häufig erörtert worden. Neuerdings haben aber in England die Bestrebungen, größere Güterwagen zu bauen, an Boden gewonnen.* Auch in Frankreich beeilt man sich neuerdings Versäumtes nachzuholen. Schon jetzt hat dort ⅛ des Wagenparks 15 t Tragfähigkeit. Die Nordbahn besitzt bereits 12000 Wagen mit 20 t Tragfähigkeit, die Ostbahn deren etwa 4000, natürlich hauptsächlich für Kohlen und Erze. Jetzt geht man auch hier zu Drehgestellwagen mit 4 Achsen über. Die Nordbahn hat deren 210 mit 40 t Tragfähigkeit, die Ostbahn 100 Stück bestellt. Die Südbahngesellschaft hat auch eine Anzahl Wagen mit sogar 50 t Tragfähigkeit in den Verkehr gebracht.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 1386.

Digitized by Google

Sie sind eigens für den Erztransport zwischen den Erzgruben der Pyrenäen und den von der Creusot-Gesellschaft in Cette angelegten Hochöfen bestimmt. Auch die Bergwerke von Carmaux lassen 50 t-Wagen mit selbsttätiger Entladung bauen. Im ganzen besitzt Frankreich bereits 20000 Wagen mit 20 t Tragfähigkeit, das wären etwa 7 % des Gesamtgüterwagenparks der großen französischen Bahnen, der im Jahre 1903 293000 Stück umfaßte.

Deutschlands Güterwagenbestand übersteigt jetzt 430000, sein Besitz an Wagen von 20 t und mehr Tragfähigkeit ist aber noch gering; es wird daher in der oben erwähnten Quelle mit Recht darauf hingewiesen, daß nach dem Vorgehen der Vereinigten Staaten, Frankreichs und Englands auch wir diesen Fortschritten folgen müssen, zu denen uns der wachsende Verkehr drängt. Die „Verkehrskorrespondenz" äußert sich bei Besprechung desselben Aufsatzes zu diesem Punkt wie folgt:

„Leider fehlt jede Angabe, in welcher Weise die Reform bei uns zur Ausführung kommen und welcher Anteil von den Betriebsersparnissen zu Tarifermäßigungen Verwendung finden soll. Solange sich aber in dieser Beziehung die Staatseisenbahnverwaltung vollständig ablehnend verhält und sogar die Einführung der 20 t-Wagen, deren Entladung mit größerem Arbeits-, Zeit- und Kostenaufwand verbunden ist, benutzt, um an Abfertigungsgebühr einen mit der Tonnenzahl steigenden Satz zu erheben, während doch die Abfertigungsgebühren, ursprünglich für die Wageneinheit von 10 t berechnet, nunmehr auf das Doppelte erhöht werden und somit in gleicher Weise wie bei der Einführung der 15 t-Wagen die Vorteile ausschließlich von der Eisenbahn in Anspruch genommen, die Nachteile dagegen den Verkehrsinteressenten überlassen werden, ist an eine durchgreifende Reform auf diesem Gebiete nicht zu denken."

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	I. d. Monaten Jan. b. Juni	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	9397	14406
Roheisen	69302	59707
Eisenguß*	—	896
Schmiedestücke*	—	246
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	56541	41088
Bandeisen und Röhrenstreifen	6861	6713
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	21836	23251
Desgl. unter 1/8 Zoll	11818	8734
Walzdraht	11198	20194
Drahtstifte	15468	18894
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	6990	5998
Schrauben und Muttern	2646	2389
Schienen	19185	22467
Radsätze	356	720
Radreifen und Achsen	2807	1825
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	57055	52158
Stahlhalbzeug	271544	283959
Stahlguß*	—	1054
Stahlschmiedestücke*	—	4595
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	41115	24038
Träger	65830	53928
Insgesamt	669902	647260
Im Werte von £	4166256	4044902

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr.

	I. d. Monaten Jan. b. Juni	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	75046	78298
Roheisen	413728	449760
Schmiedestücke*	—	286
Eisenguß*	—	3021
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	56249	66156
Gußeisen, nicht besond. gen.	25921	19279
Schmiedeisen, „ „ „	28671	20806
Schienen	261365	262403
Schienenstühle und Schwellen	22614	31579
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	38223	33814
Draht	28605	17922
Drahtfabrikate		19040
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	53325	64119
Desgl. unter 1/8 Zoll	21307	25938
Verzinkte usw. Bleche	193314	198947
Schwarzbleche zum Verzinnen	33569	31435
Panzerplatten	—	101
Verzinnte Bleche	172134	186109
Bandeisen und Röhrenstreifen	17457	16904
Anker, Ketten, Kabel	14088	13850
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	81953	44658
Desgleichen aus Gußeisen		49299
Nägel, Holzschrauben, Nieten	10259	12287
Schrauben und Muttern	7505	8827
Bettstellen	6995	7822
Radsätze	13162	11293
Radreifen, Achsen	6724	6495
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	1825	5298
Stahlschmiedestücke*	—	447
Stahlguß*	—	967
Stahlstäbe, Winkel, Profile	58202	69986
Träger	22032	31421
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	27830	28897
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	1710103	1817464
Im Werte von £	14195435	15203487

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Die Statistik für das erste Halbjahr 1905 ergibt eine Erzeugung der Koks- und Anthrazithochöfen von 11170412 t, welche sich unter Zurechnung der Holzkohlenroheisen-Produktion auf rund 11380000 t erhöht. In den gleichen Zeiträumen der Jahre 1903 und 1904 wurden 9862685 t bezw. 8304213 t Roheisen erblasen. Wie erwartet wurde,† ist die Erzeugung des Monats Juni hinter derjenigen des Monats Mai wesentlich zurückgeblieben. Die Produktion der Anthrazit- und Kokshochöfen in den letzten vier Monaten war:

März	April	Mai	Juni
t	t	t	t
1967209	1952794	1999067	1821982

Der Anteil der großen Stahlgesellschaften belief sich auf 1167794 t. Zieht man diesen Betrag von der Gesamterzeugung ab, so ergibt sich für die reinen Hochofenwerke eine Monatserzeugung von 654188 t. Die Wochenleistung der Hochöfen betrug am:

1. April	1. Mai	1. Juni	1. Juli
t	t	t	t
446597	458552	449064	415155

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.
† „Stahl und Eisen" 1905 Heft 13 S. 799.

Digitized by Google

Die Vorräte waren am:	auf den Hochofenwerken 1. April t	reinen 1. Mai t	1. Juni t	1. Juli t
Osten	70 015	71 872	77 462	89 258
Zentral- u. Nordwesten	118 838	117 642	150 609	191 939
Süden	135 512	152 520	178 079	196 560
	324 365	342 034	406 150	477 757

Ausländer auf Technischen Hochschulen.

Für die Zulassung zum Studium auf den Technischen Hochschulen in Preußen sind folgende neue Bestimmungen aufgestellt worden:

Als Studierende werden diejenigen Reichsinländer aufgenommen, die sich im Besitz des Reifezeugnisses eines deutschen Gymnasiums, Realgymnasiums oder einer deutschen Oberrealschule, einer bayrischen Industrieschule oder der Sächsischen Gewerbeakademie zu Chemnitz befinden.

Reichsinländer, die eine außerdeutsche Lehranstalt besucht haben, werden dann als Studierende zugelassen, wenn ihre Vorbildung in dem betreffenden Lande zum Besuch einer Hochschule berechtigt und der im Absatz 1 geforderten im wesentlichen gleichwertig ist. Über das Vorhandensein dieser Voraussetzung entscheidet der Minister.

Reichsausländer können unter den gleichen Bedingungen wie Reichsinländer zugelassen werden, indessen ist an der Technischen Hochschule in Danzig dazu, auch wenn sie den Anforderungen im Absatz 1 und 2 genügen, die Genehmigung des Ministers erforderlich.

Vorstehende Bestimmungen gelten auch für diejenigen, die von einer andern Hochschule auf die Technische Hochschule übergehen.

Personen, welche die für die Zulassung als Studierende vorgeschriebene Vorbildung nicht besitzen, können, sofern sie die wissenschaftliche Befähigung für den einjährig-freiwilligen Militärdienst nachweisen, als Hörer zugelassen werden. Die Zulassung erfolgt durch den Rektor. Dem Minister bleibt es vorbehalten, noch weitere Bedingungen für die Zulassung, namentlich die einer vorgängigen praktischen Tätigkeit, vorzuschreiben. Bei Danzig ist auch hier für Reichsausländer die Genehmigung des Ministers erforderlich. Die Hörer haben einer bestimmten Abteilung beizutreten, deren Wahl ihnen freisteht. Der Besuch der Vorlesungen und Übungen kann ihnen bescheinigt werden; andere akademische Zeugnisse werden ihnen nicht erteilt.

Personen, die an einzelnen Vorträgen oder Übungen teilzunehmen wünschen, ihrer äußeren Lebensstellung nach aber weder als Studierende noch als Hörer eintreten könnten, darf von dem Rektor im Einverständnis mit dem betreffenden Lehrer gestattet werden, dem Unterricht des letzteren als Gastteilnehmer beizuwohnen.

Bücherschau.

Der Betrieb der Steinkohlenbergwerke von Ch. Demanet, Belgischer Regierungs-Bergingenieur und ehemaliger Kohlengruben-Direktor. Zweite vermehrte Auflage. Nach der Neubearbeitung des Originalwerkes von A. Dufrane-Demanet und unter Zugrundelegung der von weiland Oberbergrat C. Leybold bearbeiteten ersten autorisierten Ausgabe herausgegeben von Dr. W. Kohlmann, Bergassessor, und H. Grahn, Bergassessor und Lehrer an der Bergschule zu Bochum. Mit 627 Abbildungen. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. 16 ℳ.

Das vorliegende umfangreiche Werk behandelt in eingehender Weise, unterstützt durch zahlreiche vorzüglich ausgeführte Abbildungen und Zeichnungen, den Betrieb der Steinkohlenbergwerke. Wenn das Buch auch in erster Linie für den Kohlenbergmann geschrieben ist, so kann dasselbe wegen der großen Fülle von allgemeinen praktischen Angaben bezüglich der Schürf- und Bohrarbeiten, des Abteufens der Schächte, des Schachtausbaues, der Schießarbeit, der Förderung, der Wasserhaltung, der Holzwirtschaft, des Versatzes usw. jedem Bergmann auf das wärmste empfohlen werden. Einige Angaben über das Schlammversatzverfahren wären erwünscht gewesen, obschon der Wichtigkeit des Versatzes in schlagwetterführenden Gruben Rechnung getragen ist.

Das Werk wird für Betriebsbeamte und besonders für die Studierenden des Bergbaues ein wertvolles Hilfsmittel sein.

Mit Rücksicht auf den Umfang und die mustergültige Ausstattung des Buches seitens der Verlagsanstalt ist der Preis als sehr niedrig zu bezeichnen.

Wilhelm Venator.

Der Redaktion sind folgende Bücher zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrgang 1904. (Statistik vom Jahre 1903.) Auf Anordnung des Königlichen Finanzministeriums herausgegeben von C. Menzel, K. S. Geh. Bergrat. Mit 5 Tafeln und verschiedenen Textfiguren. Freiberg i. S. In Kommission bei Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 10 ℳ.

Chemische Novitäten. Bibliographische Monatsschrift für die neuerscheinende Literatur der reinen und angewandten Chemie und chemischen Technologie. Jährlich 12 Nummern. Leipzig, Buchhandlung Gustav Fock, G. m. b. H. 2,50 ℳ. (Bisher sind erschienen Nr. 1 bis 9.)

Vogel, Wolfgang: *Das Motorzweirad und seine Behandlung.* Zweite Auflage. Mit 53 Abbildungen. Berlin W. 1905, Gustav Schmidt. Kart. 1,50 ℳ.

Venator, Max, Bergwerksdirektor, *Deutsch-Spanisch-Französisch-Englisches Wörterbuch der Berg- und Hüttenkunde sowie deren Hülfswissenschaften.* Band I. Zweite Auflage. Leipzig 1905, A. Troietmeyer, geb. 5,60 ℳ.

Linnarz, Robert, Königlicher Musikdirektor: *Glück auf!* Bergmannslieder für vierstimmigen Männerchor bearbeitet (Opus 51). 2. Auflage. Essen 1905, G. D. Baedeker. Preis 1,60 ℳ (nicht 1,20 ℳ wie in Heft 11 angegeben).

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

In der am 24. Juli abgehaltenen Zechenbesitzerversammlung berichtete der Vorstand wie folgt:

Im Juni betrug der Absatz bei 22⅚ Arbeitstagen 4 605 345 t = 81,38 % der Beteiligungsziffern, während der voraussichtliche Absatz mit 4 357 337 t = 77 % der Beteiligungsziffern veranschlagt war. Der Selbstverbrauch für eigene Betriebszwecke der Zechen betrug 235 073 t, der Selbstverbrauch für eigene Hüttenwerke 589 075 t, die Summe des Gesamtabsatzes der Syndikatszechen beträgt damit 5 429 493 t, d. i. gegen Mai d. J. mehr 7046 t, gegen Juni v. J. mehr 20 397 t. Die Förderung stellt sich insgesamt auf 5 376 340 t. Für das zweite Vierteljahr berechnet sich der Voranschlag auf 14 087 610 t und der tatsächliche Absatz auf 14 595 057 t.

Zur Geschäftslage machte der Vorstand folgende Mitteilungen: Die Erwartung, daß nach Beendigung des Arbeiterausstandes eine anormale Nachfrage nach Brennmaterial eintreten würde, hat sich infolge der Zufuhr aus anderen Revieren nicht erfüllt. Ganz besonders erfreut sich die für unser Gebiet so überaus wichtige Eisenindustrie durchweg einer recht guten Beschäftigung, so daß auch diejenigen Eisenhüttenbetriebe, welche ihren Brennstoffbedarf nicht aus eigenen Gruben decken, sondern denselben von uns kaufen müssen, und die dadurch naturgemäß gegenüber den über eigene Brennstoffe verfügenden Werken sich im Nachteil befinden, an der günstigen Konjunktur teilnehmen. Über die zu erzielenden Preise wird allerdings vielfach noch geklagt, was in der Hauptsache auf die außerordentliche Zerfahrenheit des Marktes in vielen Produkten zurückzuführen sein dürfte. Die bei Ausbruch des Ausstandes auf unseren Zechen auf Lager befindlichen nicht unerheblichen Mengen Koks sind unseren Eisenhütten sehr zustatten gekommen. — Über den laufenden Monat bemerkte Redner: Wir dürfen nicht verhehlen, daß sich allmählich doch der Sommer geltend macht und daß der Monat Juli, zumal bei der großen Zahl Arbeitstage, wohl kaum so günstig abschließen wird, wie der Juni; indes glauben wir doch die Hoffnung aussprechen zu dürfen, daß, wenn nicht unerwartete Ereignisse eintreten, auch für das laufende Halbjahr im allgemeinen ein günstiges Ergebnis zu erwarten steht.

Dinglersche Maschinenfabrik A.-G. in Zweibrücken.

Das am 31. März 1905 beendete achte Geschäftsjahr schließt nach Abzug von 170 380,38 ℳ Abschreibungen sowie 8000 ℳ für vertraglich gewährleistete Gewinnanteile mit einem Gewinn von 947,25 ℳ. Es wurde im abgelaufenen Jahr ein Umschlag von 2,806 Millionen erzielt gegen 2,25 Millionen im Vorjahr.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll
über die Vorstandssitzung vom 21. Juli 1905 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung waren die Vorstandsmitglieder durch Rundschreiben vom 7. Juli d. J. eingeladen. Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl eines zweiten Vorsitzenden an Stelle des verewigten Dr.-Ing. Carl Lueg und Ergänzungswahlen zum Vorstande.
3. Wahl eines Mitgliedes für den Bezirkseisenbahnrat Köln an Stelle des verewigten Dr.-Ing. C. Lueg.
4. Handelsvertrag mit Spanien (Erz-Ausfuhrzoll).
5. Personentarifreform.
6. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

In Stellvertretung des am Erscheinen verhinderten ersten Vorsitzenden, Hrn. Geheimrat Servaes, leitet Hr. Kommerzienrat Weyland die Verhandlungen und eröffnet die Sitzung um 3½ Uhr.

Zu 1 der Tagesordnung teilt das geschäftsführende Mitglied Dr. Beumer mit, daß die Nordwestliche Gruppe dem Deutschen Handelstag zu dem schweren Verlust, den er durch den Tod seines Vorsitzenden Hrn. Geheimrat Frentzel erlitten, ihr herzlichstes und aufrichtigstes Beileid ausgesprochen habe.

Sodann wird beschlossen, an die Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège folgendes Schreiben zu richten:

„Sehr geehrte Herren!

Der Vorstand der unterzeichneten Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller spricht, heute zu einer Sitzung vereint, Ihnen herzlichen und aufrichtigen Dank aus für die liebenswürdige Gastfreundschaft, die Sie den Mitgliedern der Gruppe beim Besuch der bedeutsamen Lütticher Ausstellung vom 1. bis 4. Juli d. J. gewährt haben. Er bittet, diesen Dank insbesondere auch den industriellen Werken übermitteln zu wollen, die ihre Pforten so bereitwillig und gastfrei den deutschen Besuchern öffneten. Wir zweifeln nicht, daß auch dieser Besuch dazu beigetragen hat, die nahen Beziehungen zwischen der belgischen und der deutschen Industrie zu fördern und für die Zukunft zu stärken.

Aus dankbarem Herzen rufen wir darum Ihrer Association und der belgischen Industrie ein herzliches Glückauf! zu."

Bezüglich der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken hat die Südwestdeutsche Gruppe eine Eingabe an den Bundesrat gerichtet, die auf Seite 901 dieses Heftes von „Stahl und Eisen" abgedruckt ist. Bevor die Nordwestliche Gruppe zu dieser Eingabe Stellung nimmt, soll durch Rundschreiben festgestellt werden, wie die betreffenden Bestimmungen bei den Werken im Gebiet der Nordwestlichen Gruppe gehandhabt werden.

Sodann wird beschlossen, den Mitgliedern der Gruppe den Beitritt zum „Verband rheinisch-westfälischer Betriebskrankenkassen" aufs angelegentlichste zu empfehlen. Dieser Verband hat seinen Sitz in Essen und verfolgt den Zweck, die gemeinsamen Interessen der beteiligten Krankenkassen

Digitized by Google

hinsichtlich der Durchführung der Krankenversicherung nach jeder Richtung hin wahrzunehmen, insbesondere als Organ der Betriebskrankenkassen, wenigstens für den größten deutschen Industriebezirk, ihren Standpunkt in den brennenden Tagesfragen der Krankenversicherung in der Öffentlichkeit zur Geltung zu bringen, auf eine befriedigende Gestaltung der Beziehungen zu den Ärzten, Apothekern und Krankenhäusern hinzuwirken, den weiteren Ausbau der Krankenversicherung im Interesse der Versicherten zu fördern, bei künftigen Änderungen der Gesetzgebung die Wünsche seiner Mitglieder durch Anträge und Vorstellungen zur Kenntnis der Behörden und der Volksvertretung zu bringen. Zur Erreichung seiner Zwecke hat der Verband u. a. bei seiner Geschäftsstelle eine Auskunftsstelle eingerichtet, die in allen Angelegenheiten der Krankenversicherung seinen Mitgliedern Rat und Auskunft erteilt. Dem Verbande gehören zurzeit nach kaum halbjähriger Tätigkeit als Mitglieder an 79 Betriebskrankenkassen, 4 Knappschaftsvereine, 4 Familienkrankenkassen von Zechen, 1 örtliche Vereinigung von Betriebskrankenkassen (Düsseldorf) mit etwa 450000 Versicherten. Außerdem sind Beziehungen zu sämtlichen Betriebskrankenkassen der königlichen Eisenbahndirektionen im rheinisch-westfälischen Industriegebiet angeknüpft worden. Die Nordwestliche Gruppe wird die Bestrebungen des Verbandes nach Kräften unterstützen.

Zu 2 der Tagesordnung wird an Stelle des verewigten Dr.-Ing. C. Lueg Hr. Landrat a. D. Roetger, Vorsitzender des Direktoriums der A.-G. Fried. Krupp in Essen, zum stellvertretenden Vorsitzenden gewählt und nimmt zur lebhaften Freude des Vorstandes diese Wahl an. In den Vorstand wird Hr. Regierungsrat Scheidtweiler-Oberhausen gewählt: Hr. Fabrikbesitzer Mannstaedt-Kalk wird als Vertreter der reinen Walzwerke dem Vorstande zugewählt.

Zu 3 der Tagesordnung wird zum Mitglied des Bezirks-Eisenbahnrats Köln Hr. Regierungs- und Baurat Generaldirektor Mathies-Dortmund, zum Stellvertreter Hr. Regierungsrat Scheidtweiler-Oberhausen gewählt.

Zu 4 der Tagesordnung wird beschlossen, an den Herrn Reichskanzler in Sachen der deutsch-spanischen Handelsbeziehungen eine vertrauliche Denkschrift zu richten.

Zu 5 legt Hr. Dr. Beumer die für die Personentarifreform in Betracht kommenden Verhältnisse in einem eingehenden Vortrag dar und bringt nachfolgenden Beschlußantrag ein:

„Die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie hat der im Jahre 1891 geplanten und den Bezirkseisenbahnräten seinerzeit im Auftrag des damaligen Ministers v. Maybach zur Begutachtung vorgelegten Personentarifreform widersprochen, weil sie der Ansicht war, daß die viel dringendere und im Interesse der gesamten Erwerbstätigkeit des Landes notwendigere Ermäßigung der Gütertarife durch eine solche, einen Ausfall von 35 Millionen Mark bedingende und den Fortfall der IV. Wagenklasse in sich schließende Reform hinausgeschoben und erschwert werde. Auch heute hält sie an der Ansicht fest, daß die Ermäßigung der Gütertarife das bei weitem dringendere Bedürfnis darstellt. Da aber mit der nunmehr vorgeschlagenen Personenverkehrsreform große finanzielle Ausfälle voraussichtlich nicht verbunden sein werden und auch die Beibehaltung der IV. Wagenklasse sichergestellt ist, so erblickt sie in ihr eine geeignete Grundlage für die Vereinheitlichung des Personentarifwesens im Deutschen Reiche. Sie erneuert dabei den Wunsch, daß seitens der Eisenbahnverwaltungen im Etat und im Betriebsbericht nicht allein die Einnahmen für den Personen- und Güterverkehr, sondern nach nordamerikanischem Vorbilde auch die Ausgaben für beide Verkehrsarten getrennt aufgeführt werden möchten. Nur auf diese Weise kann die Quelle der Eisenbahnüberschüsse in zweifelsfreier Art aufgedeckt und daraus die für die Bemessung der Personen- und Gütertarife notwendige Schlußfolgerung gezogen werden."

Nach ausführlicher Erörterung wird der vorstehende Beschlußantrag einstimmig angenommen.

Schluß der Sitzung 5¾ Uhr.

gez. *Weyland*, Königl. Kommerzienrat. gez. *Dr. W. Beumer*, M. d. R. u. A.

Zur rechtzeitigen Deckung des Kohlenbedarfs.

Die Königliche Eisenbahndirektion Essen ersucht uns, nachstehender Bekanntmachung innerhalb der Kreise unserer Gruppe weitere Verbreitung zu geben:

„Die im Herbst jeden Jahres regelmäßig wiederkehrende Steigerung des Eisenbahnversandes wird auch in diesem Jahr größere Anforderungen an den Eisenbahnbetrieb und die Zuführung offener und gedeckter Wagen stellen.

Um den stärkeren Verkehr ohne Störungen zu bewältigen, ist es notwendig, daß die hierauf gerichteten Bestrebungen der Eisenbahnverwaltung allerseits Unterstützung finden.

Hierzu ist in erster Linie erforderlich, daß der Bedarf an Kohlen usw. für den Winter schon jetzt bezogen und nicht auf die Zeit der Rübenernte von Oktober bis Ende November verschoben wird, welche in der Regel Mangel an offenen Wagen zu verursachen pflegt.

Für den Versand von Gütern in gedeckten Wagen ist es nach den gemachten Erfahrungen dringend notwendig, daß die großen Versendungen an Düngemitteln gleichmäßiger auf das ganze Jahr verteilt werden.

Für alle Wagenladungen gilt aber, daß auf die volle Ausnutzung des Ladegewichts sowie auf die schleunige Be- und Entladung der Wagen Bedacht genommen wird, damit von einer allgemeinen Verkürzung der nachstehend aufgeführten Ladefristen abgesehen werden kann.

1. Sofern nicht eine andere Frist festgesetzt und durch Aushang in den Güterabfertigungsräumen sowie durch Veröffentlichung in einem Lokalblatte bekannt gemacht ist, hat die Ent- oder Beladung, sofern die Wagen bis vormittags 9 Uhr ladebereit gestellt sind und die Empfänger oder Absender des Gutes innerhalb eines Umkreises von 2 km von der Station wohnen, noch innerhalb der Geschäftsstunden des laufenden Tages, sonst aber innerhalb der nächsten 12 Tagesstunden nach der Bereitstellung zu erfolgen.
2. Unter Tagesstunden sind die für den Güterabfertigungsdienst vorgeschriebenen, in den Güterabfertigungsräumen durch Aushang bekannt gemachten Zeiten zu verstehen. Wagenladungsgüter können auch in den Mittagsstunden, welche demzufolge in die Beladefrist eingerechnet werden, entladen oder verladen werden.
3. Als Festtage (vergl. § 56 [8] der Verkehrsordnung) gelten im allgemeinen die Tage, an denen die Ortspolizeibehörde darauf hält, daß an öffentlichen Orten nicht gearbeitet wird.
4. Für Anschlüsse und Lagerplätze gelten die auf Grund der Anschlußverträge festgesetzten Ladefristen.

Die beteiligten Kreise ersuchen wir, hiernach verfahren und die erforderlichen Einrichtungen im allseitigen Interesse frühzeitig treffen zu wollen.

Im Juli 1905.

Königliche Eisenbahndirektion."

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

C. Schramm †.

Fabrikdirektor Dr. C. Schramm wurde am 7. August 1862 zu Duisburg geboren. Mit dem Reifezeugnis des Realgymnasiums seiner Vaterstadt versehen, widmete er sich Ostern 1882 der Chemie und arbeitete zunächst ein Semester im Institut Fresenius zu Wiesbaden. Nachdem er dann in Hannover seiner Militärpflicht genügt hatte, studierte er je drei Semester in Charlottenburg und Kiel, wo er auch Vorlesungen über Hüttenkunde hörte, und promovierte in Kiel am 26. November 1887. Seine praktische Tätigkeit begann er im April 1888 auf der Friedenshütte und setzte sie zunächst bei der Firma Heckmann in Berlin und später als Stahlwerks-Ingenieur bei den Rheinischen Stahlwerken fort. Seit April 1896 war er technischer Direktor und Leiter des Stahl- und Walzwerksbetriebes beim Gußstahlwerk Witten.

Neben diesem ersprießlichen fachmännischen Wirken schenkte Dr. Schramm gemeinnützigen und öffentlichen Angelegenheiten seine Aufmerksamkeit; so organisierte er auf den Rheinischen Stahlwerken eine freiwillige Feuerwehr und gründete in Witten einen blühenden Zweigverein des Deutschen Flottenvereins. Die Ortsgruppe der nationalliberalen Partei in Witten verliert in Dr. Schramm einen tatkräftigen, für die Sache begeisterten Vorsitzenden, und das Offizierkorps des Seebataillons, dem er als Hauptmann der Reserve angehörte, einen pflichttreuen, liebenswürdigen Kameraden. Außerdem war er seit einigen Jahren Mitglied des Wittener Stadtverordnetenkollegiums. Dr. Schramms Wirken für den Ausbau der Flotte wurde von Allerhöchster Stelle durch Verleihung des Kronenordens IV. Klasse anerkannt.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Uehling, Edward A.: *Fundamental Principles Involved in Blast-Furnace Practice.* (Sonderabdruck aus „Journal of the Franklin Institute").

Ehrenberg, Dr. Richard, Professor der Staatswissenschaften an der Universität Rostock: *1. Der Gesichtskreis eines deutschen Fabrikarbeiters. 2. „Selbstinteresse" und Geschäftsinteresse.* (Separat-Abdrücke aus dem Thünen-Archiv. Organ für exakte Wirtschaftsforschung. Jena, Verlag von Gustav Fischer.)

Weltausstellung Lüttich 1905. Kollektiv-Ausstellung des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats zu Essen a. d. Ruhr.

1. Die elektrische Kraft- und Lichtanlage der Zeche Dahlbusch. Von Oberingenieur le Bell und Betriebsingenieur Bollmann.
2. Untersuchung der elektrischen Kraft- und Lichtanlage auf Zeche Dahlbusch, Schacht III. Bericht des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.
3. Wohn- und Speiseanstalt für unverheiratete Arbeiter der Bergwerksgesellschaft Dahlbusch.
4. Vorrichtung zur Verhinderung von Frostbildungen in einziehenden Schächten.

(Sonderabdrücke aus der Zeitschrift „Glückauf".)

Concours International de Vienne pour un Projet d'élévateur de Bateaux. Compte rendu par M. Wilhelm, Ingénieur.

(*Extrait des Annales des Ponts et Chaussées, 1905.*)

Take, E.: *Bestimmungen von Umwandlungspunkten Heuslerscher Mangan-Aluminiumbronzen.* (Sonderabdruck aus den Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, VII. Jahrgang, Nr. 7.)

Bücher-Verzeichnis des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen. 3. Ausgabe, abgeschlossen am 31. Dez. 1904.

Congrès International des Mines, de la Métallurgie etc. Liége 1905. Section de Métallurgie: 1. *Emploi du Laitier de Haut-Fourneau à la fabrication du Mortier hydraulique.* Rapport de M. le docteur Hermann Wedding, Professeur de l'Académie des Mines et Conseiller intime à Berlin. 2. *Ciment de Laitier.* Perfectionnement de leur Fabrication et Développement de leur Emploi. Rapport de M. le Chevalier Cécil de Schwarz, Liége.

Rinne, Professor Dr. F., Hannover: *Art und Ziel des Unterrichts in Mineralogie und Geologie an*

Digitized by Google

den Technischen Hochschulen. (Erweiterter Sonderabdruck aus der Deutschen Bauzeitung.)

Derselbe: *Physikalisch-chemische Bemerkungen über technisches und meteorisches Eisen* (Sonderabdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie).

Ferner sind der Bibliothek überwiesen:

1. von Frau Witwe Hermann Hueck, Landgut Steinhausen bei Silschede, aus der Bücherei ihres verstorbenen Gatten wiederum eine große Anzahl älterer Werke und Zeitschriften aus verschiedenen Wissensgebieten,
2. von Herrn Zivilingenieur Albrecht Schadt, Düsseldorf, ebenfalls wertvolle Bücher und Zeitschriften technischen Charakters.

Den Genannten auch an dieser Stelle für ihre liebenswürdigen Zuwendungen aufrichtig zu danken, ist der Geschäftsführung eine angenehme Pflicht.

Zum Ausbau und zur Vervollständigung der Vereinsbibliothek sind weitere Beiträge nicht mehr benötigter naturwissenschaftlicher, technischer und wirtschaftlicher Publikationen von seiten der Mitglieder — unter Umständen auch einzelne Nummern von Zeitschriften — stets außerordentlich willkommen!

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Balcke, Hans, Vorstand der Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Balcke, Bochum.

Baldewein, Max, Betriebsführer des Bessemer-Werks von Fried. Krupp, A.-G., Essen-Ruhr.

Banninghoff, Max, Ingenieur der Maschinenfabrik Thyssen & Cie., Mülheim a. d. Ruhr, Aktienstr. 58.

Bertelt, W., Ingenieur, Zwischenahn im Großherzogtum Oldenburg.

Broel, Wilh., Dipl.-Ingenieur, Stahlwerksassistent des Aachener Hütten-Aktien-Vereins Rothe Erde, Aachen, Harscampstr. 16c.

Giesen, Walter, Ingenieur, Wetter a. d. Ruhr, Schönthalerstr. 9.

Glebsattel, R., Chemiker, Mülheim-Ruhr.

Goldschmidt, Dr. Oskar, Vertreter der Allgemeinen Thermit-Ges. m. b. H., Esen, Breslau XIII, Opitzstraße 11 I.

v. Gontard, Paul, Generaldirektor der Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken, Berlin-Karlsruhe, Berlin N. W., Alsenstraße 1.

Hatlanek, Franz, Oberingenieur, Vorstand der metallurgischen Betriebe der „Poldihütte", Tiegelgußstahlfabrik A.-G., Kladno, Böhmen.

Heinemeyer, Ludw., Oberingenieur, Vorstand der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, Metz.

Henning, Carl, Oberingenieur und Handelsbevollmächtigter der Firma Rud. Otto Meyer, G. m. b. H., Eisenwerk, Mannheim, Goethestraße 611.

Kley, H., Dipl.-Ing., Winterthur, Neuwiesenstr. 23.

Klönne, Friedrich, Ingenieur, Prokurist der Firma Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr.

Krause, Emil, Zivilingenieur, Bochum i. W., Westfalenplatz.

Kurzwernhart, Adalbert, Eisenwerksdirektor a. D., Wien XIII 4, Hochfatzengasse 18.

Lämmerhirt, Rudolf, Betriebsingenieur bei Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr, Dreilindenstraße 48.

Lippert, J. P., Ingénieur civil, Paris XIII, 14 rue Vulpian.

Mack, J. C., Ingenieur, Duisburg, Hohestraße 6.

v. Maltitz, Edmund, New-Brunswick Iron Co. Ltd., 14 Mecklenburg Street, St. John, N. B., Kanada.

Mayer, Fr., Regierungsbauführer, Dozent für konstr. Hüttenkunde a. d. Hochschule, Aachen, Kupferstr. 9.

Mosaner, Hermann, Walzwerkschef in Firma Gebrüder Stumm, Neunkirchen, Bez. Trier.

Müller, Leonh., Oberingenieur und techn. Leiter der Maschinen- und Dampfkesselfabrik „Guilleaume-Werke", Neustadt a. d. Haardt, Rheinpfalz.

Nest, W., Ingenieur, St. Johann a. d. Saar, Nassauerstr. 15.

Osten, A., Ingenieur, Rombach, Hüttenstraße.

Padberg, Fritz, Ingenieur des Hasper Eisen- und Stahlwerks, Haspe i. W.

Pospischil, Hermann, Betriebsingenieur der Gußstahlhütte Skodawerke, Akt.-Ges., Pilsen.

Roemer, Ernst, Ingenieur und Betriebschef der mechanischen Werkstätten und des Hammerwerks der Westfälischen Stahlwerke, Bochum.

Schmidt, Fritz, Ingenieur, Kandern i. Baden.

Siebenfreud, Ferdinand, Ingenieur, Wien III, Hauptstraße 20.

Smitmans, J. A., Ingenieur, Elberfeld, Weststraße 62.

Sorg, H., Ingenieur, St. Johann-Saar, Dudweilerstraße.

Stopper, Otto, Ingenieur, Kaspische Maschinenbaufabrik, Baku, Südrußland.

Stuber, J., Betriebsingenieur der Buchsweiler Bergwerke und Fabriken, Buchsweiler i. Els.

von Tenspolde, M., Dipl.-Ing., Bruckhausen a. Rhein, Kaiserstraße 88a.

Terneden, J. L., Ingenieur, Düsseldorf, Kirchfeldstr. 129.

Vollmann, Oberingenieur, Köln, Werderstraße 15.

Wencélius, A., Vorsteher des Chemischen Laboratoriums der Gutehoffnungshütte, Oberhausen.

Wuest, Ernst, Gießerei-Ingenieur, Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, Nürnberg, Aufseßplatz 7 part.

Wyss, Walter, Ingenieur, Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr.

Zetzsche, Paul, Ingenieur, Krakau.

Neue Mitglieder.

Bresina, Richard, Vorstand der Metallwarenfabrik vorm. Fr. Zickerick, Wolfenbüttel.

Longauer, Geza, Ingenieur des Martinwerkes der Königlich Ungarisch. Staatseisenwerke, Diosgyör-gyartelep.

Mayer, Victor, 25 Rue des Charbonniers, Brüssel.

Motz, Richard, Dipl.-Ingenieur der Jekaterinoslawer Maschinenbau-Akt.-Ges., Jekaterinoslaw, Süd-Rußl.

Schmitt, R., Ingenieur der Firma E. Widekind, Düsseldorf, Kronprinzenstr. 83.

Stücker, Heinrich, Chemiker der Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb, Meiderich a. Niederrhein.

Verstorben.

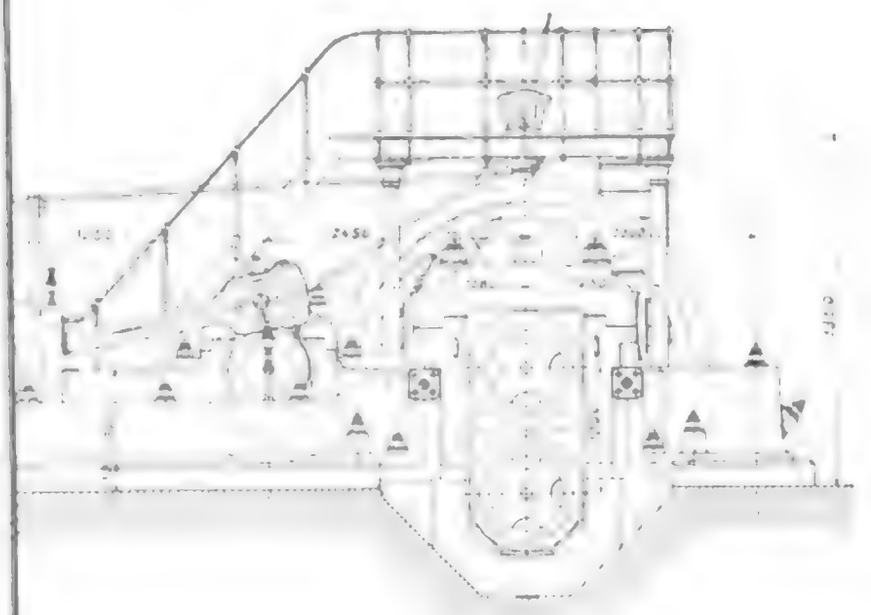
Haanesen, Gust., Oberingenieur bei Thyssen & Cie., Mülheim-Ruhr.

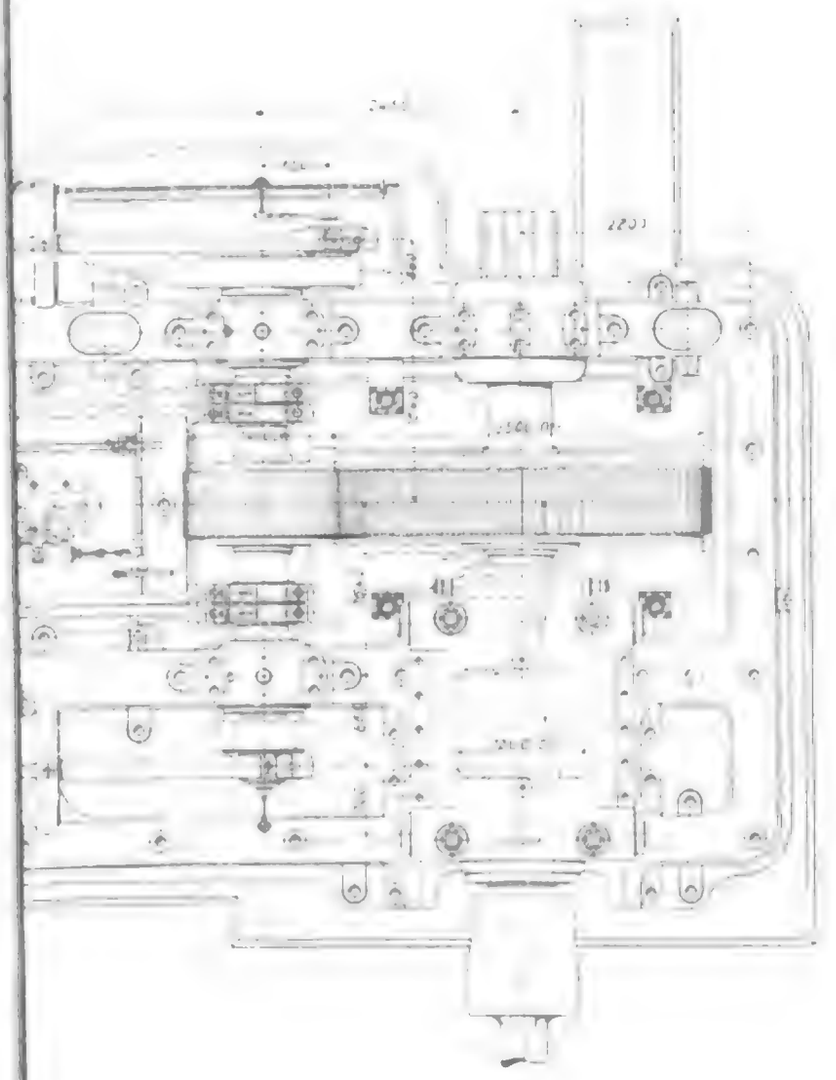
Volmer, Engelbert, Zivilingenieur und Patentanwalt, Remscheid-Bliedinghausen.

Digitized by Google

rks für Hütte Phönix in Laar (Ruhrort).

Wetter a. d. Ruhr.





Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 16. 15. August 1905. 25. Jahrgang.

R. M. Daelen †.

Kaum anderthalb Jahrzehnte sind verflossen, seit in dieser Zeitschrift der Tätigkeit des ehemaligen Ehrenvorsitzenden des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, des Oberingenieurs Reiner Daelen sen., in einem ehrenvollen Nachrufe gedacht wurde. Heute liegt uns die traurige Pflicht ob, den Tod seines ältesten Sohnes, des in Düsseldorf ansässigen Zivilingenieurs R. M. Daelen, zu verzeichnen, der am 2. August d. J. nach langen qualvollen Leiden in Baden-Baden verschied.

R. M. Daelen war am 12. Aug. 1843 zu Lendersdorf bei Düren geboren, wo sein Vater in den Werken von Eberhardt Hoesch & Söhne tätig war und dort u. a. den ersten Puddelofen der dortigen Gegend nach belgischem Muster erbaute. Der junge Daelen genoß seine Schulbildung in Hörde, auf dem Gymnasium in Dortmund sowie auf der Gewerbeschule in Hagen. Nachdem er seine praktische Tätigkeit in dem Puddel- und Walzwerk von Piepenstock & Co. in Hörde begonnen hatte,

Digitized by Google

war er von 1868 bis 1870 als Hütteningenieur in Creusot tätig, mußte diese Stelle aber nach Ausbruch des Krieges aufgeben und trat dann nach vorübergehender Arbeit in Bochum in die Firma Daelen & Burg, Eisengießerei und Maschinenbau-Anstalt in Heerdt, ein, gab aber diese Beschäftigung im Jahre 1877 wieder auf, um sich als Zivilingenieur freier entfalten zu können.

Der von seinem Vater ererbte erfinderische Geist, den er in dieser Tätigkeit entwickelt hat, ist allen Mitgliedern des Vereins und Lesern dieser Zeitschrift zur Genüge bekannt, seine zahlreichen schriftstellerischen Arbeiten sind ebensoviele Beweise für die Regsamkeit und Vielseitigkeit seines Geistes. Die Geschichte des Vereins verzeichnet eine große Reihe von Vorträgen, die er in den Vereinsversammlungen gehalten hat. Schon im Jahre 1881, gleich nach der Neugründung des Vereins, erstattete er als Mitglied der Spezialkommission Bericht über die Bestimmung der Kraftleistung der Walzenzugmaschinen und des Kraftverbrauches der Walzenstraßen; im Jahre 1883 folgte in Verbindung mit anderen Rednern der Bericht über die Fortschritte in der Konstruktion von Walzenzugmaschinen, während er im Jahre 1892 über Pressen mit hohem Wasserdruck in Hüttenbetrieben berichtete und hierbei insbesondere auch die von ihm mit großem Erfolge eingeführte und von ihm erfundene dampfhydraulische Presse beschrieb und in den Jahren 1897 und 1904 Vorträge über die neueren Verfahren für Flußeisenerzeugung hielt. Außerdem zeigt die Liste der in „Stahl und Eisen" von ihm veröffentlichten Abhandlungen die schöpferische Weise, in der der Heimgegangene auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens tätig war. Wir finden darunter Beiträge über Universalwalzwerke, Walzwerke mit variabler Kalibereinstellung, Gießvorrichtungen in den Stahlwerken, Klein-Bessemerei, amerikanische und deutsche Schienenwalzwerke, Gebläsemaschinen und Walzenzugmaschinen, Martinöfen und deren Konstruktionen und vieles andere mehr. In den letzten Jahren beschäftigte er sich namentlich auch mit Verfahren zum Verdichten von Stahlgüssen sowie mit der Verwendung flüssigen Roheisens im Herd- bezw. Vorfrischofen. Auch im Iron and Steel Institute in London hat er ähnliche Themata behandelt. Ferner hat er im Bezirksverein des Vereins deutscher Ingenieure in hervorragender Weise mitgearbeitet, er hat hier wie auch in der Eisenhütte Düsseldorf, dem Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, zeitweise den Vorsitz geführt. Walzenkalibrierung betrieb er von jeher mit Vorliebe.

Mitten in seiner reichen Tätigkeit wurde der kräftige Mann von einer unheilbaren Krankheit ergriffen; trotz der hingebenden Pflege seiner Gattin erlag er ihr, nachdem er in verschiedenen Städten des In- und Auslandes vergeblich Heilung gesucht hatte. Mit seiner treuen, von unsäglichem Schmerze erfaßten Pflegerin und seinen vier Kindern trauert der Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dem er seit seiner Begründung als eines der tätigsten Mitglieder angehörte, der ganze Verein und die gesamte in- und ausländische Eisenindustrie um den geliebten und treuen Fachgenossen, dessen reichem Geist sie manche Anregung verdankten und dessen liebenswürdige Gesellschaft sie schmerzlich missen werden. Wie das Andenken an den „lieben alten Vater Daelen" bei uns unverlöschlich fortlebt, so wird auch die Erinnerung an seinen frühzeitig ihm in die Ewigkeit gefolgten Sohn lebendig in uns bleiben.

Er aber ruhe nach der Arbeit seines Lebens, nach dem Leid der letzten Jahre aus in ewigem Frieden!

Digitized by Google

Die Verfahren zur Verhütung der Lunkerbildung in Stahlblöcken.*

Von **R. M. Daelen** †.

Seitdem man gelernt hat, schwere Stahlblöcke zu gießen, sagen wir seit etwa 50 Jahren, hat man unausgesetzt nach Mitteln gesucht, die von dem Herabstürzen des flüssigen Metalls in die Gußform herrührenden Hohlräume im Innern der Blöcke zu vermeiden, und man hat bald verschiedene zu diesem Ziele führende Wege entdeckt. Die eine Methode besteht darin, daß man einen starken Druck auf das Äußere oder Innere des Blockes ausübt, während er noch flüssig in der Gußform ist, und nachdem man diese oben geschlossen hat; nach dem andern Verfahren wird der obere Teil des Blockes so lange in heißem und flüssigem Zustande erhalten, daß die im unteren Teile gebildeten Hohlräume sich ausfüllen können. Angewendet werden diese Prozesse besonders bei Blöcken von über 5 t Gewicht, und der erzielte Gewinn beträgt 25 bis 35 %, wenn man berücksichtigt, daß der poröse Teil des Blockes vor dem Fertigschmieden abgeschnitten werden muß und nur Schrottwert hat; trotz dieser Vorsicht kommt es zuweilen vor, daß auch der fertiggeschmiedete Teil noch Hohlstellen aufweist, wodurch dann der ganze Block verloren geht.

Einer der ersten Vertreter des Verfahrens der Anwendung von äußerem Druck auf den Block war Whitworth in England; derselbe bediente sich einer Gußform (Abbildung 1), welche in dem Buche „The Metallurgy of Steel“ von Howe in New York beschrieben ist. Da Whitworth den Druck auf den Block in der Richtung von oben nach unten ausübt, so muß der Druck sehr stark sein, um den Widerstand der durch die Abkühlung gebildeten Kruste zu überwinden, und es kommt ziemlich häufig vor, daß er zum Schluß nicht mehr stark genug ist, um die gewünschte Wirkung zu erzielen. Um diesen Übelstand zu vermeiden, hatte ich vor etwa 40 Jahren vorgeschlagen, den Druck mittels einer auf das Innere wirkenden Pumpe auszuüben, deren Abbildung (Abbildung 2) und Beschreibung sich ebenfalls in dem Buche von Howe befindet (S. 156). Die Versuche hatten befriedigende Resultate, wurden jedoch wegen des Vorurteils gegen das Gießen von unten aufgegeben, obwohl die Nachteile der gewöhnlichen Gießmethode durch die Anwendung des inneren Druckes vermieden werden. Der erste, welcher den Druck von außen auf die Gußform anwandte, war C. S. T. Williams, Tacony Works, in Amerika (1883); derselbe drückte auf eine Seite der entsprechend Abbildung 3 des Berichtes von Howe eingerichteten Gußform. Auch dieses Verfahren hatte befriedigende Ergebnisse, aber es scheint, daß die Selbstkosten zu hoch waren und die Versuche aus diesem Grunde fallen gelassen wurden. Nach Williams hat Harmet in

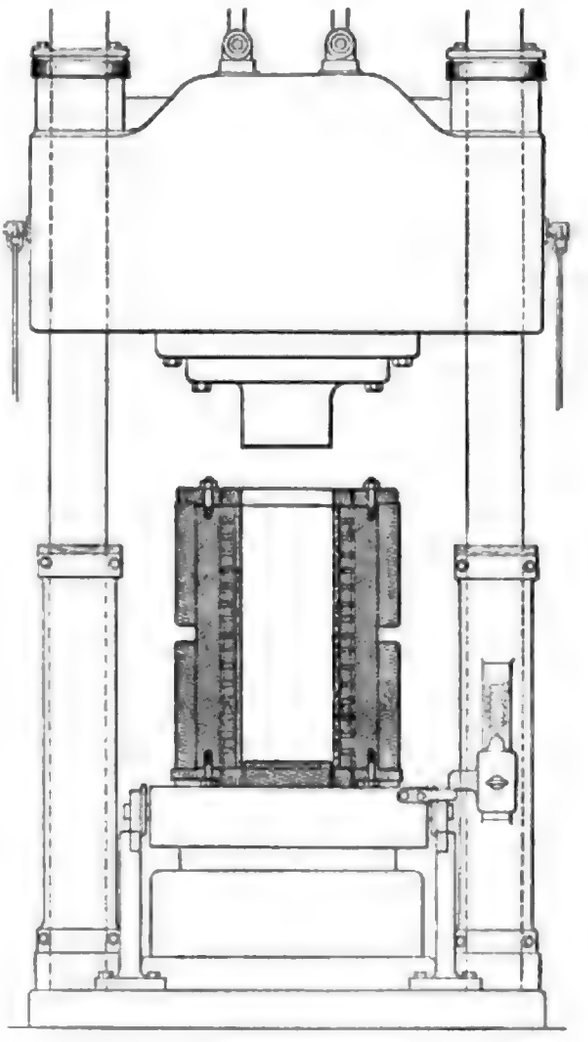


Abbildung 1.

St. Etienne seinen sogenannten Preßzieh-Prozeß erfunden, welcher darin besteht, daß die konische Gußform über den auf dem Boden stehenden Block gezogen wird, wobei die Gußform infolge ihrer Konizität so lange einen äußeren Druck auf den Block ausübt, als dieser hinreichend warm bleibt, damit die Pressung auf den flüssigen Teil bis zur Beendigung der Abkühlung, also bis zum Erstarren des Blockes, wirkt. Dieses Verfahren hat gleichfalls sehr befriedigende

* Nach einem Vortrag vor dem Internationalen Berg- und Hüttenmännischen Kongreß in Lüttich.

Ergebnisse erzielt, allein ebenso wie das Williamssche, leidet es an sehr hohen Betriebskosten.

Die zweite Methode zur Vermeidung der Undichtigkeiten ist auf sehr verschiedene Weise zur Ausführung gelangt. Bei allen jedoch sind Aufsätze aus feuerfesten Steinen von etwa 500 mm Höhe, welche von oben in die Gußform eingesetzt werden, angewandt worden; man versuchte dann dadurch zum Ziele zu gelangen, daß man diese Aufsätze von außen wie einen Tiegel erhitzte, während sie mit dem flüssigen Stahl gefüllt sind, oder aber, daß man sie vor dem Gießen erhitzte und nachher auf die Oberfläche des Stahls eine sehr heiße Masse, flüssige Schlacke oder hoch erhitzten feuerfesten Sand brachte, während nach dem neuesten Verthode ist in verschiedenen Werken seit etwa 30 Jahren zur Ausführung gelangt. Das letzte Verfahren ist vor drei Jahren von J. Riemer in Düsseldorf erfunden und in den meisten Industriestaaten patentiert worden.* Das Verfahren ist in mehreren Werken im Betriebe und erzielt sehr befriedigende Ergebnisse, es ist einfach in der Anwendung und verursacht keine hohen Betriebskosten.

Da die Blöcke im Innern dicht sind, so bleibt noch die Frage der Ausscheidung der Metalloide während des Erkaltens, deren Menge nach den früher veröffentlichten Analysen sehr gering ist. Es ist auch klar, daß in dieser Beziehung die Methode des Speisens der Gußform von oben derjenigen des Komprimierens des Blockes vor-

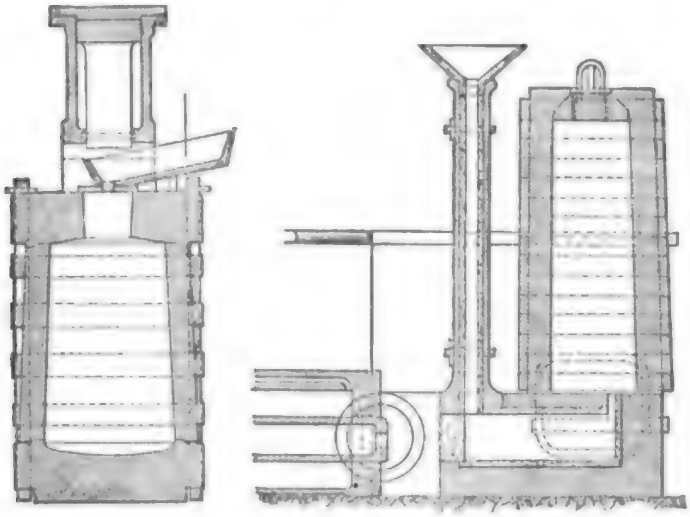


Abbildung 2.

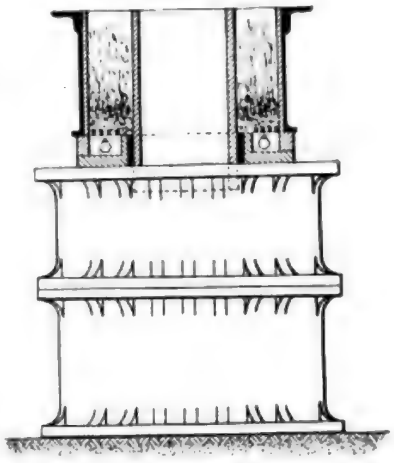


Abbildung 4.

fahren die Oberfläche mittels Generatorgas geheizt wird. Die erstgenannte Methode ist etwas umständlich, da man für jede Gußform eines mit Koks und Preßluft geheizten Sefström-Ofens bedarf, der häufige Reparaturen erfordert, während die zweite Methode nicht genügt, um den Block während einer hinreichend langen Zeit warm zu erhalten. Das einzige, wirklich befriedigende Verfahren ist das an dritter Stelle genannte, denn die nach ihm erzielte Herabsetzung des Blockverlustes bis auf 7 % kann kaum noch übertroffen werden, da es zu schwierig ist, das Gewicht eines schweren Blockes genauer zu berechnen. Der erste Vertreter der ersten Methode war J. D. Ellis in Sheffield. Sein Apparat (Abbildung 4) ist in der Patentschrift des englischen Patentes Nr. 44 77/84 vom Jahre 1884 abgebildet. Die zweite Me-

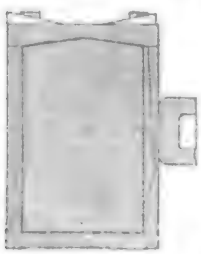


Abbildung 3.

zuziehen ist; denn diese Metalloide steigen stets nach oben und stoßen dann auf ihrem Wege auf reineres Metall, wodurch der Durchschnittsgehalt der Moleküle an Verunreinigungen herabgesetzt wird, so daß die Qualität auch des oberen Teiles des Blockes den Abnehmern niemals Anlaß zu Klagen gibt. Eine wesentlich wichtigere Frage als die eben erörterte ist die, die inneren Undichtigkeiten und die äußeren Unebenheiten bei Blöcken geringeren Gewichts von etwa 300 bis 4000 kg zu vermeiden; denn diese bilden das Gros der Erzeugung und stellen ein vielleicht fünf- bis sechsmal größeres Gewicht als die schweren Blöcke dar; es ist bei ihnen die Vermeidung der äußeren Fehlstellen um so wichtiger, als die meisten lediglich gewalzt werden, während es bei den großen ein leichtes ist, den üblen Einfluß dieser Mängel beim Ausschmieden zu beseitigen. Aus diesem Grunde sind Riemer und ich bemüht, den elek-

* Vergleiche „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 21 und 1904 Nr. 7.

Digitized by Google

trischen Strom zum Heizen der feuerfesten Wände im Oberteil der Gußform und später der Oberfläche des Blockes zu verwenden. Diese Versuche sind noch nicht abgeschlossen, allein ich hoffe, binnen kurzem günstig darüber berichten zu können. Das Verfahren ist jedoch nur auf die gewöhnliche Gußform anwendbar, in welcher die äußeren Fehlstellen und ein gewisser Verlust am Block nicht zu vermeiden sind. Dies ist nur dadurch möglich, daß man kontinuierlich in eine Gußform gießt, welche mit dem Blocke absteigt, so daß der Einguß des Stahls immer dicht unter dem Gießloch der Pfanne bleibt, und welche lang genug ist, damit der Block für die nachfolgende Behandlung genügend abgekühlt ist. Dieses Verfahren ist dargestellt in meinem D. R. P. Nr. 51217 vom 30. Juli 1889 (Abbildung 5). Ich hatte jedoch dabei den Fehler gemacht, eine feste Gußform anzuwenden, in welcher die Kruste des Blockes fortlaufend durch den hydraulischen Druck des darüberstehenden Stahles zerstört wird. Einige Jahre später habe ich einer amerikanischen Firma Zeichnungen für ein anderes System geliefert; es wurde dabei eine Gußform aus zwei Hälften benutzt, deren jede eine Kette ohne Ende bildet und sich in geneigter Lage bewegt, so daß der Stahl stets dicht an der Mündung eintritt und der Block schließlich auf die richtige Temperatur kommt, um in einem feuerfest ausgesetzten Rohr seine Wärme wie in den Gjersschen Gruben auszugleichen. Dieses Verfahren ist sehr brauchbar, allein es ist zweifelhaft, ob man die Betriebskosten genügend herabmindern könnte, um den zu seiner Einführung erforderlichen Umbau aller großen Stahlwerke zu rechtfertigen; ein solcher Umbau aber wird unvermeidlich werden, wenn meine jetzigen Versuche von Erfolg gekrönt sein werden, die darauf hinausgehen, eine Kombination zu finden, nach welcher die Blockwalzwerke überflüssig werden und die gegossenen Blöcke gleich aufs Fertigwalzwerk gelangen. Bisher sind die Versuche so günstig verlaufen, daß sich ein gutes Endergebnis erwarten läßt, und ich hoffen darf, bald über Erfolge berichten zu können.

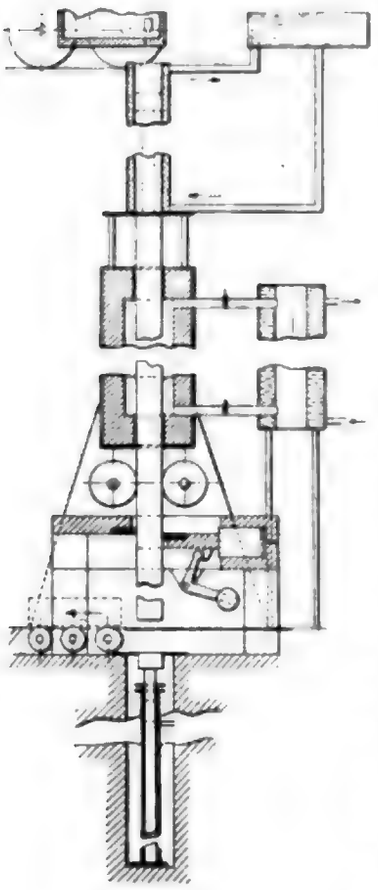


Abbildung 5.

Einiges über Warmlager und Adjustagen schwerer Profileisenstraßen.

Von **Bruno Quast**, Ingenieur, Duisburg-Rhein.

Zur Zeit der Hochkonjunktur hat es sich in vielen Hüttenwerken unangenehm fühlbar gemacht, daß die Produktionssteigerung der einzelnen Walzenstraßen, welche an sich möglich gewesen wäre, an der unzweckmäßigen Lage und zu primitiven Ausrüstung der Warmlager und Adjustagen scheiterte. Es dürfte daher wohl angebracht sein, die zutage getretenen Mängel zu besprechen, zu ihrer Abhilfe Vorschläge zu machen und zu betonen, daß jetzt die Zeit da ist, um veraltete Anlagen zu modernisieren, damit sowohl in flotten Zeiten den höchsten Anforderungen genügt werden kann, aber auch in weniger guten Perioden die Wirkungen schlechter Fertigpreise durch Verringerung der Gestehungskosten abgeschwächt werden.

Bei der Projektierung der Warmlager ist zu beachten, daß dieselben nicht nur als Abkühlungslager, sondern hauptsächlich als Stapellager dienen sollen, auf welchen bei forciertem Betriebe der Walzenstraße oder bei Betriebsstörungen bezw. weniger raschem Arbeiten der Fertigadjustage die Walzwerkserzeugnisse aufgestapelt werden. Es ist also zweckmäßig, tunlichst große Warmlagerflächen vorzusehen und dieselben mit Laufkranen zu versehen, welche einmal das Aufstapeln der Walzstäbe, das andere Mal das rasche Entleeren der angefüllten Warmlager zu besorgen haben. Ein für diese Zwecke besonders geeigneter Kran wurde von der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman für die

Warmlager der Gutehoffnungshütte in Oberhausen gebaut.* Dieser Kran ist mit einer patentierten Kippvorrichtung ausgestattet, deren zur Aufnahme von Walzstäben dienende Schaufeln an einem Balken befestigt sind und durch besonderen Antrieb gedreht bezw. so schräg gestellt werden können, daß die darauf befindlichen Walzstäbe hinabgleiten und auf das Warmlager fallen, oder den Zweck haben, solche vom Warmlager ohne menschliche Hilfsarbeit aufzuheben. Der die Schaufeln tragende Balken ist an einem Eisengerüst befestigt, welches mittels Windwerk teleskopartig auseinander- oder zusammengezogen werden kann und so sich jeder beliebigen Höhenlage anpaßt. Bei der Fabrikation von Trägern usw. kann die Aufnahmefähigkeit eines Warmlagers um das 2- bis $2^1/_2$ fache gesteigert werden, wenn man die von der Säge kommenden Walzstäbe zuerst mittels einer Kantvorrichtung hochkantet und dann auf das Warmlager schleppt. Die bisher übliche Kantvorrichtung, deren Konstruktion und Wirkungsweise aus Abbildung 1 ersichtlich ist, besteht im wesentlichen aus einer Längswelle A mit einer Anzahl darauf befestigter Hebel B, welche durch elektrischen oder hydraulischen Antrieb um etwa 90° gedreht wird. Bei dieser Konstruktionsart müssen, nachdem der abgeschnittene Träger vom Rollgang D auf

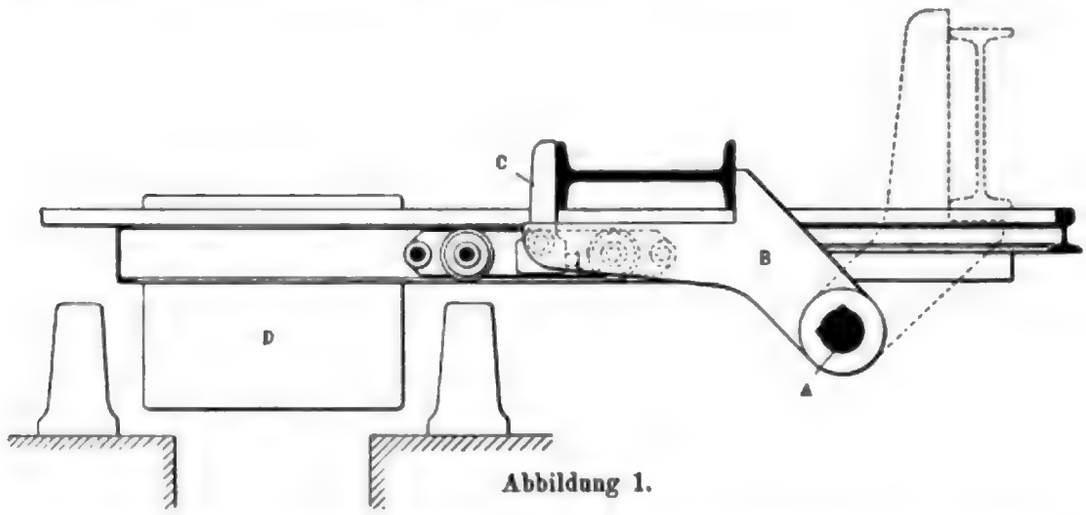


Abbildung 1.

die Hebel B geschleppt, dann gekantet worden ist, die Schlepper mit dem Mitnehmerdaumen C diesen Träger weiterschleppen, damit erstens die Hebel B wieder in ihre alte Lage zurückgehen können und zweitens Platz für den nächstfolgenden zu kantenden Träger gemacht wird. Erst dann können die Schlepper zum Sägenrollgang zurück und den nächsten Träger holen. Es hat sich aber herausgestellt, daß, wenn der Walzstab in viele Stücke zerschnitten werden soll, diese Art des Kantens zu viel Zeit in Anspruch nimmt und sehr häufig ein neuer Walzstab von der Walze ankam, ehe der vorhergehende ganz zerschnitten, gekantet und auf das Warmlager transportiert worden war. Dadurch wurde die Produktionsfähigkeit des Walzwerks sehr beeinträchtigt bezw. herabgemindert.

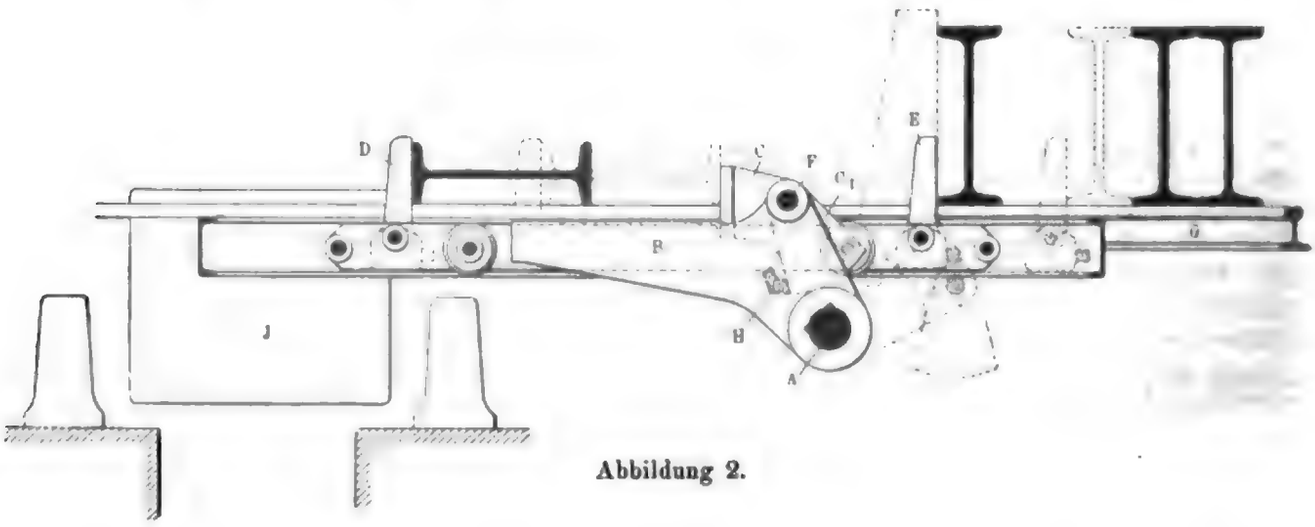


Abbildung 2.

* Eine Abbildung desselben findet sich in „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1125.

Digitized by Google

Man muß also von einer Kantvorrichtung, wenn dieselbe zweckmäßig sein soll, verlangen, daß ihre Arbeitsverrichtung, von der der Schlepper

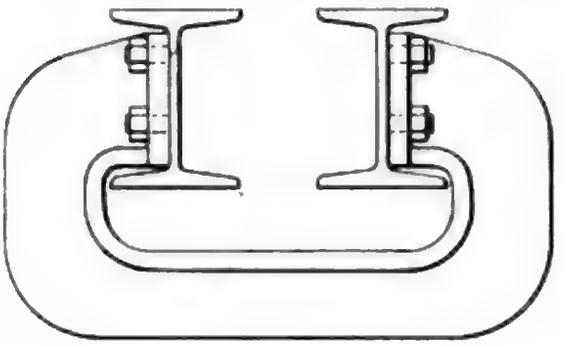


Abbildung 3.

unabhängig ist, jedoch ihre Arbeitsperiode mit der der Schlepper zusammenfällt.

Um den oben erwähnten Übelstand zu beseitigen, wurden, wo es angängig war, zwei Schleppergruppen angelegt, von welchen die eine das Heranschleppen zu den Hebeln, die andere das Abschleppen nach dem geschehenen Kanten zu besorgen hatten. Diese Einrichtung erfüllte allerdings ihren Zweck, verlangte aber die doppelte Anzahl Schlepper und Antriebe, ist also nicht allein sehr teuer, sondern auch bei vielen Anlagen schwierig, mitunter sogar unmöglich.

Eine einfachere vom Verfasser zum Schutze angemeldete Einrichtung zum Kanten von Trägern usw. wird durch Abbildung 2 veranschaulicht. Das Wesentliche dieser Verbesserung ist erstens die schwingbare Nase C des Hebels B und zweitens die beiden Mitnehmerdaumen D und E des Schlepperwagens. Abbildung 2 läßt erkennen, daß bei der Aufnahme des Trägers die um den Bolzen F schwingbar gelagerte Nase C mit ihrem gegengewichtartig ausgebildeten Hebelende C_1 gegen den Anschlag H ruht, nach dem Kanten aber die Nase C verschwindet und auf dem Anschlag H aufzuliegen kommt, so dem Hebel B es ermöglichend, sofort in seine alte Lage zurückzugehen. Während des Kantens kann die Nase C nicht zurückklappen, sondern nur dann, wenn der Träger ganz auf dem Schienenroste G aufruht.

Die Einrichtung arbeitet nun folgendermaßen: Die Schlepperwagen holen mit ihren Mitnehmerdaumen D den abgeschnittenen Träger vom Rollgang J und bringen ihn zu den Hebeln B. Alsdann sind die Schlepper wieder frei und gehen zurück, um den nächsten Träger zu holen. Währenddessen kanten die Hebel B den Träger, gehen gleich wieder in ihre alte Lage zurück und können den nächsten Stab aufnehmen. Gleichzeitig mit dem Heranschleppen dieses nächsten Trägers durch die Daumen D der Schlepperwagen wird der gekantete Träger durch die Daumen E um ein Stück weitergeschleppt, so Platz für den nachfolgenden schaffend. (Siehe die in Abbildung 2 punktierte Stellung.) Sind so mehrere oder sämtliche Stücke eines Walzstabes gekantet, so werden dieselben zusammen zu den übrigen Trägern des Warmlagers transportiert. Diese Einrichtung arbeitet so rasch wie das gewöhnliche Abschleppen vom Rollgang und ist zuverlässig, ohne kompliziert zu sein. Vorhandene Anlagen lassen sich leicht umbauen, es sind eben nur neue Hebel und Schlepperwagen erforderlich, eventuell sind zwei vorhandene zu einem zusammenzukuppeln. Ebenso einfach und rentabel ist diese Einrichtung in Warmlagern neu einzubauen. Wird Material gewalzt, welches nicht gekantet werden soll, so werden die Kanthebel so weit gedreht, daß sie unter dem Trägerrost G verschwinden.

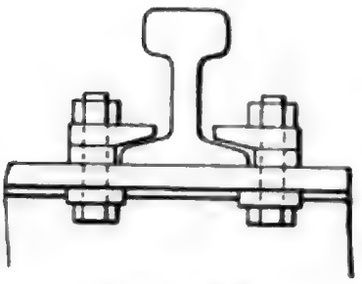


Abbildung 4.

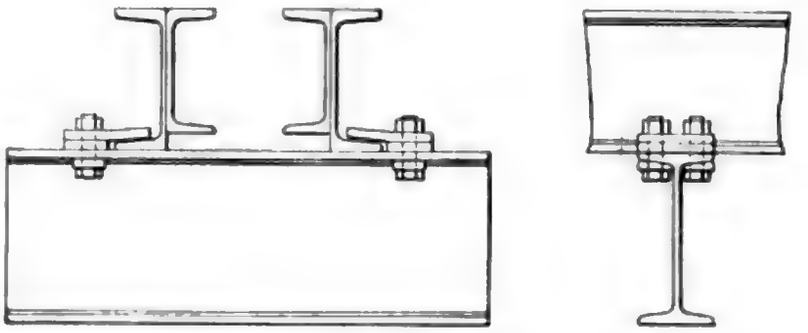


Abbildung 5.

Bezüglich der Warmlager ist noch weiter zu bemerken, daß es sich empfiehlt, die Schleppzüge eines Warmlagers in zwei Gruppen anzutreiben, was namentlich beim Transport von kurzen Walzstäben sehr zustatten kommt. Ebenso ist die Neuerung bemerkenswert, statt Schlepperketten Drahtseile zu nehmen, welche den Vorzug größerer Betriebssicherheit haben. Ein großer Fehler, der fast allgemein gemacht wurde, ist, daß bei der Konstruktion der Schlepperbahnen und des Tragrostes die große Hitze außer acht gelassen wurde, welcher dieselben ausgesetzt sind. Auf verschiedenen Hüttenwerken konnte

man Warmlager sehen, deren Tragschienen sich in Schlangenlinien geworfen hatten, und wo die beiden seitlichen [-Eisen der Schlepperbahnen krumm und schief entweder gegeneinandergedrückt oder so weit auseinandergebogen waren, daß die Schlepperwagen hindurchfallen konnten. Die Eisenkonstruktion des Warmlagers hatte sich durch die enorme Hitze der aufgestapelten Walzstäbe so geworfen, daß die Unterstützungsböcke samt ihren Mauerklötzchen wie Kraut und Rüben durcheinander lagen. Neben zu schwacher Konstruktion war der Fehler darin zu suchen, daß die Schlepperbahnen und Tragschienen auf ihren Unterstützungen festgeschraubt waren und sich bei der Erhitzung nicht ausdehnen konnten, ohne entweder sich krummzuwerfen, oder

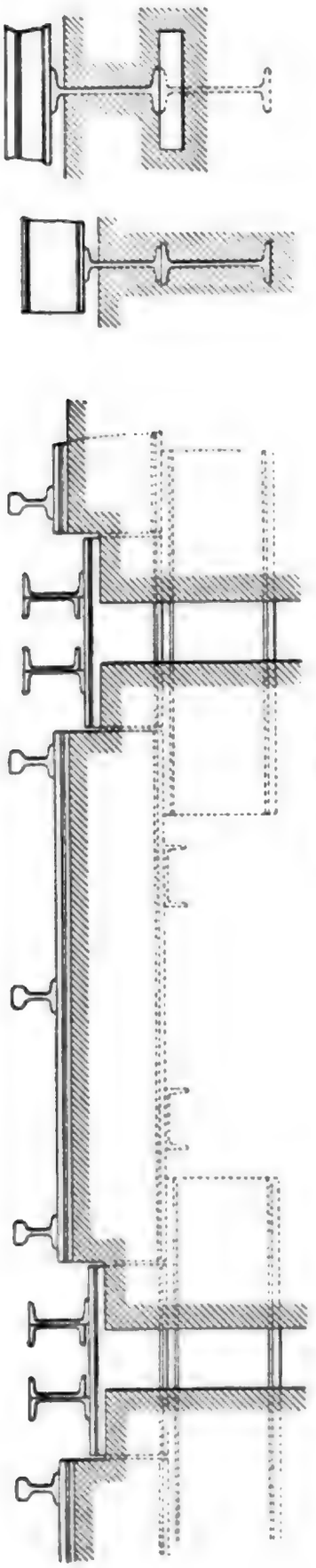


Abbildung 6.

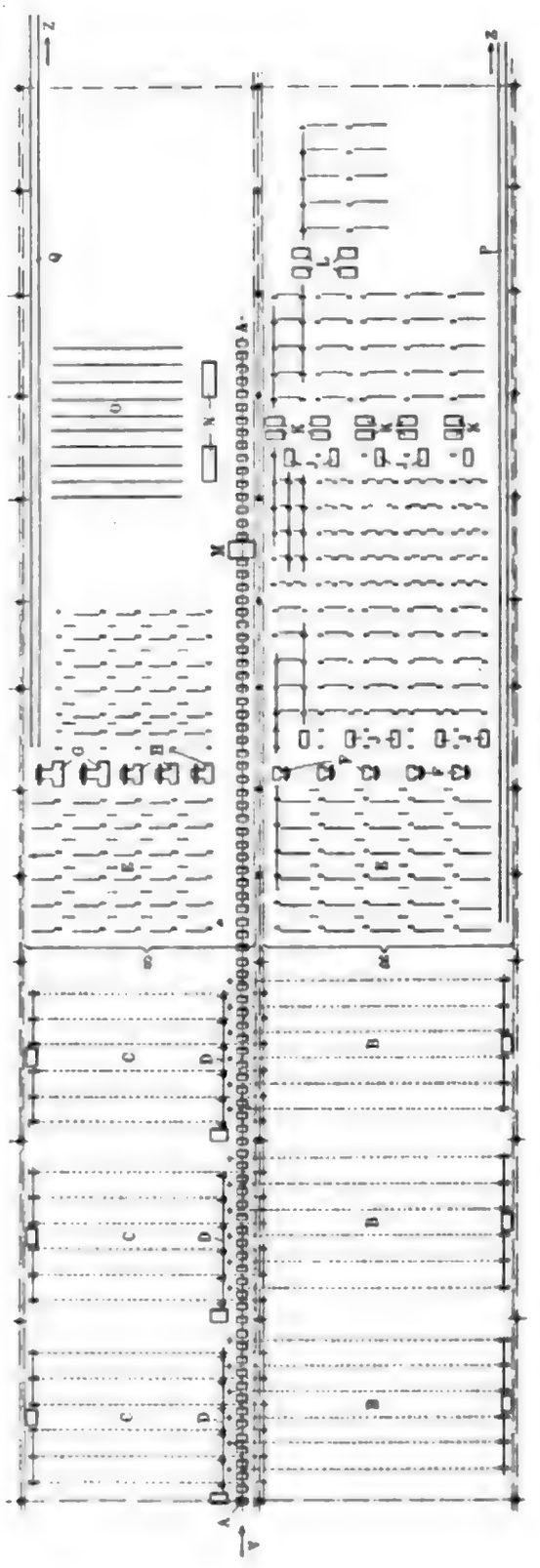


Abbildung 7.

A = Adjustagenrollgang. B = Warmlager für Schienen. C = Warmlager für Träger usw. D = Träger-Kantvorrichtung. E = Kaltlager für Schienen und Träger. F = Schienen-Richtpressen. G = Richtpressen für große Profile. H = Richtpressen für mittlere Profile. J = Prismaschinen für Schienenköpfe. K = Schienen-Bohrmaschinen. L = Blattstoßfräsmaschine. M = Doppelscheere. N = Schwellen-Kappmaschinen. O = Warmlager für Schwellen. P = Abfuhrgeleise für Schienen. Q = Abfuhrgeleise für Träger usw. R, S = Laufkrane. V = Vom Walzwerk. Z = Zum Lager.

Digitized by Google

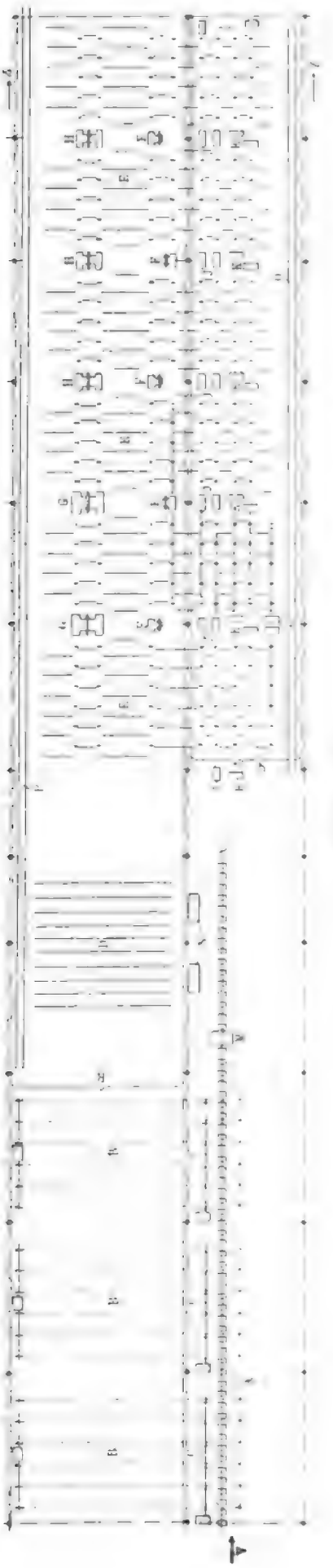


Abbildung 8.

A = Adjustagenrollgang. B = Warmlager. C = Kantvorrichtung für Träger usw. D = Warmlager für Schwellen. E = Kaltlager für Schienen und Träger. F = Schienen-Richtpressen. G = Richtpressen für große Profile. H = Richtpressen für mittlere Profile. J = Fräsmaschinen für Schienenköpfe. K = Schienenbohrmaschinen. L = Blattstoß-fräsmaschine. M = Doppelsäbre. N = Schwellen-Kappmaschinen. O = Abführgeleise für Schienen. P = Abführgeleise für Träger usw. Q, R = Laufkran. V = Vom Walz-werk. Z = Zum Lager.

die Unterstützungen mit fortzureißen. Dieses veranlaßte einige Hüttenwerke, gußeiserne Tragschienen, welche bekanntlich eine geringere Längenausdehnung haben, anzuwenden, aber es dürfte wohl bedeutend billiger und vorteilhafter sein, Ausschußschienen zu verwenden, an welchen auf den meisten Hüttenwerken wohl kaum Mangel herrscht, und die oben erwähnten Nachteile durch sachgemäße und solide Ausbildung der in Frage kommenden Teile zu beseitigen.

Um das durch die abwechselnde Erhitzung hervorgerufene Werfen bezw. Krummwerden der Tragschienen und Schlepperbahnen zu vermeiden, befestigt man dieselben zweckmäßig mit Klemmplatten auf ihre Unterlagen, welche eine Längsausdehnung nach beiden Richtungen hin gestatten. Bewährte Ausführungsformen sind aus den Abbildungen 4 und 5 zu ersehen. Die Abbildungen 3 und 4 zeigen verstärkte Schlepperbahnprofile und außerdem Abbildung 3 Versteifungsbügel, welche, alle paar Meter angeordnet, den Zweck haben, die gleich weite Entfernung beider Schlepperbahnseiten auf ihrer ganzen Länge zu sichern.

In Anbetracht der großen Belastung, der das Warmlager ausgesetzt wird, muß die größte Sorgfalt auf die Unterstützung und Fundamentierung der Schlepperbahnen und des Tragrostes gelegt werden. Einfacher, billiger und solider als Gußböcke eignen sich Unterstützungsböcke aus aufeinandergenieteten I-Trägern (siehe Abbildung 6), an welchen sich leicht die Befestigungen mit Klemmplatten durchführen lassen und den nicht zu unterschätzenden Vorzug haben, das Fundament ganz hochziehen zu können, so daß der ganze Unterstützungsrost eingemauert und nicht der deformierenden Wirkung der Hitze ausgesetzt ist. Die Unterstützungen der Tragschienen ruhen auf den Unterstützungen der Schlepperbahnen, ohne darauf festgenietet zu sein. Ein solches Warmbett ist unverwüstlich und macht sich schon in kurzer Zeit durch Fortfall der Reparaturkosten, abgesehen von den sonstigen Verlusten durch Betriebsstockungen, bezahlt. Bezüglich der Adjustagen ist zu bemerken, daß dieselben zu sehr von den örtlichen Verhältnissen abhängig sind, als daß sich hierüber bestimmte Angaben machen ließen. Es sollen daher im Nachfolgenden drei verschiedene Anordnungen mit deren Vor- und Nachteilen besprochen werden. Unseren Verhältnissen entsprechend wurde bei allen drei Anordnungen angenommen, daß auf demselben Walzwerk ebensowohl Träger als Schienen hergestellt werden sollen. Diese Forderung macht es viel schwieriger, rationelle Disponierung der Adjustagen zu treffen, als unseren amerikanischen Vettern, die auf ihren Spezialwalzwerken entweder nur Schienen oder nur Träger anfertigen. Es wurde schon im Anfang des Aufsatzes darauf hin-

Digitized by Google

gewiesen, ziemlich große Warmlagerflächen vorzusehen, und muß hier nochmals betont werden, daß, je größer die Warmlagerflächen, desto geringer die Betriebsschwankungen der Walzenstraße sich in der Fertigadjustage bemerkbar machen und beide Betriebszweige — Erzeugung und Fertigstellung — eine größere Unabhängigkeit voneinander haben. Diesem Gesichtspunkte entsprechend sind bei der ersten Anordnung (Abbildung 7) besondere Warmlager für Schienen und solche für Träger und sonstiges Material vorgesehen. Die Warmlager für Träger sind mit Kantvorrichtungen ausgerüstet, und die Schleppzüge, auch bei den Schienenwarmlagern, in zwei jede für sich ausrückbaren Gruppen angetrieben. Während die Schienen in der Walzwerkshalle versandfähig fertiggestellt werden, werden die Träger dortselbst nur gerichtet und befindet sich außerhalb derselben eine besondere Bohradjustage, in welcher die Träger usw., den verschiedenen Zwecken entsprechend, fertiggestellt werden. Die Adjustagen (Abbildung 7) liegen in der Verlängerung der Warmbetten in zwei Längshallen, die je von einem Kran in ihrer ganzen Länge bestrichen werden. Diese Krane haben folgende Arbeiten zu verrichten: 1. das Aufstapeln auf die Warmlager, 2. das Entleeren derselben bezw. das Anfüllen der Kaltlager, 3. bei schweren Profilen Unterstützen der Adjustagenarbeit und 4. das Verladen der Fertigware. Die Adjustagemaschinen der Schienenadjustage sind so aufgestellt, daß das Kopffräsen, Bohren, Blattstoßfräsen und der Weitertransport der Schienen im Sinne der Walzrichtung geschieht. An einer Schiene ist bei allen drei Anordnungen die Reihenfolge der Adjustagenarbeit und der Weg, welchen die Schiene dabei nimmt, in den Abbildungen illustriert. Bei der Anordnung 1 (Abbild. 7) sind die Richtpressen usw. in der Querrichtung der Warmlager aufgestellt und muß bei der Projektierung die Anlage direkt so groß gewählt werden, daß die Adjustage die größte Walzwerksproduktion aufnehmen kann, denn, und dies als Nachteil dieser Anordnung, weder Warmlager noch Adjustagen sind vergrößerungsfähig. Als Vorteil ist die durch diese Anordnung bedingte günstige Lage der Kaltlager anzusehen, welche sehr rasch von den Kranen bedient werden können und ein rasches und ungestörtes Arbeiten der Richtpressen und übrigen Adjustagenmaschinen gestattet. Die zweite Anordnung gibt eine Anlage mit gemeinschaftlichen Warmlagern für Schienen und Träger in Abbildung 8 wieder. Auch hier liegt die Adjustage in der Walzrichtung. Die Kaltlager liegen nicht wie in Abbildung 7 parallel hintereinander, sondern nebeneinander, und geschieht

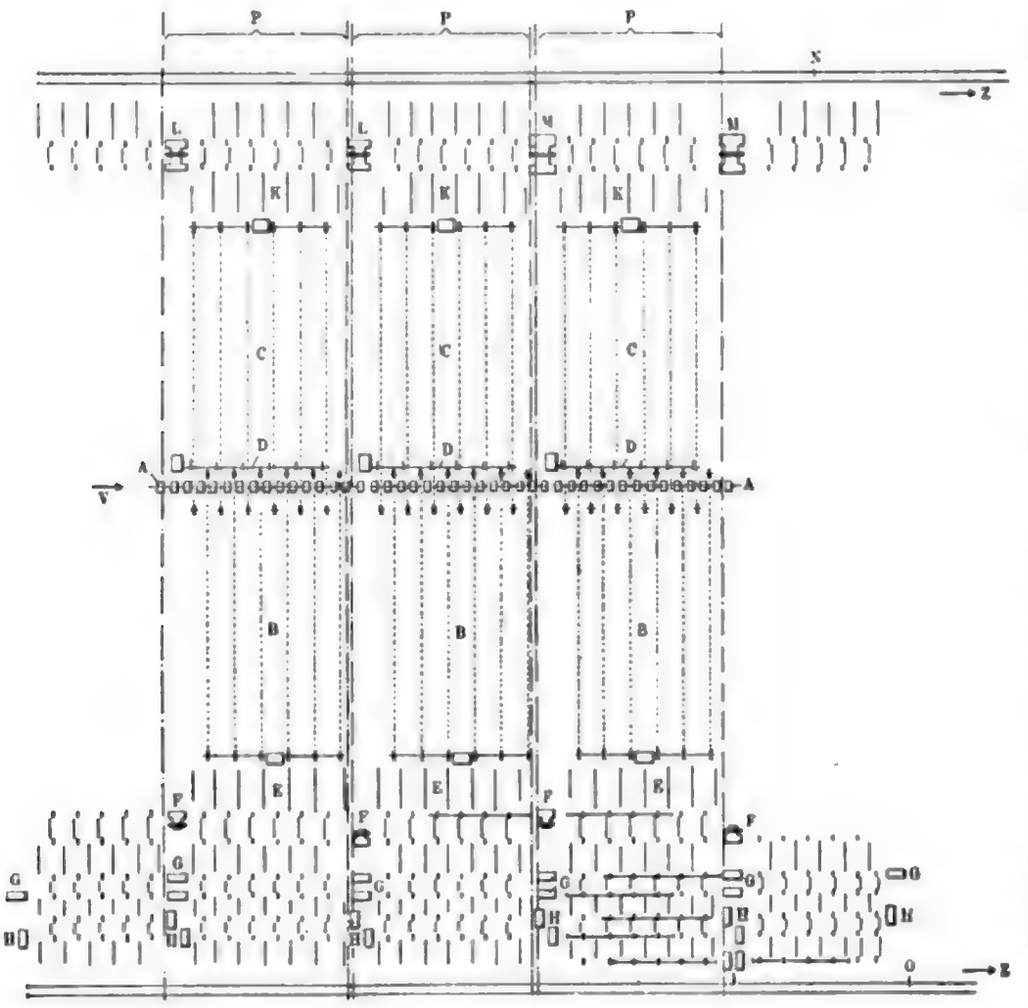


Abbildung 9.

A = Adjustagenrolligang. B = Warmlager für Schienen. C = Warmlager für Träger usw. D = Träger-Kantvorrichtung. E = Kaltlager für Schienen. F = Schienen-Richtpressen. G = Prämaschinen für Schienenköpfe. H = Schienen-Bohrmaschinen. J = Blattstoßfräsmaschinen. K = Kaltlager für Träger usw. L = Richtpressen für große Profile. M = Richtpressen für mittlere Profile. N = Abfuhrgeleise für Träger usw. O = Abfuhrgeleise für Schienen. P = Laufkräne. V = Vom Walzwerk. Z = Zum Lager.

Digitized by Google

die Fertigstellung nicht in der Walzrichtung, sondern werden die Walzfabrikate seitlich abgezogen. Diese zweite Anordnung hat den Vorteil der leichten Erweiterungsfähigkeit der Adjustagen und den Nachteil, daß sie sehr lange Hallen notwendig macht, was nicht überall angängig ist. Auch ist als Nachteil anzusehen, daß die Kaltlager nicht so günstig wie bei Anordnung 1 (Abbildung 7) liegen. Es können selbstverständlich auch bei Anordnung 2 besondere Warmlager für Schienen und für Träger angelegt werden, hierbei würden die Kaltlager natürlich bedeutend breiter genommen. Die dritte Anordnung (siehe Abbildung 9) hat wieder getrennte Schienen- und Träger-Warmlager. Hierbei sind, abweichend von den vorher besprochenen Anordnungen, die Adjustagen nicht in die Walzrichtung, sondern im Winkel zu derselben, und zwar rechts und links hinter die Warmlager gelegt. Die Walzwerkshallen laufen daher ebenfalls im Winkel zur Walzrichtung, dasselbe gilt von den Kranen. Die Kaltlager sind ebenso bequem zu bedienen wie in Abbildung 7. Als großer Vorteil muß angesehen werden, daß ebensowohl die Warmlager als auch die Adjustagen ausdehnungsfähig sind und bei Vorhandensein mehrerer Walzenstraßen dieselben Krane zur Bedienung anderer Warmlager verwendet werden können. Als Nachteil ist zu betrachten, daß diese Anordnung sich sehr breit baut und sich nicht überall durchführen läßt. Was sich durch praktische Modernisierung gewinnen läßt, geht daraus hervor, daß Hüttenwerke durch derartige Verbesserungen die Arbeiterzahl der Adjustagen und Warmlager auf die Hälfte reduzieren konnten und sich diese einmaligen Auslagen durch Lohnersparnis in kurzer Zeit bezahlt machten.

Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken.

Von **F. Janssen**-Düsseldorf.

(Schluß von Seite 880.)

(Nachdruck verboten.)

Belastungs-Ausgleich und -Regulierung für die Energieerzeuger. Die günstigste Brennstoffauswertung für die Energieerzeugung wird erreicht, wenn ein vollkommener Belastungsausgleich vorhanden ist und wenn gleichzeitig die an der Energielieferung beteiligten Kessel, Generatoren und Maschinen gleichmäßig nur ihre normale Leistung abzugeben haben. Ein guter Belastungsausgleich ermöglicht es weiterhin, die geringste Anzahl Maschineneinheiten in Betrieb zu halten, so daß die geschaffenen Anlagen auch wirtschaftlich günstig ausgenutzt werden, während gleichzeitig die Kosten für Wartung der Maschinen das kleinste Maß erreichen. Ein möglichst vollkommener Belastungsausgleich ist also die Vorbedingung für eine billige Energieerzeugung. Die elektrische Kraftversorgung in dem Umfange, wie sie bisher auf den Hüttenwerken zur Ausführung gelangte, hat mit Schwierigkeiten im Belastungsausgleich nicht zu kämpfen gehabt. Das liegt in der Hauptsache darin begründet, daß die auftretenden Schwankungen im Verhältnis zur Größe der Zentrale relativ klein sind, bezw. durch entsprechende Anlaßvorrichtungen an den motorischen Antrieben klein gehalten werden können. Wenn man die Betriebs- und Belastungsverhältnisse für die einzelnen Betriebe genauer verfolgt, so zeigen sich beispielsweise im Hochofenwerk und in der Kokerei größere Kraftschwankungen lediglich beim Anlassen der elektrisch betriebenen Gichtaufzüge (f. d. Ofen etwa 100 bis 160 P. S.). Alle anderen Hauptantriebe, so diejenigen für die Transporteinrichtungen, Pumpstation, Steinfabrik und Ventilatoren, sind durchschnittlich dauernd voll belastet, oder aber die Betriebspausen treten periodisch auf (während der Mittagszeit, beim Schichtwechsel usw.), so daß der Maschinist in der Zentrale leicht die Energielieferung entsprechend zu regeln vermag. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Kraftversorgung des Stahlwerks und seiner Nebenbetriebe. Größere, aussetzende Leistungen kommen hier lediglich für die Mehrmotorenkrane (Hub- und Fahrmotoren von 40 bis 60 P. S.) und für die Gießwagen (Fahrantrieb etwa 80 bis 100 P. S.) in Betracht. Jedoch sind für diese Antriebe ebenso wie für die Chargenlokomotiven, Kippvorrichtungen usw. die Anlaßvorrichtungen derart ausgebildet, daß selbst bei den heutigen üblichen forcierten Beschleunigungen und Geschwindigkeiten größere Belastungsschwankungen von der Zentrale ferngehalten werden. Dazu kommt, daß die aussetzenden Leistungen der Einzelantriebe sich erfahrungsgemäß weitgehend ausgleichen, wie das besonders bei dem Walzwerksbetrieb mit seinen vielgestaltigen Hilfsmaschinen beobachtet werden kann.

Eine Energieversorgung in dem skizzierten Umfange unter Ausschluß der Gebläsemaschinen

Digitized by Google

und Walzenzugmotoren erfordert also eine ziemlich gleichmäßige Energielieferung, deren Stetigkeit hauptsächlich durch die üblichen Pausen (Schichtwechsel usw.) unterbrochen wird. Die Abbildungen 13 bis 15 lassen den Verlauf der Belastung während 24 Stunden erkennen, und zwar Abbildung 13 für einen Werktag, Abbildung 14 für einen Sonntag. Die Kurven gelten für eine elektrische Zentrale, welche ein Hochofenwerk mittleren Umfanges (2 bis 3 Öfen), ein Stahlwerk und die zugehörigen Block- und Fertigstraßen mit Energie versorgt, und zwar sind lediglich die Hilfsmaschinen (nicht auch Gebläse und die Straßen selber) elektrisch betrieben. Die Belastung an den Werktagen mit regelmäßigem Betrieb fällt auf etwa 50 % der Gesamtleistung bei den üblichen Betriebspausen, angeschlossen sind, die ja alsdann die größten Kraftverbraucher bilden, so daß die Belastung der Kraftstation in den Betriebspausen bis auf ein Viertel der Gesamtleistung heruntergeht.

Aus der Abbildung 14 ist ersichtlich, wie die Zentralenbelastung sich während einer Sonntagsschicht gestaltet. In der Hauptsache ist der Energiebedarf des Hochofen- und Stahlwerks zu decken, in denen ohne Unterbrechung durchgearbeitet wird. Unter diesen Umständen stellt sich die Energielieferung für Kraft sehr gleichmäßig, während die Belastung durch den gesteigerten Lichtbedarf in der Nachtschicht entsprechend wächst. Die Abbildung 13 läßt ebenso deutlich erkennen, wie an den Werktagen der Kraftbedarf in der Nachtschicht fällt; die gleichzeitige Zunahme an Beleuchtung schafft

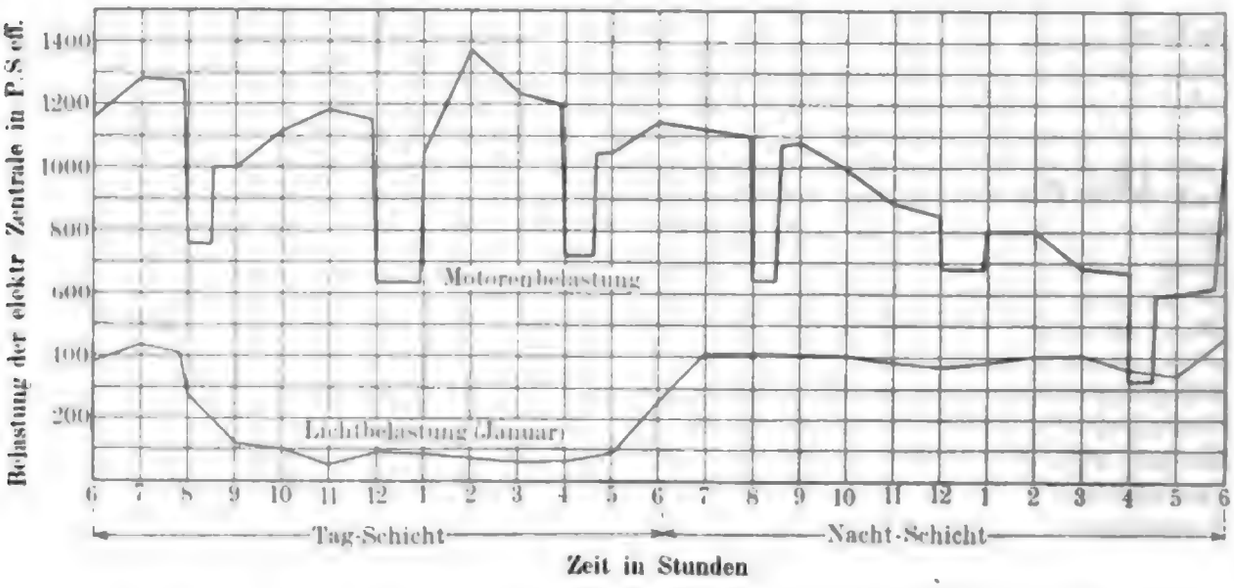


Abbildung 13. Kurve einer normalen Werktag- und Nachtschicht (Belastungsdiagramm).

wie aus den Kurven ersichtlich. Es kann also unter Umständen aus Gründen der Ökonomie notwendig werden, daß ein oder mehrere Energieerzeuger stillgesetzt werden. Für eine derartige Betriebsweise wird an die Kraftmaschinen die Anforderung gestellt, daß sie einfach und schnell wieder eingeschaltet werden können, um an der Energiemehrlieferung, die ziemlich unvermittelt auftritt, wieder teilzunehmen. Hierfür aber eignen sich, vorläufig wenigstens noch, die Dampfdynamo und besonders die Turbodynamo unstreitig besser als die Gasmaschine, die ja bei weitem nicht die Steuer- und Manövrierfähigkeit des Dampfmotors besitzt. Große leistungsfähige Kompressoranlagen, unterstützt durch reichliche Andrehvorrichtungen, können diese ungünstigen Verhältnisse für den Gasmaschinenbetrieb wesentlich verbessern. Die Frage einer teilweisen Betriebsunterbrechung ist vorzüglich für jene Zentralen zu erörtern, an denen Walzenzugmotoren großer Leistungen hier einen wirkungsvollen Ausgleich, eine gemeinsame Energieversorgung für Kraft und Licht vorausgesetzt. In der Abbildung 16 und 16a sind die Belastungskurven für einige städtische Elektrizitätswerke wiedergegeben.* Ein Vergleich mit den Belastungskurven der Hüttenzentralen zeigt den prinzipiellen Unterschied in der Energielieferung. Der gesteigerte Lichtbedarf läßt eine volle Ausnutzung der städtischen Zentrale erst in den Abendstunden zu, während tagsüber der Stromkonsum zwischen 10 und 25 % der Höchstbelastung schwankt; ähnlich ungünstig lagen die Betriebsverhältnisse für die Hüttenzentralen zu Beginn der Einführung elektrischer Kraftübertragung. Erst die allgemeine Versorgung der Hütte mit elektrischer Energie auch für Kraftzwecke hat eine günstigere und gleichmäßigere Ausnutzung der Betriebsmittel

* Siehe „Elektrotechn. Zeitschrift“ 1904 Heft 16 Seite 322.

zur Folge gehabt. Abbildung 13 bis 15 bilden hierzu wirkungsvolle Illustrationen. Die Weiterentwicklung der elektrischen Kraftübertragung im Hüttenwerk, die sich mit Sicherheit auch auf den elektromotorischen Betrieb der Walzenstraßen, und zwar im größten Maßstabe erstrecken wird, bringt für die Zentralenbelastung neue Grundlagen und größere Anforderungen. Auf die Ausführung besonders wirksamer Schwungmassen und bester Regulatoren von hoher Empfindlichkeit ist daher im vorliegenden Falle größter Wert zu legen. Es ist dabei zu beachten, daß die den Energieerzeugern eingebauten Schwungmassen, wenigstens bei den langsam laufenden Dampf- und Gasdynamos, nur einen relativ geringen Belastungsausgleich bezw. Ener-

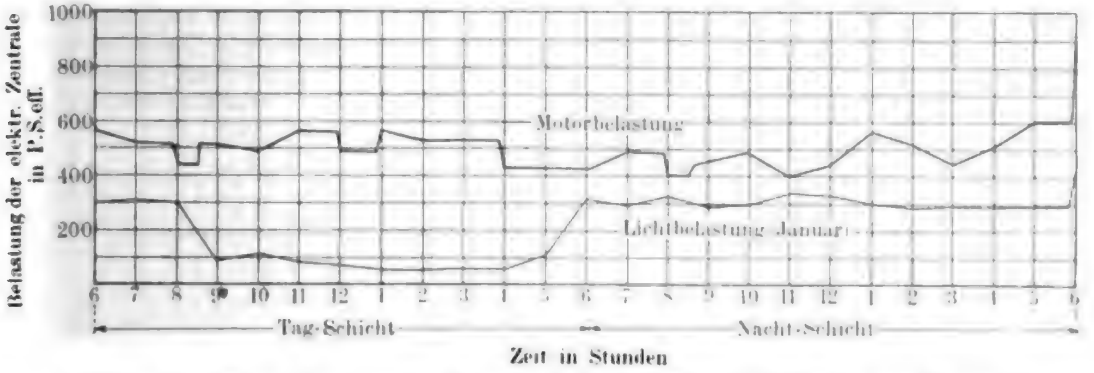


Abbildung 14. Kurve einer normalen Sonntags-, Tag- und Nachtschicht (Belastungsdiagramm).

Das Ingangsetzen größerer Walzenzugmotoren mit Höchstleistungen von 1500 bis 2000 P. S., ebenso wie die Leistungsschwankungen auf den Walzenstraßen während des Betriebes, verlangen Hilfsmittel, die gegebenenfalls die Zentrale hoch überlastungsfähig machen müssen.

Das Diagramm Abbild. 17 gibt Aufschluß über die Belastung einer mittleren Hüttenwerks-

gieaufspeicherung ermöglichen. Es liegt das zunächst darin begründet, daß für die Schwungräder und Dynamoanker aus Konstruktionsrücksichten nur eine geringe Umfangsgeschwindigkeit zulässig ist (30 bis 40 m i. d. Sekunde). Mit der Erhöhung der letzteren steigt aber die Kapazität der rotierenden Schwungmasse im quadratischen Verhältnis, während eine Gewichts-

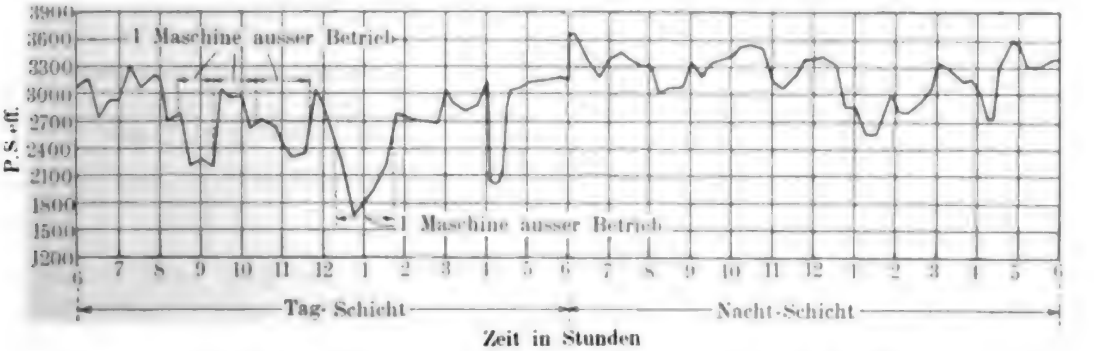


Abbildung 15. Kurve einer Tag- und Nachtschicht (Belastungsdiagramm.)

zentrale (2000 P. S. in Betrieb bei 3050 P. S. Motoranschlüssen) während einer Betriebsdauer von 10 Minuten. Es lassen sich hier Kraftschwankungen beobachten von 30 und 40 % der durchschnittlichen Gesamtleistung, und zwar Schwankungen, die sich zeitweise in wenigen Sekunden vollziehen. Unter diesen Umständen werden an die Regulierfähigkeit der Energieerzeuger sehr hohe Anforderungen gestellt, damit ein möglichst gleichmäßiges und ökonomisches Parallelarbeiten der Maschinen gewährleistet ist.

vermehrung nur eine direkt proportionale Kapazitätsvergrößerung zur Folge hat. Weiterhin bedingt der Parallelbetrieb der Energieerzeuger, insbesondere bei Drehstromzentralen, größte Gleichförmigkeit der sich drehenden Dynamoanker, so daß der Tourenabfall innerhalb sehr geringer Grenzen bleiben muß. Beide Faktoren verhindern die wirksame Ausnutzung der Schwungmassen zur Energieaufspeicherung und -Abgabe, so daß die Schwungmassen hauptsächlich zur Erzielung eines gleichförmigen Maschinenganges

Digitized by Google

herangezogen werden können. Günstiger gestalten sich erfahrungsgemäß diese Verhältnisse, was Ausgleich und Aufspeicherung angeht, für die Zentralen mit Turbodynamos, deren Arbeitswalzen mit hohen Umfangsgeschwindigkeiten laufen. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Gleichförmigkeit des Maschinenganges unter Berücksichtigung der auftretenden Belastungsschwankungen an die Ausführung der Regulatoren die höchsten Anforderungen stellt. Auch diesen Forderungen kommt die Tourenregulierung der Turbodynamo in vollkommenster Weise nach, vermöge einer unerreicht einfachen Inbetriebnahme der Turbodynamo vollständig entbehrlich wurde.

Dieser hervorragenden Regulier- und Anpassungsfähigkeit der Turbine steht die schwerfällige Steuerfähigkeit des Großgasmotors gegenüber, der selbst bei doppelter Zweitaktwirkung in diesem Punkte auch der Kolbendampfmaschine noch wesentlich nachsteht. Es ist fernerhin bekannt, daß an die Überlastungsfähigkeit des Gasmotors bei weitem nicht diejenigen Anforderungen gestellt werden dürfen, deren vollkommene Erfüllung den Dampfmaschinen- und Turbinenbetrieb auszeichnen. Die Energieversorgung der

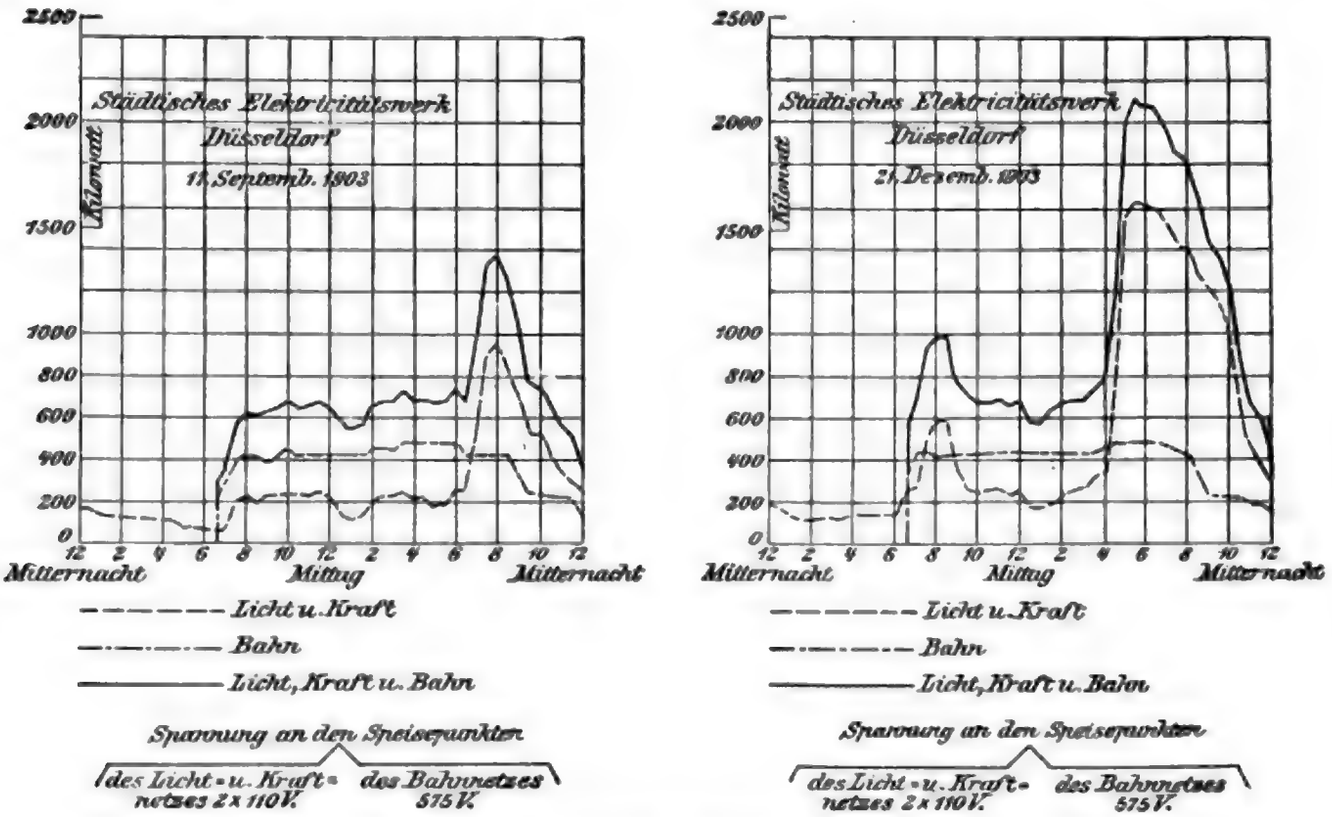


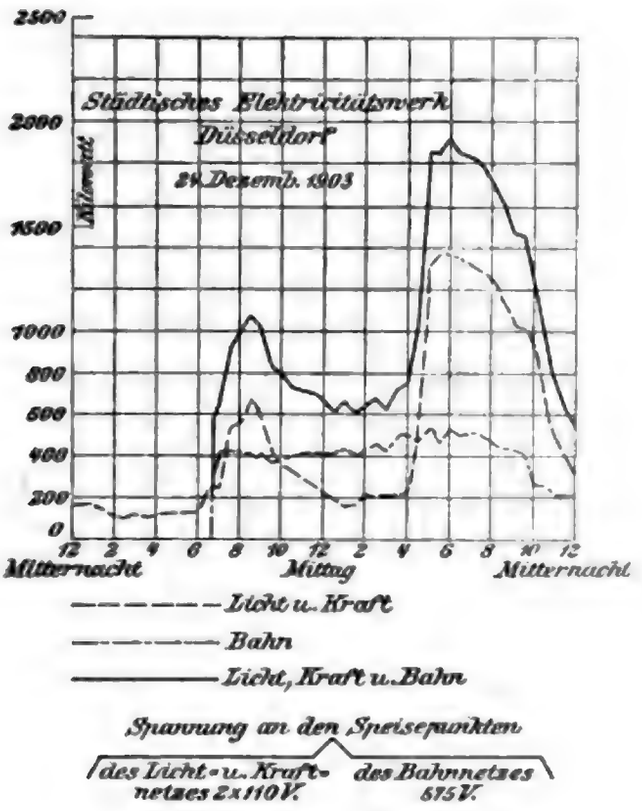
Abbildung 16. Belastungskurven städtischer Elektrizitätswerke.

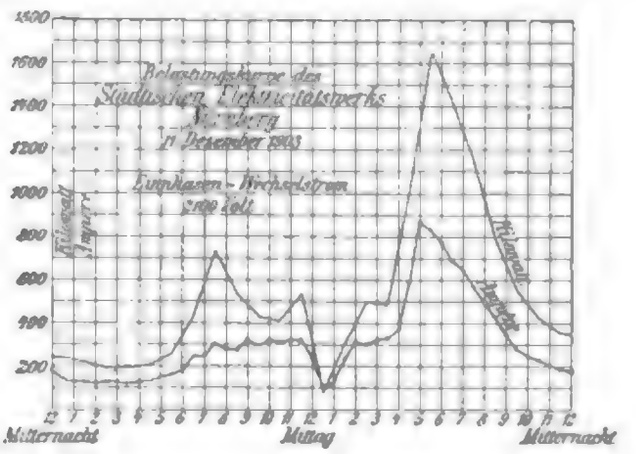
Entnommen der E.-T. Z. vom 21. April 1904.

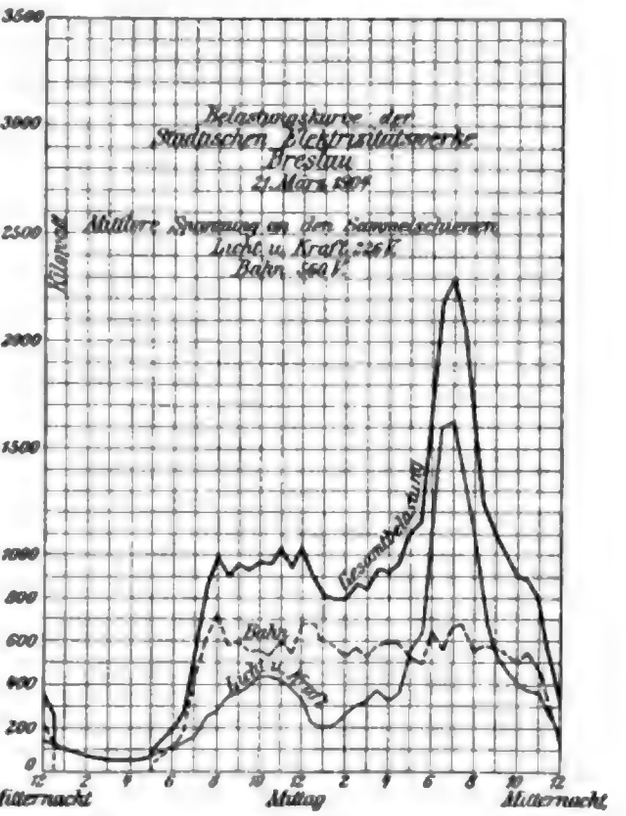
und sicher wirkenden Steuerung. Bemerkenswert hierfür sind die Belastungversuche an einer 400 P. S.-Parsonsturbine der Zentrale Linz-Urfahr, deren Tourenkurve nachstehend mitgeteilt ist (siehe Abbildung 18). Aus diesen Kurven geht hervor: 1. die Tourenzahlen der Turbine bei Leerlauf und Vollbelastung differieren nur um 2 %; 2. bei plötzlichen Belastungsänderungen um 100 % ändert sich die Tourenzahl um nur + oder — $1^1/_2$ % von der Mittellinie an gerechnet; 3. etwa $3^1/_2$ Sekunden nach Eintritt der Belastungsänderung von 100 % hat die Turbine ihren Beharrungszustand wieder erreicht (siehe auch Abbildung 19). Ähnliche Betriebsresultate sind von der Turbodynamoanlage des Elektrizitätswerkes Heidelberg bekannt geworden, wo eine Pufferbatterie durch Inbetrieb-

Hütte verlangt aber jetzt schon ziemlich unvermittelt auftretende größere Überlastungen, so insbesondere bei Inbetriebsetzung der Arbeitsmaschinen nach den üblichen Pausen. Das Angehen großer Walzenzugmotoren elektrisch betriebener mehrstufiger Straßen verlangt beispielsweise ein 2- bis $2^1/_2$ faches Anzugsmoment, selbst wenn vorsichtig und mit geöffneten Druckschrauben angefahren wird. Kommen mehrere solcher Überlastungen zusammen vor, so ist ein Außertrittfallen und eventueller Stillstand der Gasdynamos nur dann zu vermeiden, wenn besondere Vorkehrungen getroffen werden (Pufferbatterie, Puffermaschinen usw.). Aber auch der normale Betrieb während des Beharrungszustandes verlangt Überlastungen von normal 25 bis 40 %, und so ist es dann nötig, die Gasmotoren von vorn-

herein größer vorzusehen als beispielsweise eine Dampfmaschine oder Turbine. Selbstverständlich werden hierdurch sowohl der Anschaffungspreis als auch der Wirkungsgrad der Anlage ungünstig beeinflußt, Momente, die besondere Beachtung bei der Einrichtung von Kraftgasbetrieben verfähig gestalten. Nur so lassen sich die Vorteile der zentralisierten Energieerzeugung ausnutzen. Die Mittel, welche den Anforderungen gerecht werden, bestehen einmal in der Aufspeicherung chemischer Energie (Pufferbatterie) und weiterhin im Aufladen von Schwungmassen (Puffer-







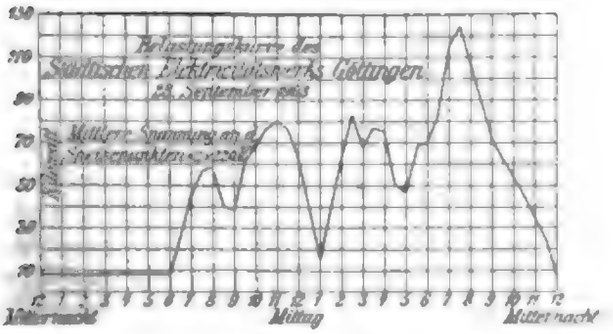


Abbildung 16a. Belastungskurven städtischer Elektrizitätswerke.

Entnommen der E.-T. Z. vom 21. April 1904.

dienen; für die Betriebe, denen Abfallgase reichlich verfügbar sind, spielen diese Fragen nur eine nebensächliche Rolle.

Die weitere Entwicklung des elektrischen Kraftbetriebs und insbesondere die allgemeine Verwendung von Elektro-Walzenzugmotoren auch für schwere Straßen verlangt Einrichtungen, welche einerseits eine gleichmäßige Belastung der Energieerzeuger gewährleisten, anderseits die Zentrale zu gewissen Zeiten hoch überlastungsmaschinen). Die Verwendung von Pufferbatterien ist allbekannt und in größerem Umfange beim Betriebe elektrischer Bahnzentralen praktisch verwertet. Dieses Aufspeicherungssystem läßt sich sehr wirkungsvoll für den Zentralenbetrieb ausnutzen und ermöglicht, wenn eine reichlich große Batterie zur Verfügung steht, einen sehr vollkommenen Ausgleich. Ein großer Vorteil ist fernerhin die sichere Reserve, die selbst dann nicht versagt, wenn die gesamte Maschinenanlage

Digitized by Google

gestört ist. Einen schwerwiegenden Nachteil dagegen bilden unbestritten der hohe Anschaffungspreis, dazu die kostspielige Unterhaltung und

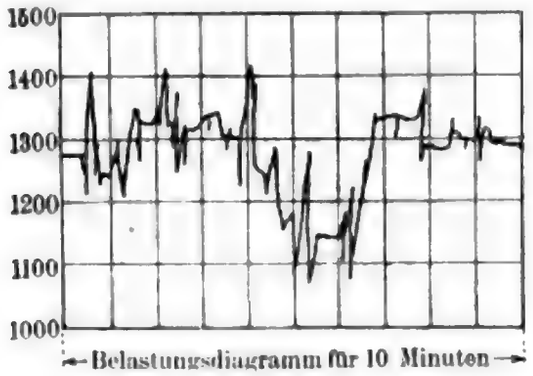


Abbildung 17. 2000 P. S.-Zentrale, etwa 3050 P. S. Motorleistung angeschlossen.

die sorgfältige Wartung. (Die jährliche Amortisation ist mit 8 %, die Erhaltung der Batterie mit 6 bis 9 % vom Anlagewert zu bemessen.) Die Anlage verbietet sich daher von selbst für Hüttenzentralen größerer Leistung und insbesondere für Betriebe mit hohen Leistungsschwankungen (reine Walzwerksbetriebe, elektrische Reversiermotoren für Duostraßen usw.). Auch hat eine Batterieanlage die ausschließliche Verwendung von Gleichstrom zur Voraussetzung, während hingegen die weitverzweigten Versorgungsnetze mit Übertragung großer Leistung hochgespannten Wechselstrom als Energieform verlangen. Wirksamer noch und zum mindesten universeller ist das zweite Mittel der Kraftaufspeicherung: das Aufladen rotierender Schwungmassen, deren Verwendung zu einfachen Betriebsmitteln führt, ohne daß Anlage und Betriebskosten eine unzulässige Steigerung erfahren. Im wesentlichen sind zwei Anordnungen von Maschinen im Gebrauch, bei denen der Ausgleich mittels Schwungmassen angewendet wird, und zwar bei der Puffermaschine (System A. E.-G., Berlin) und beim Jllgner-Umformer. Bei beiden Systemen ist wesentlich, daß diese Maschinen zwischen den Zentralenmaschinen und den Kraftverbrauchern geschaltet sind, so daß die Entlastungen und Überlastungen der Verbraucher erst über diese Zwischenmaschinen geleitet werden und somit die Zentrale gleichmäßige Belastung erhält.

In ihrer Unabhängigkeit von den Energieerzeugern und deren Tourenzahlen kann man den Schwungmassen dieser Zwischenmaschinen hohe Umfangsgeschwindigkeiten und großen Schlupf erteilen, so daß bei verhältnismäßig geringen Schwunggewichten bedeutende Kapazitätsmengen sich aufspeichern und gegebenenfalls abgeben lassen. Für Umfangsgeschwindigkeiten bis 100 m i. d. Sekunde liegen bereits Erfahrungsdaten vor. Welche Energiemengen derartig aufgeladene Schwungmassen abzugeben vermögen, zeigt folgende Rechnung. Ein Schwungrad von 15 t Schwunggewicht und etwa 75 m Geschwindigkeit i. d. Sekunde im Trägheitsschwerpunkte vermag bei 30 % Schlupf 2 152 500 kgm = 28 700 P. S. i. d. Sekunde zu leisten. Es entspricht dies einer Leistung von 2870 P. S. während 10 Sekunden, wie man sieht, Pufferwirkungen, wie man sie wirksamer wohl kaum benötigt. Die Anordnung solcher Puffermaschinen geschieht in Gleichstromzentralen am zweckmäßigsten so, daß die einzelnen Betriebe, die mit besonders hohen Leistungsschwankungen arbeiten, eigene Schwungmassen vorgeschaltet erhalten (zum Beispiel die Speiseleitungen zu den Walzenstraßen usw.). Die Puffermaschine besteht in solchem Falle aus einer Gleichstrommaschine, die sowohl als Motor wie auch als Dynamo gleichmäßig funkenfrei arbeitet. Die Maschine wird mit der Schwungmasse direkt gekuppelt und als Motor am Netz angeschaltet. Eine starke Compoundierung des Feldes in Verbindung mit einer selbsttätigen Reguliervorrichtung führt den Schlupf herbei, so daß eine entsprechende Energiemenge am Schwungrad frei wird, die, in Dynamoarbeit umgesetzt, in das Netz übergeht und die Zen-

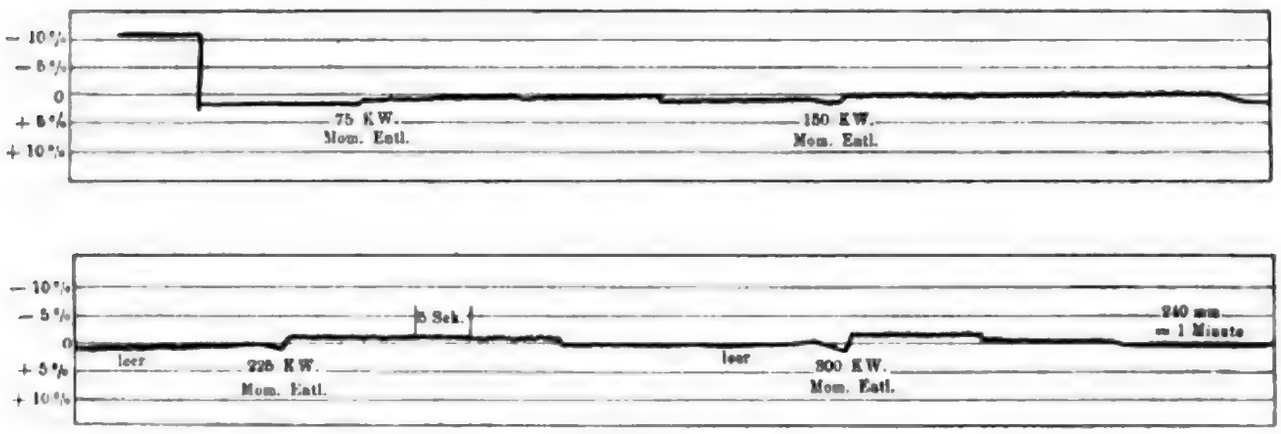


Abbildung 18. Tourenkurve einer 300 KW.-Parsonsturbine.

trale somit jedesmal dann unterstützt, sobald der Netzstrom ansteigt.

Die Jllgner-Maschine besteht aus einem Drehstrom-Gleichstrom-Umformer, ebenfalls in Verbindung mit raschlaufenden Schwungscheiben. Ihr Anwendungsgebiet sind vorzüglich jene Drehstromnetze, an welche Gleichstrombetriebe mit stark schwankender Leistungsaufnahme angeschlossen werden sollen. Von größerer Bedeutung ist dieses System, wie ersichtlich, für diejenigen Walzwerke mit elektromotorischen Hauptantrieben, die vom Hochofenwerk oder von entfernt liegenden Zentralstationen (Überlandzentralen usw.) ihre Energie beziehen. Ein Jllgner-Umformer, welcher Drehstrom von 6000 Volt in Gleichstrom von 500 Volt Spannung zum Betrieb eines dreistufigen Feineisenwalzwerks umformt und der an eine Überlandzentrale angeschlossen ist, ist in „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 24 S. 1373 bereits gebracht worden. Die Gesamt-Normalleistung der angeschlossenen Walzenzugmotoren ist 700 P. S., deren Höchstleistung 2100 P. S. Das Schwungrad des Umformers besteht aus einer Stahlgußscheibe, wiegt 20000 kg und hat eine höchste Umfangsgeschwindigkeit von 80 m. Die Betriebsergebnisse zeigen einen vollkommenen Belastungsausgleich, so daß der Drehstrommotor konstant nur eine mittlere Leistung dem Netz entnimmt. Die Pufferwirkung der zwischen der Kraftstation und den Walzwerksmotoren eingeschalteten Schwungmassen ist demnach eine vollkommene und vollzieht sich unabhängig von jeder Bedienung.

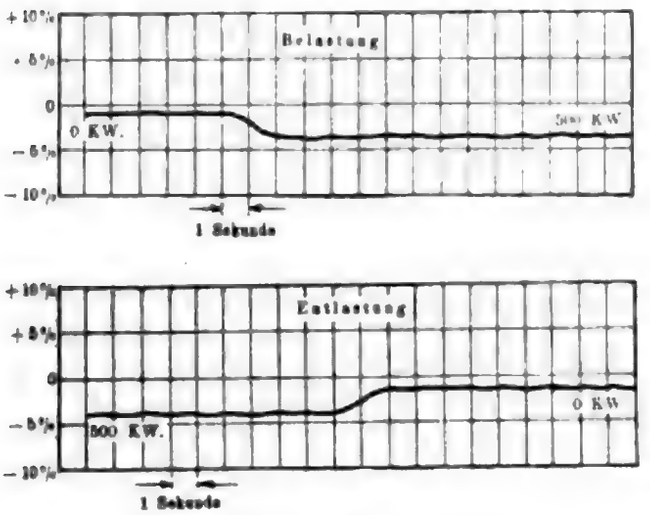


Abbildung 19. Tourenkurve einer 500 K W. A. E. G. Turbodynamo.

Die nachträgliche Anlage von Puffermaschinen macht unter Umständen eine Zentralenvergrößerung in Kraftbetrieben mit stark schwankenden Leistungen entbehrlich und erhöht gleichzeitig die Betriebsökonomie der Zentralenmaschinen durch den geschaffenen Energieausgleich. Die Anlagekosten lassen sich durch Wahl raschlaufender Maschinen vermindern; die Betriebs- und Wartungskosten sind sehr gering und stehen in keinem Verhältnis zu den erzielten Ersparnissen. Die Vorausberechnungen für die Größen von Pufferbatterien und -Maschinen sind naturgemäß besonders schwierig, da sie von einer Reihe von Betriebszufälligkeiten beeinflußt werden, die sich rechnungsmäßig nicht festlegen und verfolgen lassen. Es ist daher von Bedeutung, wenn die Kapazität der Pufferstationen, falls dieselben zu klein bemessen würden, leicht und ohne längere Betriebsunterbrechung sich wirksam vergrößern lassen. Auch in diesem Punkte ist die Puffermaschine der Batterie überlegen, da der Einbau weiterer Schwungmassen bezw. die Vermehrung der Maschinen leichter durchzuführen ist, als die Kapazitätsvergrößerung einer Batterie.

Beiträge zur Geschichte des Eisens.

(Nachdruck verboten.)

Vielfach geäußerten Wünschen entsprechend, beabsichtigt die Redaktion von „Stahl und Eisen“ in zwangloser Folge eine Reihe von Aufsätzen aus der Geschichte des Eisenhüttenwesens zu veröffentlichen. Sie ist in der angenehmen Lage, dies mit der vorliegenden Arbeit zu tun, welche aus der auf diesem Gebiet bewährten Feder des Herrn Prof. Dr. L. Beck stammt und einen Auszug aus einer für die Geschichte des lothringischen Eisenhüttengewerbes höchst wertvollen Schrift bildet. Die Redaktion gibt sich der Hoffnung hin, daß diese Ausflüge in das historische Gebiet des Eisenhüttenwesens den Beifall und die Unterstützung der Leser von „Stahl und Eisen“ finden und besonders den älteren Fachgenossen Anregung geben, ihrerseits aus dem Schatze ihrer Erinnerung Beiträge zu spenden, die sonst vielleicht der Vergessenheit anheimfallen würden.

Die Redaktion.

Geschichte der älteren lothringischen Eisenindustrie,

so bezeichnet Alfred Weyhmann in Leipzig seine Straßburger staatswissenschaftliche Doktordissertation, die im Jahrbuch der Gesellschaft für lothringische Geschichte und Altertumskunde

Digitized by Google

für 1905 zum Abdruck gelangt ist und welche die Beachtung aller Freunde der Geschichte unserer Industrie und Volkswirtschaft in hohem Grade verdient.

Die sehr gründliche, mit reichem, zum Teil zum erstenmal veröffentlichtem Urkundenmaterial ausgestattete Schrift verbreitet vielfach ganz neues Licht über die Geschichte des Eisens in Lothringen im Mittelalter und ist ein dankenswerter Beitrag zur Industriegeschichte. Indem wir die Aufmerksamkeit der Leser von „Stahl und Eisen" auf diese Abhandlung lenken, können wir uns nicht versagen, einen kurzen Auszug daraus mitzuteilen.

Der Verfasser gibt zuerst einen allgemeinen Überblick über die Entwicklung der Technik in der Eisenindustrie und stellt dann die Frage: Seit wann gibt es eine lothringische Eisenindustrie? Die Prähistorie streift Weyhman nur kurz und wendet sich alsbald zum frühen Mittelalter, indem er die Verwaltungsvorschriften, welche Karl der Große in seinem Capitulare de villis, soweit sie sich auf die Eisenerzgruben und die Eisenschmiede, Eisengeräte und Waffen in seinem Reiche beziehen, mitteilt und erläutert. Diese Vorschriften waren allerdings zunächst nur für die großen kaiserlichen Hofgüter erlassen. Aus diesen ergibt sich, „daß es Hörige des Domaniums waren, welche die Erze in den fossae ferraricae gewannen, daraus die Luppen herstellten und vielleicht auch selbst verarbeiteten, soweit das letztere nicht durch die Handwerker in den Werkstätten geschah, die, wie mit den Klosterhöfen, so auch mit den größeren Domänengütern verbunden waren". Diese Hörige waren „Waldschmiede", die meist entfernt von den Gütern im Walde an geeigneten Plätzen ihrer Beschäftigung, dem Aufsuchen, Fällen und Verkohlen des Holzes, dem Graben der Erze und dem Ausschmelzen in selbstbereiteten Schmelzgruben, „Rennfeuern", nachgingen. Daß die Zahl dieser Waldschmiede aber keine kleine war, geht daraus hervor, daß jedem Domänenvorstand (judex) vorgeschrieben wird, sich die Ausbildung dieser Eisenschmiede angelegen sein zu lassen.

In dem Gebiet zwischen den alten Bischofstädten Metz, Toul, Verdun und Trier befanden sich große kaiserliche Hofgüter, wie z. B. die Domäne Diedenhofen, wozu Flörchingen gehörte, das 893 als Curia regia bezeichnet wird; in Metz war eine der bedeutendsten Kaiserpfalzen, Hayingen war ein Königsgut, kurz Gebiete des Orne- und Fentschtals, deren Industriegeschichte der Verfasser ganz besonders zum Gegenstand seiner Studie gemacht hat, fielen unter die Capitulare de villis. Die Organisation der großen Kirchengüter war ohne Zweifel eine ganz ähnliche, auch auf ihnen gab es hörige Waldschmiede, und so nimmt der Verfasser mit Recht die Zustände unter Karl dem Großen zum Ausgangspunkt der weiteren Entwicklung der Eisenindustrie dieses Gebietes. Leider fehlen aus den folgenden Jahrhunderten beglaubigte Nachrichten. Dagegen sind wichtige Urkunden aus dem 13. Jahrhundert vorhanden. In der ältesten von 1240 verleiht Philipp von Flörchingen (Philippus domus de Florenges) den Mönchen der Abtei Villers-Bettnach das Recht, auf seinem Grund und Boden Eisenerz (minam de qua ferrum fieri solet) zu suchen und zu gewinnen.

1260 verlieh der Ritter Thierry, Herr von Hayingen (Haenges), dem Grafen Theobalt von Bar das im Bann von Hayingen vorhandene Erz, das die Eisenschmiede, welche der Graf in seinen Wäldern von Briey beschäftigte (toz ses fevres ki forgent en ses fores de Brie), unentgeltlich sollten gewinnen dürfen. Hier werden zum erstenmal die Waldschmieden des Grafen von Bar im Walde von Briey erwähnt. Über den Besitz der Eisengruben und Eisenwerke in Hayingen erhob sich bald darauf eine heftige Fehde zwischen dem Grafen Thiebault von Bar und Heinrich von Luxemburg, der ebenfalls Anspruch auf die Eisenerze erhob, welcher im Jahre 1270 durch Schiedsspruch des Königs von Frankreich, Ludwig des Heiligen, beigelegt wurde. Das Schiedsurteil, welches in seinem altfranzösischen Wortlaut mitgeteilt wird, fiel zugunsten des Grafen von Bar aus. Welchen großen Wert dieser auf den Besitz der Eisenerze bei Hayingen (mine a Haenges) legte, geht auch daraus hervor, daß er sich 1280 diesen Besitz durch einflußreiche Zeugen nochmals öffentlich beurkunden ließ.

Die Schmieden der Grafen von Bar im Brieyer Wald spielten in der Folge eine wichtige Rolle, denn sie warfen den Grafen ein ziemlich sicheres Einkommen ab. Wenn diese Geld brauchten, was recht häufig vorkam, so verpfändeten sie dies Einkommen teilweise oder ganz zur Sicherstellung für ein geliehenes Kapital oder eine andere besondere Leistung. Urkundlich ist dieser Fall zum erstenmal für das Jahr 1316 erweislich, in welchem Graf Eduard von Bar auf seine Waldschmieden und Wälder in der „Chastellerie" Briey eine lebenslängliche Rente von jährlich 20 Pfund kleiner Turnosen (vingt livres de bons petits tournois) verpfändet. Schon im nächsten Jahr erfolgte die Bestellung einer weiteren lebenslänglichen Jahresrente von 30 livres zugunsten des Metzer Bürgers Jennet von Laitre, die lediglich auf die Einnahmen aus den Schmieden begründet wurde, und 1320 wurde eine weitere, diesmal vererbliche Rente von jährlich 15 livres zugunsten Johanns von Mireberg auf die Schmieden angewiesen, und zwar nicht für ein Darlehen, sondern für ein abgetretenes Grundstück. Doch sollte diese Rente gegen Zahlung von 150 livres

Digitized by Google

ablösbar sein und dann das Grundstück dem früheren Besitzer wieder zufallen. Ein viel größeres Geldgeschäft machte der Graf von Bar, indem er gegen Zahlung von 3600 Pfund kleiner Turnosen eine ganze Reihe von Ortschaften mit allen Einkünften an drei Metzer Bürger verpfändete. In dieser Urkunde werden die Eisenschmiede von Groß- und Klein-Moyeuvre, Neufchaise und Raconval und andere in dem Bezirk (la prevoste) von Briey besonders aufgeführt.

Die Waldschmiede waren schon lange keine leibeignen Hörige mehr, die für die Gutsherrschaft arbeiteten, sondern es waren mehr oder weniger abhängige Gewerbetreibende, die dem Herrn des Waldes für die Entnahme von Holz und Erz eine Abgabe zahlten in Form einer gewissen Menge Eisen, die sie zu liefern sich verpflichteten, während sie über ihre übrige Produktion frei verfügten. Augenscheinlich waren diese Waldschmiede dabei gut gefahren, sie vermehrten ihre Erzeugung von Luppeneisen, während die vereinbarte Abgabe dieselbe blieb. Dies veranlaßte den Grafen von Bar, der ein guter Finanzmann war, diese Naturalabgabe der Schmiede, die ihm jährlich nur etliche Zentner Eisen einbrachte, abzuschaffen und an ihrer Stelle einen Pachtzins in der Weise festzusetzen, daß jede Schmiede für jeden Tag, an dem sie in Betrieb war, 2 sols 2 deniers Metzer Währung bezahlen mußten. In ähnlicher Weise wurden die Abgaben an Wein und Wachs, wo sie bestanden, in eine Geldabgabe nach Betriebstagen umgewandelt. Wenn diese Neuerung auch erst 1323 zum erstenmal ausdrücklich erwähnt wird, so läßt sich doch vermuten, daß sie schon 1316, als der Graf die erste Geldrente auf seine Eisenschmieden anwies, eingeführt worden war.

Graf Eduard von Bar war ein praktischer Regent. Sein in Briey amtierender Rentmeister vereinnahmte allwöchentlich die von den Schmieden nach Maßgabe der Zahl der Arbeitstage zu entrichtenden Pachtschillinge und verwaltete den daraus gebildeten Fonds, auf welchen der Graf bei Bedarf Zahlungsanweisungen, wie z. B. auch die vorerwähnten Jahresrenten ausschrieb. Der Rentmeister führte den Titel „receveur des forges“ und wird auch meist als „gruyer“ (Forstmeister) bezeichnet, was bei der gleichzeitigen Eigenschaft der Schmiede als Köhler ganz erklärlich ist. Da er mit der Buchführung vertraut sein mußte, bestellte man hierzu einen Geistlichen niederen Standes (Clerc), und ein glücklicher Zufall hat es gefügt, daß uns ein Kassenbuch erhalten ist, welches der Receveur des forges, Magister Jacob, in den Jahren 1324 bis 1327 geführt hat.

Graf Eduard war aber auch ein unternehmender Geschäftsmann. Im Jahre 1323 ließ er eine neue Eisenschmiede bei Moyeuvre erbauen, von der er sich eine besonders reiche Einnahme versprach. Sie sollte nämlich mit Wasserkraft betrieben werden! Er schloß mit einem Bürger von Pont-à-Mousson namens Thouvignon und dessen Sohne Donat einen Vertrag, wonach er ihnen die Pacht des zu errichtenden Hammerwerks mit dazugehörendem Ofen, und zwar auf Lebenszeit übertrug (quils doibvent faire une forge faisant fer par eaue en ses forêts de Briey . . et d'y faire encores une fournaise a charge . .). Der neue Betrieb war als ein rein gewerbliches Unternehmen gedacht, eine Ausstattung mit Hufenland war in der vorgeschrittenen Periode der Geldwirtschaft und Arbeitsteilung nicht mehr zeitgemäß und damit kam auch die Verleihung der Erblichkeit zunächst nicht in Frage. Zur Bestreitung der Baukosten für die Hammerschmiede und das zu errichtende Wehr im Ornefluß (chaussée pour retenir l'eaue) streckte Graf Eduard den Unternehmern 40 l. vor und überließ ihnen unentgeltlich das erforderliche Bauholz (marien), das sie in möglichster Nähe der Schmiede fällen und zuhauen lassen sollten, während das Anfahren bis zur Schmiede ebenfalls der Graf übernahm. Die Entnahme von Erzen wurde ihnen überall gestattet, wo die übrigen Schmiede solches gewännen. Es waren dies oolithische Eisenerze. Der Pachtzins, durch den auch der Anspruch auf das nötige Kohlenholz erworben wurde, sollte für jeden Tag, an dem der Hammer in Tätigkeit sein würde, 42 d. betragen, für den Ofen aber außerdem die gleiche Summe, zusammen 84 d. (= 7 s.), während die anderen Waldschmiede, wie erwähnt, nur 26 d. für den Arbeitstag zahlten. Hierbei war aber vorausgesetzt, daß die Schmiede nicht mehr Holz verbrauchte, als die anderen ohne Wasserkraft. Wurde dieses Quantum überschritten, so war für den Mehrverbrauch eine entsprechende Extravergütung zu entrichten. Überstieg der Mehrverbrauch ein Viertel des normalen, so war dieses Viertel an jedem Arbeitstag mit 7 d. und was weiter darüber nach Verhältnis zu bezahlen; überstieg es ein Drittel des normalen, so war dieses Drittel mit 14 d. und der weitere Mehrverbrauch wieder nach Verhältnis zu bezahlen. Sollte aber die Schmiede wegen Holzmangels in den Wäldern des Grafen gezwungen sein, ihren Bedarf aus fremden Waldungen zu decken, so sollte der an den Grafen zu entrichtende Zins für den Arbeitstag nur 12 d. betragen.

Für den Fall, daß die Schmiede im Kriegsfall verwüstet werde, verspricht der Graf, die Hälfte der Kosten des Wiederaufbaues zu ersetzen. Würde sich bei einer zu Ostern aufzustellenden Bilanz ergeben, daß ihre Schmiede doppelt so viel einbringe, als eine solche ohne Wasserbetrieb, so soll ihnen die Rückzahlung der vorgeschossenen 40 l. erlassen sein. Diese

Digitized by Google

Urkunde ist von größter Wichtigkeit; für mich war sie eine freudige Überraschung, denn sie bringt neue Aufschlüsse zur Geschichte des Eisens und wirft helles Licht auf seither noch recht dunkle Fragen. Vor allem gibt sie zum erstenmal eine richtige Zeitbestimmung für die Verwendung der Wasserkraft zur Eisenbereitung, was der Anfang unserer ganzen modernen Eisenindustrie war. Die Urkunde ist datiert „le mercredi après la St. Remy 1323", ein wichtiges Datum für die Geschichtsforschung. Denn wenn aus dem Wortlaut des Vertrages sich auch entnehmen läßt, daß die Verwendung der Wasserkraft zu diesem Zweck bereits etwas Bekanntes war und nur in der Grafschaft Bar damals zum erstenmal angewendet wurde, so ist doch eine so frühe Zeitangabe bis jetzt nicht bekannt gewesen.* Daß die Wasserkraft zur Bewegung der Blasebälge benutzt wurde, läßt sich mit Sicherheit daraus schließen, daß diese Schmiede viel mehr leistete als die alten Handschmieden, und daß man zugleich einen Stückofen bauen und betreiben wollte. Letzteres kam nicht zur Ausführung, weil das mit Wasserkraft betriebene Rennfeuer reichlich genug Eisen lieferte und der Holzverbrauch für einen Ofen außerdem doch wohl zu groß geworden wäre. Ob auch schon ein Hammer mit Wasserkraft bewegt wurde, ist nicht gesagt, aber nicht unwahrscheinlich. Der Ausdruck „une forge faisant fer pare eaue" kann sich auf das Schmelzen und auf das Schmieden beziehen. Hr. Alfred Weyhmann nimmt letzteres als sicher an (S. 32). Er weist ferner auf die hohe Bewertung des Holzes hin, indem für den Arbeitstag nur 12 d. für die Erze, dagegen 30 d. für das Holz berechnet wurden. Letzteres hatte also damals in Lothringen schon einen verhältnismäßig hohen Wert. Die Anlagen neuer Waldschmieden waren hauptsächlich mit aus dem Grunde erfolgt, um den Waldbesitz für die Herrschaft rentabel zu machen.

Eine weitere für die Geschichte des Eisens höchst wichtige Urkunde ist das Kassenbuch der Waldschmieden, welches der Rentmeister von Briey vom Juli 1324 bis November 1327 geführt hat. Es umfaßt 19 Pergamentblätter. Im ersten Teil sind die wöchentlich vereinnahmten Pachtgelder der namentlich aufgeführten Waldschmiede verzeichnet. 1324 waren es sieben. Von diesen zahlte einer, Jacob Peter, weniger, weil er sein Holz aus fremdem Walde bezogen hatte; von diesem stand dem Grafen nur ein Drittel und keine Wein- und Wachsabgabe zu. Die regelmäßige Wochenpacht für sechs Arbeitstage betrug X sols X deniers oder II deniers für Wein und Wachs. Während der Erntezeit ruhte die Arbeit in den Schmieden (ne forgent pour le messon), meist etwa drei Monate, von Anfang Juli bis Ende September. Dies geschah nicht so sehr der eigenen Wirtschaft wegen, als weil alle Hände und alle Fuhrleute für die Ernte beschäftigt waren. Aus dem Rechnungsbuch ergibt sich, daß auch zu anderen Zeiten oft Mangel an Arbeitern war, weil diese aus mancherlei Gründen feierten. Es bestand nur ein geringes Abhängigkeitsverhältnis der Schmiedeknechte zu ihren Herren, die Arbeiter waren bereits freizügig. Schon damals zogen sie mit Vorliebe vom Land in die Städte, und daß auch die Vergnügungssucht Veranlassung zum Feiern der Arbeiter gab, beweist das Rechnungsbuch dadurch, daß, als zu Pfingsten 1326 zu Moyeuvre Turniere abgehalten wurden, fast alle Schmieden etwa drei Wochen wegen Arbeitermangel stillagen (et sejornerent que les jostes estaient a Moeuvre et ne voloient li ouvrier, ouvreir ne a forges ne au boix). Andere Unterbrechungen wurden durch größere Reparaturen namentlich der Blasebälge veranlaßt.

Auch die Waldschmiede waren nicht an ihren Sitz gebunden, sondern freizügig. Der Waldschmied Goddefin verlegte seine Schmiede wegen Kohlenmangel aus gräflichem Gebiet in den Wald der Abtei Justemont (ne forge plus des boix messires et forge ou boix d'abbei de Justemont a Hommervillers).

Aber auch kriegerische Ereignisse unterbrachen häufig die Arbeit der Schmiede. In jenen Jahren tobte ein heftiger Kampf zwischen der Stadt Metz und den Grafen von Bar und von Luxemburg. Die Metzer drangen in das gräfliche Gebiet ein und störten die Arbeit. Im Sommer 1327 flohen die Schmiede und hielten sich im Walde versteckt. Am meisten litt der neuerbaute Wasserhammer Touvignons, für den ein besonderes Konto im Kassenbuch geführt wurde. 1325 wurde der Hammer niedergerissen, 1326 wieder aufgebaut, aber bald darauf wieder vom Feinde zerstört. Der Graf bezahlte die Hälfte der Kosten des Wiederaufbaues. In den $3^1/_4$ Jahren, worüber uns das Kassenbuch berichtet, betrugen die gesamten Schmiedezinsen 325 l. 15 s. 3 d.

Weitere Einnahmen flossen aus Holzverkäufen, Geldbußen und dergleichen, so daß die ganzen Einnahmen 408 l. 11 s. 5 d. betrugen. Die Eisenschmieden waren das hauptsächlichste Mittel, um aus dem Wald eine Geldrente zu ziehen. Aus dem Kassenbuch geht ferner hervor, daß der Rechner Magister Jaques öfter Bestellungen auf Eisen oder Eisenwaren vermittelte. Die Gewichtseinheit für das unbearbeitete Eisen war 1 faix, eine Last oder ein Gebund, nach Ansicht des Verfassers einem Gewicht von 5 Pfund entsprechend. Käufer waren besonders die Hufschmiede der adligen Herren. In einzelnen Fällen wurden auch Rohluppen verkauft, die

* Vgl. Beck: „Geschichte des Eisens" I S. 781.

„gousses“ hießen, von dem deutschen Wort Guß.* Sie wurden immer als paires de gousses, entsprechend den steirischen Halbmasseln,** verkauft. Aus dem Wort gousse entstand der Ausdruck „gueuse“. Die Warenposten sind oft sehr bedeutend, z. B. 3000 und 3225 Hufeisen und 20000 und 25000 Hufnägel. Diese wurden fast ausschließlich angefertigt, da das phosphorhaltige Eisen für Blech- und Treibarbeit ungeeignet war.

Noch ein zweites Rechnungsbuch des Magisters Jacobus ist erhalten, es beginnt zu Pfingsten 1345. Einige Abweichungen von dem früheren sind beachtenswert. Es werden jetzt 14 Eisenschmieden aufgeführt. Die Arbeit der Schmiede ruht zweimal, im Sommer vom 10. August bis zum Sonntag nach St. Lucas, im Winter von Mitte Dezember bis gegen Mitte Februar. Der Holzbezug war nicht mehr unbegrenzt, sondern es war den Waldschmieden ein bestimmtes Quantum zugewiesen, den Mehrbedarf mußten sie kaufen, die Abrechnung erfolgte monatlich.

Obgleich der Wasserhammer zu Groß-Moyeuvre häufig Schaden litt und viele Reparaturkosten veranlaßte, wurde er doch immer mehr der Mittelpunkt der Eisenindustrie der Grafschaft oder seit 1354 des Herzogtums Bar. 1431 wurden die beiden Herzogtümer Lothringen und Bar vereinigt; doch war dies nur eine Personalunion, die Verwaltung blieb getrennt und nach wie vor die Rechnungskammer in Bar-le-duc die Prüfungsinstanz für die Rechnungen der Prévôté Briey, in denen wie früher die Einnahmen von den Eisenschmieden erscheinen. Die Verhältnisse dieser hatten sich wenig verändert, nur war Mitte des 15. Jahrhunderts die Tagespacht von 2 s. 2 d. auf 3 s. 2 d. gestiegen, jedenfalls infolge der Preissteigerung des Holzes. Bemerkenswert ist, daß in der Einnahmerechnung von 1451 zum erstenmal drei Eisenschmieden zu Hayingen im Fentschtal, von denen jede eine Naturalabgabe von 100 Pfund Eisen zu liefern hatte, aufgeführt werden. Hier war also die alte Form der Naturalabgabe beibehalten, wie dies ja auch in Deutschland um diese Zeit noch allgemein gebräuchlich war.*** Die viel rationellere Pachterhebung in Geld nach Betriebstagen war auf die alte Grafschaft Bar beschränkt geblieben. Der Verfasser erklärt dies daraus, daß die Grafen von Bar im Walde von Briey die Grundherren, in Hayingen aber nur Schutzherren waren. Er nennt die Hayinger Schmieden deshalb Protektorats-Schmieden. Aus der Form der Abgabe, die er im Gegensatz zur Pacht (rente) eine Untertanensteuer nennt, schließt er, daß die Hütten zu Hayingen schon vor 1316 bestanden haben mußten, weil sonst wohl der Graf die Naturalabgabe ebenfalls in eine Geldabgabe umgewandelt haben würde. Als die Grafen von Luxemburg ihren Einfluß nach Süden ausgedehnt hatten und als 1441 Luxemburg mit dem mächtigen Herzogtum Burgund vereinigt worden war, verweigerten die Schmiede den Tribut an den Grafen von Bar mit der Begründung, sie gehörten nunmehr dem gnädigen Herrn von Burgund, der werde ihnen schon eine gute „garde“ gewähren. Wie schon erwähnt, war die Qualität des lothringischen Eisens wegen seinem Phosphorgehalt eine geringe und wurde seine Einfuhr von Schmiedezünften französischer Städte deshalb wiederholt verboten. Trotzdem nahm die lothringische Eisenindustrie fortwährend an Umfang zu.

Die Stadt Metz, von deren Macht und Reichtum der oben erwähnte Krieg mit den benachbarten mächtigen Grafen Zeugnis ablegt, hatte ausgedehnten Grundbesitz in den umliegenden Gebieten erworben, in dem es nicht an Eisenerz und holzreichen Waldungen mangelte. Infolgedessen legte die Stadt Metz 1490 bei Ars a. d. Mosel, wo Eisenerze entdeckt worden waren, eine Eisenhütte an und beschloß 1491 den Bau einer zweiten auf der Moselinsel Saulcy bei Metz. Dies waren bereits Hochofenhütten, in denen Roheisen und Gußwaren aus Minette hergestellt wurden. Das Roheisen wurde in Frischfeuern in Schmiedeisen umgewandelt. Der Bau der Hütte zu Saulcy geschah nach dem Vorschlag eines Meisters Heinrich von Flörchingen (Florhenges), dem dann die Stadt dieselbe verpachtete. In diesem Vorschlag heißt es, daß er aus Roheisen — la crû — Frischeisen — neuf fer du crû — machen wolle. Letzteres entspricht dem „zweigeschmolzen Eisen“.* Die herzoglichen Schmieden im Brieyer Wald waren gegen Ende des 15. Jahrhunderts zurückgegangen. 1492 wird nur noch die Einnahme von zwei Eisenhämmern nachgewiesen, ein dritter war in eine Papiermühle umgewandelt worden: alle drei wurden mit Wasserkraft betrieben. Die eigentlichen Schmieden mit Handbetrieb werden nicht mehr erwähnt. 1496 wird noch ein dritter Schmied Perrotin genannt, dessen Name sich in der „Perrotin-Mühle“ und in einer Waldparzelle „le Perrotin“ bis heute erhalten hat. Über Mangel an Arbeitskräften wurde auch damals geklagt, und mußten die Hütten oft wochenlang stilliegen. Die Einkünfte aus den Schmieden waren sehr vermindert. Um 1524 hatte die alte Rentenerhebung überhaupt aufgehört und war eine Hüttenpacht an die Stelle getreten. Die Hütten, welche schon für die Benutzung der Wasser-

* Beck: „Geschichte des Eisens“ I S. 828.
** A. a. O. I S. 822, 826.
*** A. a. O. I S. 960.

* Beck a. a. O. II 153 und 812.

Digitized by Google

kraft größere bauliche Anlagen erforderten, gehörten dem Landesherrn. Die Gußwaren der Hütten von Moyeuvre waren hauptsächlich Kanonenkugeln.

Vom Jahre 1560 übernahm die Landesherrschaft den Betrieb der Eisenhütten von Moyeuvre in eigene Regie durch herzoglich lothringische Beamte. Am 30. Juni 1564 wurde eine „Ordnung und Statuten" für die neu errichteten Eisenhütten erlassen, welche der Verfasser ausführlich mitteilt. An der Spitze stand ein Hüttendirektor, der eine sichere Kaution in Höhe von 13- bis 14 000 frs. zu stellen hatte. Ein Regierungskommissar führte die oberste Aufsicht, der besondere Bauten zu genehmigen hatte. Der Direktor erhielt von je 10 Ztr. erzeugten Schmiedeisens 1 fr. Die Überweisung der Holzschläge durch den Forstmeister von Briey und deren Übernahme erfolgte von dem Regierungskommissar und dem Hüttendirektor gemeinsam. Ein Kassenhauptbuch des Hüttendirektors von Moyeuvre aus dem Jahre 1565 ist zum Glück erhalten; es gibt uns ein Bild der Ausführung der Fabrikordnung und von dem ganzen Betrieb der Hütte. Die wichtigsten Teile dieses Buches sind vom Verfasser im Urtext mitgeteilt. Die Anlage umfaßte zwei Hochöfen und zwei Grobhämmer. Die Hochöfen waren damals noch nicht im Gang und mußte das Roheisen noch gekauft werden. Die Hütte war mit unbegrenztem Bezugsrecht für Holz ausgestattet, was eine sichere Grundlage ihres Gedeihens war. Die Namen des Hüttenmeisters, Gießermeisters, der Frisch- und Hammermeister werden aufgeführt. Auch damals herrschte öfter Mangel an Arbeitern. Im August 1565 fand ein Streik der Schmiede statt; es mußten Schmiede von auswärts verschrieben werden. Die Gesamtproduktion des Eisens im Jahre 1565 betrug 346 000 Pfund. Im Juni wurde der Hochofen angeblasen. Bis dahin war das Roheisen von einem Symonet in Moyeuvre geliefert worden, nicht gegen Bezahlung in Geld, sondern gegen Rückerstattung des halben Gewichtes an Schmiedeisen, dessen Wert demnach damals mindestens der doppelte des Roheisens war.

Eine Schmelze (fondée) des Hochofens dauerte nur fünf Tage und fünf Nächte. Eine solche Schmelze bildete die Rechnungseinheit für die Arbeit des bei dem Ofen beschäftigten Personals und für die Erzgräber. Die letzteren, zunächst nur zwei Mann, erhielten für eine Schmelze Erz ungefähr 5 frs. Der Fuhrlohn dieser nach der Hütte war teurer als die Förderkosten, die Fuhrleute erhielten 6 frs. für die Schmelze. Das Erz kam meist von einer Grube bei Rombach. Im August gelang es einem gewissen Barbars, das mächtige Lager in unmittelbarer Nähe der Hütte anzuschlagen, welches seitdem jahrhundertelang diese mit Erz versorgte. Für das Werk war dies ein großer Vorteil weil der teure Fuhrlohn dadurch ganz in Wegfall kam. Die Erze wurden in Körben nach dem Ofen geschleppt und kosteten nur noch den Häuer- und Schlepperlohn. Es war der Anfang des unterirdischen Abbaues auf der heute noch bestehenden „alten Grube", der „Grube Moyeuvre". Die Leitung der Verhüttung lag in der Hand eines Schmelzmeisters (maitre-fondeur), welcher beide Öfen beaufsichtigte, der von jedem Ofen für eine Schmelze 4 frs. 6 gr. erhielt. Ging der Ofen auch am Sonntag, so bekam er dafür eine besondere Vergütung von 4 frs. Die Löhne der Aufgeber, Holzhacker, Köhler usw. sind ebenfalls genau angegeben. Es machte öfter Schwierigkeiten, den großen Bedarf an Kohlen rechtzeitig zu decken. In gleicher Weise sind die Löhne der Hammerschmiede und ihrer Leute genau angegeben. Sie wurden nach je 1000 Pfund Eisen berechnet. Mußte aber die Arbeit ohne Schuld der Schmiede ruhen, so erhielt das Personal den Lohn von 40 Ztr. Schmiedeisen pro Woche ausgezahlt, gewiß eine humane Versicherung gegen Arbeitslosigkeit. Bei dem Hochofen wurde täglich zweimal abgestochen. Ein Abstich, Guß oder Gans (gueuse) Roheisen ergab 680 Pfund Schmiedeisen und wog etwa 1000 Pfund. Aus der „recepte de gueuses" ergibt sich, daß im Jahr 439 Gänse gefallen, also im ganzen 220 Tage gehüttet worden waren. Von Gußwaren wurden verzierte Kaminplatten (tacques) hergestellt, in diesem ersten Betriebsjahr aber nur zwei Stück. Die Herstellung von Feuerböcken (andiers) war vorgesehen, denn es war dafür ein besonderes Konto eingerichtet, es wurden aber keine gemacht. Die 439 Gänse gingen alle in die Frischschmieden, welche daraus 346 833 Pfund Schmiedeisen fertigten; für 1000 Pfund wurden 50 frs. erzielt. Das meiste Schmiedeisen wurde an Kunden in der Umgegend verkauft, doch ging ein großer Posten von 168 000 Pfund auf Anweisung des Herzogs an einen gewissen Goz für eine Schuldforderung; hierfür erhielt die Hüttenkasse keinen Pfennig, wodurch die Verwaltung der Hütte eine recht schwierige wurde. Infolgedessen und weil die Forderung des Goz an den Herzog viel größer war, kam es, daß dieser Anton Goz in Verbindung mit einem Maturin Chaulnet die herzogliche Hütte als Pächter übernahmen, wahrscheinlich von 1566 an. Der herzogliche Hüttenbetrieb in eigner Regie hatte also nur kurze Zeit gedauert.

Wie hoch die Pacht des Goz war wissen wir nicht; sie wurde wohl überhaupt nicht entrichtet, sondern gegen die Schuldforderung verrechnet. Dieses Verhältnis dauerte bis 1572. Von 1572 bis 1596 erscheint ein Ludwig

Digitized by Google

Galvain als Pächter, der eine jährliche Pacht von 13000 frs. zu zahlen hatte. Er betrieb das Werk mit Erfolg. Obgleich ihm durch die Pachtung umfangreiche Waldnutzungen zugewiesen waren, genügte deren Holzertrag nicht und er mußte noch große Posten Holz dazukaufen. 1579 erbaute er eine große Mühle, um Getreide für die Hüttenangehörigen zu mahlen, wodurch die Hütte vom Bannmahlen und vom Akzis befreit wurde. Auch waren die Hüttenarbeiter von Staatssteuern, Fronden und vom Militärdienst frei. Mit dem Umfang des Betriebes stieg wohl auch der Pachtzins, wenigstens mußte, als Galvain sich 1596 als reicher Mann und Großgrundbesitzer zurückzog, sein Nachfolger Ludwig Pierron, Herr von Bettainvillers, 28709 frs. Jahrespacht zahlen. Die Pacht war auf 12 Jahre bis 1608 abgeschlossen, dauerte aber bis 1614. Aus einem Inventar von 1596 ist zu ersehen, welch großen Umfang das Werk angenommen hatte; 29 Arbeiterwohnhäuser gehörten dazu. Das Hüttenwerk enthielt 3 Schmelzöfen und 3 Schmiedewerkstätten. Zur Deckung des Holzbedarfs waren ihm 3600 Morgen (arpents) Wald überwiesen, von denen jährlich 300 geschlagen werden durften. Erze durfte der Pächter überall graben, nur mußte er dem Grundherrn den Schaden vergüten. Er durfte sein Eisen überallhin, auch nach dem Auslande, verkaufen. Auch den von auswärts anziehenden Arbeitern wurde Steuerfreiheit bewilligt. Diese und noch andere Vorteile gewährte die Regierung zur Unterstützung des Unternehmens, das dadurch immer mehr in Blüte kam. 1604 baute Pierron ein Eisenspaltwerk (fenderie) dazu, wohl das erste in Lothringen. Auch Pierron zog sich als reicher Mann und als „seigneur de Moyeuvre“, wo er die Grundherrschaft „de la grande cour“ erworben hatte, zurück. Er war noch lange als Forst- und Rentmeister des Amtes Briey tätig.

Als Pächter folgten ihm die Söhne seines Vorgängers Peter und Melchior Gauvin von 1614 bis 1627. Der Pachtvertrag war wieder auf 12 Jahre abgeschlossen, die Pachtsumme auf 28000 frs. ermäßigt. In den Pachtvertrag war die Bestimmung aufgenommen, daß nur katholische Arbeiter in dem Hüttenwerk zu Moyeuvre arbeiten durften: ein Zeichen der Zeit!

Die Gußwaren der Hütte beschränkten sich auf Munition (boulets et coquilles), nur im Jahre 1596 wurde einmal „potterie“ erwähnt. Die großen Vergünstigungen, welche die Arbeiter genossen, wurden 1615 gesetzlich festgelegt. Dieser wichtige Erlaß wird im Wortlaut mitgeteilt. Er bezweckte, Arbeitskräfte herbeizuziehen. Der Zuzug wurde auch so stark, daß der Gemeinde Moyeuvre gestattet wurde, das Aufnahmegeld für zuziehende Fremde von 9 auf 18 frs. (beantragt hatte sie 30 frs.) zu erhöhen.

Die Erfolge des Hüttenbetriebes waren so bedeutende, daß, als die Pachtzeit der Gebrüder Gauvin am 30. Juni 1627 ablief, der reiche und angesehene Metzer Patrizier Peter Abraham Fabert, „seigneur de Moulins“, sich um die Pachtung der Eisenhütte Moyeuvre bewarb. Er erbot sich, außer dem seitherigen Pachtzins von 28000 frs. sofort ein Geschenk von 100000 frs. an die herzogliche Kasse — pour un present et don gratuit — zu zahlen. Diese reiche Gabe kam der Kammer sehr gelegen, und da die Gebrüder Gauvin Ähnliches nicht bieten konnten, erhielt Fabert den Zuschlag. Er hatte aber kein Glück mit seinem neuen Unternehmen, von dem er nichts verstand. Es verwickelte ihn nicht nur in einen Prozeß mit den früheren Pächtern, sondern er litt auch großen Schaden dadurch, daß eine neuerbaute aber zu schwache Wehranlage wiederholt vom Hochwasser fortgerissen wurde, infolgedessen die Hütte stilliegen mußte. Zu dem Schaden fehlte der Spott nicht, und so wollte er schon in seinem Ärger die ganze Sache fallen lassen und die gezahlten 100000 frs. verloren geben, als ihm in seinem Sohn, dem jungen Abraham von Fabert, der Kapitän der Artillerie des Königs von Frankreich war, ein Retter erschien. Die hochinteressante Episode der Tätigkeit Abrahams von Faber auf der Eisenhütte zu Moyeuvre ist in meiner Geschichte des Eisens (II S. 1240) kurz erzählt, hier wird sie von Weyhmann ausführlicher geschildert. Kapitän Fabert übernahm, ohne seinen militärischen Beruf aufzugeben, die Pacht seines Vaters. Vor allem baute er das Wehr gänzlich um. Hierbei ging er mit der größten wissenschaftlichen Gründlichkeit zu Werke. Er ermittelte durch Versuche und Berechnungen den Wasserdruck. Daraufhin erbaute er den Steindamm mit vier- bis fünffacher Sicherheit und staute das Wasser der Orne in so ausreichender Weise, daß dieses Wehr jahrhundertelang, bis zur Einführung des Dampfbetriebes, genügte. Sodann organisierte er die Arbeit auf der Hütte und die Buchführung mit militärischer Pünktlichkeit. Als die alten Arbeiter sich dem nicht fügen wollten, lohnte er sie alle, 400 Mann, an einem Tage aus, entließ sie und zog sich Ersatz von auswärts heran. Dies half. Die alten Arbeiter baten um Wiederanstellung, was allen außer den Anstiftern auch gewährt wurde. Er regulierte die Löhne genau nach der Produktion, und da diese auf sorgfältig ermitteltem Materialverbrauch beruhte, konnte er auch aus der Ferne, in die ihn seine militärische Tätigkeit führte, aus der Lohnliste der Schmiede berechnen, wieviel Roheisen, Erz, Kohle und Holz sowohl im Hochofen wie im Frischfeuer verbraucht worden waren, wieviel Eisen geschmolzen und geschmiedet war, und wie hoch

sein Gewinn war. Auf diese Weise, durch Energie, Sachkenntnis, Ordnung und Gewissenhaftigkeit, gelang es Abraham de Fabers, der nicht nur ein glorreicher Marschall von Frankreich, sondern auch ein seiner Zeit weit vorausgeeilter ausgezeichneter Eisenindustrieller war, der Hütte zu Moyeuvre den Ruhmestitel „der schönsten in ganz Europa" zu erwerben. In den $5^1/_2$ Jahren, während denen er sie leitete, warf sie ihm große Einkünfte ab, sie war, wie ein Biograph sagt, „wie ein kleines Peru". 1633 wurde die Hütte zu Moyeuvre in dem Kriege zwischen Frankreich und Lothringen von den Besatzungen von Luxemburg und Diedenhofen zerstört, und während der Dauer des 30jährigen Krieges war an einen Wiederaufbau nicht zu denken.

Außer der großen herrschaftlichen Eisenhütte bestanden in und bei Moyeuvre noch eine Anzahl kleiner Eisenhämmer, die der Herrschaft Wasserzins zahlten.

Im Fentschtal, das unter habsburgische Herrschaft gekommen war und zu den spanischen Niederlanden gehörte, hatte sich die Eisenindustrie bis in die zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts nur langsam entwickelt, doch führt eine 1615 von der Rechnungskammer zu Brüssel aufgestellte Grundsteuerrolle acht Eisenhütten im Fentschtal auf. Ein Eisenhammer bei Hayingen war im Besitz des Gouverneurs von Diedenhofen, Joachim von Lenoncourt, Marquis von Marolles, wonach er später nur „La Marolle" genannt wurde.

Die Eisenerzförderung im Fentschtal überstieg den Bedarf dieser Hütten, weshalb Eisenerze exportiert wurden. Die 1572 von Graf Johann von Nassau-Saarbrücken gegründete Eisenhütte zu Geislautern bezog um 1625 und später bedeutende Mengen Erz von Hayingen. Für deren Transport war der Wasserweg moselab- und saaraufwärts vorgeschrieben. Nach dem 30jährigen Krieg erlangte die französische Herrschaft das Übergewicht, wogegen Herzog Karl von Lothringen (1632 bis 1675) verzweifelt aber mit wenig Erfolg kämpfte. Die Festung Diedenhofen und Umgegend, wozu das Fentschtal gehörte, erwarb Frankreich 1659 von Spanien.

Erst im Jahre 1662 wird wieder ein Pächter des im 30jährigen Krieg zerstörten Eisenwerks Moyeuvre genannt. Diesem wurden, um das zerstörte Werk wieder aufbauen und in Betrieb setzen zu können, weitgehende Vollmachten erteilt. Er erhielt das Recht, hierfür Handwerker und Arbeiter zwangsweise einstellen zu dürfen. Trotzdem fiel es dem Pächter schwer, die Eisenhütte wieder in Gang zu bringen, um so mehr, weil Frankreich während der Okkupation eine neue Steuer auf das Eisen, den „droit de marque de fer", gelegt hatte, welche den Absatz erschwerte. Der Pächter Colsonnet schied vor Ablauf seines 20jährigen Kontraktes aus. 1681 erscheint ein gewisser Jeannot, der auch Eisenhütten im Fentschtal erworben hatte, als Inhaber der Hütte von Moyeuvre.

Die Hütte von Hayingen gehörte damals einem de la Roche Hullin, der 1685 starb, worauf sie in den Besitz seines Schwiegersohnes Le Comte, Herr von Angevillers, kam. Dieser geriet 1699 in Zahlungsschwierigkeiten und wurde das Werk auf Antrag der Arsenalverwaltung wiederholt versteigert, bis es endlich im Jahre 1704 von Johann Martin de Wendel von Wolmeringen für insgesamt 12840 frs. erworben wurde. Die Erwerbung des Le Comteschen vormals Hullinschen Eisenwerks bildet den wichtigen Wendepunkt in der Geschichte der Eisenhütten des Fentschtales. Der tatkräftige und geschäftskundige Jean Martin wurde der Gründer der de Wendelschen Werke, der bedeutendsten in Lothringen, die sich immer großartiger entfaltet haben.

Jean Martin de Wendel, über dessen Abstammung Weyhmann nähere Mitteilungen macht, erwarb am 16. Juli 1705 vom König von Frankreich die Herrschaft Hayingen mit allen Gerechtsamen. Hierzu gehörte auch eine Rente des Eisenhammers „La Marolle". Da der Besitzer diese nicht bezahlen konnte, wurde die Hütte 1710 zur Grundherrschaft Hayingen eingezogen. Die Erben des Marquis von Marolle verzichteten auf ihre Ansprüche gegen Zahlung von 780 l. Auch das zu La Marolle gehörige Eisenspaltwerk Suzingen fiel 1715 durch richterliche Entscheidung de Wendel zu. Durch diese Vereinigung der wichtigsten Eisenhütten des Fentschtales wurde es ihm möglich, sein Unternehmen immer großartiger auszugestalten.

Die herzoglich lothringische Domanialhütte Moyeuvre hatte nach ihrem Wiederaufbau die frühere Bedeutung nicht wieder zu erlangen vermocht. 1698 wurde sie an die Gebrüder Tissier für 9500 l. verpachtet. Die Orte Groß- und Klein-Moyeuvre waren sehr zurückgegangen, ganz Lothringen litt noch unter den Folgen der schrecklichen Kriege. Eine schwere Aufgabe übernahm deshalb der junge Herzog Leopold, als er 1679 zur Regierung des Herzogtums berufen wurde. Aber er griff sie mit Ernst und gutem Willen an und dadurch gelang es ihm, in den 32 Jahren seiner Regierung (1697 bis 1729) den Wohlstand des Landes wieder zu heben. Dies beweisen die Steuereinkünfte, die sich in dieser Zeit nahezu verdreifachten. In seiner Wirtschaftspolitik folgte er ganz dem Vorbilde Frankreichs, wo durch Minister Colbert das merkantilistische System zur Durchführung gelangt war. Im Anschluß daran führte er auch die französische Eisensteuer (droit de marque de fer), die schon früher während der Okkupation erhoben worden war, im August 1699 durch Gesetz ein. Die Bestimmungen dieses steuer- und zollpolitisch

Digitized by Google

wichtigen Gesetzes teilt der Verfasser im Wortlaut mit. Wir heben von diesen nur zwei hier hervor. Die erste bestimmt, daß es dem Steuerpächter freisteht, die Steuer statt vom Schmiedeisen vom Roheisen zu erheben und zwar 8 s. 9 d. vom Zentner. Jeder Abstich (Gans) war deshalb mit einer eingeformten fortlaufenden Nummer zu versehen, zu verwiegen und in ein Buch einzutragen. Eine zweite für das Rechtsverhältnis wichtige Bestimmung besagt: „Jeder Grundeigentümer, auf dessen Grund und Boden Eisenerze zu finden sind, kann von den benachbarten Hüttenbesitzern dazu angehalten werden, Öfen errichten und die Erze verhütten zu lassen. Kommt er der Aufforderung hierzu nicht nach, so ist der zunächst benachbarte Hüttenbesitzer und, wenn dieser darauf verzichtet, immer der alsdann nächstwohnende berechtigt, den Abbau vorzunehmen. Dem Grundeigentümer ist dafür lediglich eine Entschädigung von 1 s. für 5 Zentner Erz zu zahlen. Der merkantilistische Charakter des Gesetzes kommt besonders darin zum Ausdruck, daß die im Inland verhütteten Erze steuerfrei, die ausgeführten steuerpflichtig waren.

Trotz der mancherlei Vorteile, die dieses Gesetz den Hüttenbesitzern einräumte, war doch die neue Steuer so drückend und schikanös, daß die meisten Eisenindustriellen im Jahre 1702 der Regierung erklärten, unter diesen Produktionsbedingungen nicht bestehen zu können. Auf ihren Wunsch wurde eine Kontingentierung der Abgaben zu einem ermäßigten Satz vorgenommen und daraus für jede Hütte eine Jahresabgabe, das „abonnement“ festgesetzt. Die Höhe dieser Jahressteuern wird für die einzelnen Hüttenwerke mitgeteilt. Die Gesamtsumme betrug 4400 l., wovon der Pächter der Domanialhütte Moyeuvre 1100 l. zu zahlen hatte. Der am Conroybach gelegene Eisenhammer bei Moyeuvre, der dem Herrn von Mansberg gehörte, war mit 600 l. belastet. Doch wurde dieses Werk im Jahre 1710 von Herzog Leopold für 20 000 l. angekauft, nachdem er bereits 1703 die Domanialhütte von der Prinzessin Anna, Fürstin von Lillebonne, gegen eine Rente von 9500 l. übernommen hatte.

Die Steuern waren wie in Frankreich an Generalpächter verpachtet, aber wie dort entwickelte sich dieses System zu einem Krebsschaden für die Steuerzahler wie für die Herrschaft, indem die Pächter die einen wie die andern übervorteilten. Dafür lieferte die Verpachtung des Eisenzolles der Hütte zu Moyeuvre ein schlagendes Beispiel.

Herzog Leopold erwirkte von Frankreich Zollerleichterungen, die den Eisenwerken seines Landes von großem Vorteil waren. Im Anschluß hieran veröffentlicht der Verfasser einen Spezialtarif der der Eisensteuer unterworfenen Objekte vom 21. Juni 1720.

Die Erhebung der Steuern bildete einen fortwährenden Kampf zwischen den Erhebern und den Hüttenbeamten, was im einzelnen geschildert wird.

1724 gründete Herzog Leopold nach dem Muster der westeuropäischen Staaten eine große Handels- und Industriegesellschaft „Compagnie du Commerce de Lorraine“, die alle Industrien des Landes ausbeuten sollte, auch die Eisenhütte Moyeuvre. 1729 starb Herzog Leopold. Sein Nachfolger Franz III. zeigte wenig Interesse für Lothringen. Durch Vereinbarung mit Frankreich vertauschte er es gegen Toskana, worauf der Polenkönig Stanislaus Lescinski (1736 bis 1766) Herzog wurde mit der Maßgabe, daß nach seinem Tode Lothringen an Frankreich fallen sollte. Die grundsätzliche Bevorzugung französischer Untertanen unter Stanislaus Lescinski übte einen nachteiligen Einfluß auf die Eisenindustrie des Landes aus. Doch wurde die Eisenhütte Moyeuvre hiervon nicht betroffen, wie der steigende Pachtzins beweist. 1765 betrug dieser 42 754 l. jährlich. Damals bestand das Hüttenwerk aus zwei Hochöfen von 15 Fuß Höhe, vier Frischherden, zwei Ausheizherden, zwei großen Hämmern, einem Blechhammer, Eisenspalterei, Pochwerk und vielen Gebäuden. Der Blechhammer erwies sich als ein verfehltes Unternehmen, weil das kaltbrüchige Eisen sich nicht zur Blechfabrikation eignete.

Eine weitere Beschreibung der Eisenhütte Moyeuvre hat Baron Dietrich 1788 geliefert. Damals hatte der Marquis von le Hautois die drei herzoglichen Hütten von Moyeuvre, Naix und Montiers-sur-Saulx auf 36 Jahre für jährlich 100 000 l. lothringische Währung gepachtet. Nach seinem Tode zedierte 1781 seine Witwe den Pachtvertrag an einen gewissen Vivaux in Nancy zu 115 000 l. Die Höhe der Pachtsumme erklärt sich aus den umfangreichen Waldnutzungen. Doch genügten diese nicht dem Bedarf, so daß der Pächter noch etwa für 20 000 l. Holz zukaufen mußte. Da nach de Dietrichs Angabe die Produktion der Hütte an Roheisen 15 000 Ztr. betrug, woraus 10 000 Ztr. Schmiedeisen erzeugt wurden, wofür 140 000 l. erlöst wurden, so ist schwer einzusehen, wie dem Pächter noch ein Nutzen verbleiben konnte, da mit den Erzgräbern, Holzfällern und Köhlern über 250 Mann im Dienste der Hütte standen und Lohn bezogen. Auch war es schwer, den Preis von 140 l. für die 1000 Pfund zu erzielen, weil das Eisen wegen seiner Kaltbrüchigkeit in Verruf war.

Die früheren großen Befreiungen der Hüttenarbeiter wurden von der französischen Regierung immer mehr eingeschränkt.

Wie im Ornetal die Eisenhütte Moyeuvre alle anderen Eisenwerke nach und nach aufgesogen oder verdrängt hatte, so verhielt es

Digitized by Google

sich im Fentschtal mit dem de Wendelschen Eisenwerk zu Hayingen. Daß dieses Johann Martin de Wendel beträchtlichen Gewinn abwarf, ergibt sich daraus, daß er seinen Erben ein auf 700000 l. geschätztes Vermögen hinterließ. Sein Sohn Karl führte das von ihm begonnene Geschäft erfolgreich weiter. 1759 übernahm er auch die lothringischen Domanialhütten Kreuzwald, St. Fontaine und Mühle und Wasserkraft in Homburg in Erbpacht. Letztere hatte eine Erzgerechtigkeit drei Meilen im Umkreis und hier erbaute Charles de Wendel die Homburger Eisenhütte. Die Erze für Hayingen bezog er teils aus dem Flörchinger Wald, teils von St. Pancreix bei Longwy, wo die wegen ihrer Güte berühmten Trüffelerze vorkamen. Mit diesen Erzen erzeugte de Wendel ein besseres Eisen, als Moyeuvre aus seiner Minette. Die französische Regierung war de Wendel geneigt und unterstützte ihn in seinem Unternehmen, woran sie wegen der Munitionslieferungen ein Interesse hatte. Diese Lieferungen erfolgten zu festgesetzten Preissätzen, die aber, weil die Holzpreise und Löhne stiegen, allmählich wenig lohnend wurden. Deshalb und weil Charles de Wendel einen fürstlichen Haushalt führte, war die Lage des Unternehmens bei seinem Tode 1784 nicht so günstig, als man erwartet hatte. Seine Witwe Margaretha geb. von Hausen in der Folge allgemein „la dame d'Hayange" genannt, übernahm die Leitung der Werke und führte sie trotz aller Schwierigkeiten mit Klugheit und Festigkeit. 1788 wendete sie sich in einer ausführlichen Eingabe an den Marschall de Segur. In dieser teilte sie genaue Selbstkostenberechnungen für alle dem Staate gelieferten Artikel mit, und wies nach, daß die bezahlten Preise unter den Selbstkosten blieben, daß also ihre Lieferungen für den Staat schon seit längerer Zeit verlustbringend für das Werk gewesen seien. Die Preise im privaten Geschäftsverkehr seien 15 l. für die 1000 Pfund höher. Sie legt einen Tarif der richtigen Preissätze vor, um dessen Annahme sie bittet. Es scheint, daß auf Grund dieser Eingabe eine Verständigung erfolgte.

Die de Wendelschen Eisenwerke hatten um diese Zeit die berühmte Domanialhütte Moyeuvre überflügelt; lieferte doch der Kreuzwalder Hochofen allein 14000 Ztr. im Jahr, also fast so viel wie Moyeuvre.

Da brach die französische Revolution aus und warf gewaltsam das Alte über den Haufen. Die Eisenindustrie Lothringens wurde schwer davon betroffen.

Das neue Berggesetz vom 28. Juli 1791 hielt an dem Grundsatz fest, daß die Eisenerze eine andere Stellung einnähmen als andere Erze. Auf sie hatte der Grundeigentümer das erste Recht; wenn er sie aber nicht selbst verschmolz, ging das Recht an den nächstgelegenen Hüttenbesitzer über. Zur Anlage einer Eisenhütte war eine besondere Genehmigung (permission) erforderlich, womit zugleich das Recht, auf fremden Grundstücken zu schürfen, erteilt wurde. Die Eisenstempelsteuer wurde abgeschafft und dafür Grenzzölle auf Eisen eingeführt.

Durch Dekret vom 21. Dezember 1789 waren alle königlichen Domänen für Nationaleigentum erklärt worden. Die Domänengüter sollten verkauft und daraus ein Fonds von 400 Millionen Livres gebildet werden, als Deckung für auszugebendes Papiergeld (Assignaten). Dadurch wurde auch die Hütte Moyeuvre Staatseigentum (bien national). Der Verkauf des Hüttenwerkes verzögerte sich aber und blieb einstweilen Vivaux noch Pächter.

Die Eisenhütte zu Hayingen war Privatbesitz, war deshalb zunächst nicht antastbar. Die Familie de Wendel war aber der Schreckensherrschaft der Jakobiner verdächtigt; sie stammte aus Deutschland, der geniale älteste Sohn der Dame de Hayange, Ignaz de Wendel, der Gründer von Creusot, Indre usw., der seit 1792 seiner Mutter hilfreich zur Seite stand, war königlicher Offizier gewesen, ihr Schwiegersohn von Balthasar war Oberstleutnant im königstreuen Schweizerregiment Diebach. Letzterer wurde mit Frau und Kind verhaftet, Ignaz von Wendel war bedroht und ging mit seiner Familie erst nach Luxemburg, später nach Ilmenau, wo er am 2. Mai 1795 starb. Frau von Wendel harrte allein in Hayingen aus. Am 9. Februar 1792 hatte der gesetzgebende Körper bereits allen Grundbesitz der Emigranten als Nationaleigentum erklärt; seit 19. März 1793 wurden die Güter der Verurteilten und seit 1. August 1793 die Güter der Verdächtigen, denen der Rechtsschutz entzogen war (être mis hors de la loi), ihrer Güter für verlustig erklärt. Obgleich Madame de Wendel unter keine dieser Kategorien fiel, leitete die republikanische Regierung trotzdem ein Verfahren als „Mutter von Emigranten" gegen sie ein, wobei fälschlicherweise auch der Name des verhafteten Balthasar auf die Liste der Emigranten gesetzt wurde. Infolgedessen wurden im Winter 1793/94 auch die gesamten de Wendelschen Fabriken sequestriert und ihr Betrieb der Aufsicht des Kriegsministeriums unterstellt. Dieses entsandte einen gewissen Gand als Bevollmächtigten und Direktor, ließ aber der hochgeachteten und allgemein beliebten Madame d'Hayange noch einen Anteil an der Verwaltung. Es war dies nötig, weil nach Ausbruch des Revolutionskrieges 1792 es sehr schwer war, Arbeitskräfte und Lebensmittel für dieselben zu beschaffen. Es war aber für das Kriegsministerium von größter Wichtigkeit, den Betrieb der Eisenhütte Hayange, welche ihr wichtigster Bezugsort für Munition an der Ost-

Digitized by Google

grenze war, aufrecht zu erhalten. Dies war eine schwierige Aufgabe. Die Fuhrleute und ihre Pferde mußten Kriegsdienste leisten, und die Lebensmittel wurden für die Armee gebraucht, waren deshalb kaum zu beschaffen. Trotzdem wurde im Jahre 1793 mit fieberhaftem Eifer Munition gegossen. Vom 9. April 1793 bis zum 10. Januar 1794 waren 1 099 572 Pfd. Kanonenkugeln und Haubitzgranaten, 30 000 Pfd. Rundeisen und 162 362 Pfd. eiserne Flintenkugeln an das Arsenal und an die Feldarmee direkt abgeliefert. Aber es fehlte an Geld, Brot und Futter, und wiederholt drohten die Arbeiter mit Arbeitseinstellung. Der Mangel an Brotfrucht war nicht allein durch den Krieg veranlaßt, sondern noch mehr durch die Mißwirtschaft des Assignatenwesens. Die Menge von Papiergeld, welche die Republik ausgegeben hatte, übertraf längst den Wert der eingezogenen Güter. Diese selbst waren aber bei der unsicheren politischen Lage unverkäuflich. Es fehlte demnach gänzlich an Deckung, dadurch sank der Wert der Assignaten unaufhaltsam. Die Einführung eines Zwangskurses half gar nichts, auch nicht das Gesetz vom 11. April 1793, das jeden mit sechs Jahren Kerker bedrohte, der bei Umwechslung von Bargeld gegen Assignaten ein Agio nahm oder zahlte. Da bei dem Mangel an barem Geld fast nur noch mit Assignaten bezahlt wurde, stiegen die Preise aller Waren ins Unglaubliche.

Um dem entgegenzuwirken, führte die Regierung für die wichtigsten Waren, besonders für Getreide, ein „Maximum" ein. Die Folge war, daß die Bauern ihr Getreide überhaupt nicht verkauften, sondern in den Scheunen aufspeicherten. Unter diesen Verhältnissen litt die ärmere Bevölkerung, besonders die Arbeiter, am meisten. Die Eisenarbeiter in Lothringen kamen schon in den ersten Jahren der Revolution in eine Notlage. Dabei steigerten sich die Anforderungen an sie infolge des zunehmenden Bedarfs an Eisen. Was half ihnen die Lohnaufbesserung im Jahre 1793, da der Lohn in Assignaten bezahlt wurde!

Im Juli 1794 ordnete der allgewaltige Wohlfahrtsausschuß (Comité de Salut Public) die zwangsweise Beschäftigung der Arbeiter in den Eisenhütten an und ließ den Beschluß durch Maueranschlag bekannt machen. Dies führte nur zu neuen Schwierigkeiten, besonders in Moyeuvre, wo nach Vivaux 1794 ein gewisser Savouret die Leitung übernommen hatte. Die Arbeiter der Eisenhütte Moyeuvre traten wiederholt in Ausstand, weil sie nichts zu essen hatten. Die Frischschmiede legten die Arbeit nieder, weil ihnen wegen Mangel an Arbeitskräften zugemutet wurde, selbst die Roheisengänge vom Lagerplatz zum Frischfeuer zu schaffen. Dies führte zu langen Unterhandlungen, wobei wenig herauskam. Die Schilderung derselben wirft aber helles Licht auf die damaligen sozialen Verhältnisse der Arbeiter. Auch der Gemeinderat von Moyeuvre, der sich eingemischt hatte, erreichte nichts, weil die Landwirte die Lieferung von Getreide verweigerten.

In Hayingen war die Lage der Arbeiter und damit der Hütte etwas besser, doch fehlte es auch hier nicht an Kämpfen wegen Beschaffung der Lebensmittel. Der ganze Notstand hörte aber mit einem Male auf, als die Regierung im Herbst 1794 das eingeführte Maximum fallen ließ, nachdem die Landwirte gedroht hatten, ihre Äcker nicht mehr zu bestellen; da war plötzlich ein Überschuß von Getreide vorhanden. Die Hüttenarbeiter erhielten davon so viel, daß sie davon verkauften, und zwar über den gesetzlichen Preis des Maximums.

Die Aufhebung des Maximums, die gesetzlich erst gegen Ende 1794 erfolgte, hatte nun freilich die nachteilige Folge, daß der Kurs der Assignaten mehr und mehr fiel. 1795 galten die Assignaten nur noch den 150., 1796 den 200. Teil ihres Nominalwertes. 1 Pfund Butter kostete jetzt 200 frs., 1 Paar Stiefel 500 frs., ein Anzug 7000 bis 8000 frs. Die Arbeiter traf diese Entwertung des Papiergeldes nicht so hart, weil ihnen nach wie vor Getreide in natura geliefert wurde. Die unselige Papiergeldwirtschaft machte sich aber in vielen anderen Beziehungen störend bemerkbar.

Das französische Kriegsministerium war der vielen Scherereien, die mit der Regie-Verwaltung verbunden waren, müde, und schrieb das Eisenwerk Hayange 1797 zur Verpachtung auf 18 Jahre aus. Frau de Wendel legte dagegen Verwahrung ein und wendete sich mit einem Gesuch dagegen direkt an den Minister. Sie hatte aber keinen Erfolg. Am 11. Oktober 1797 fand die öffentliche Verpachtung statt, wobei ein gewisser Granthil für eine Jahrespacht von 51 000 frs. den Zuschlag erhielt. Die Pacht umfaßte die Eisenhütten von Hayingen, Homburg, St. Fontaine, Kreuzwald und den Blechhammer in St. Louis mit allen Gebäuden, Liegenschaften, Waldungen und sonstigem Zubehör, soweit sie der „Bürgerin Wendel" gehörten. Das Herrschaftshaus mit Garten in Hayingen war ausgeschlossen. Die Regierung verfügte bereits rücksichtslos über das de Wendelsche Eigentum, und 1799 erklärte sie die Hayinger Hütte, deren Besitz ihr wegen der Munitionslieferungen besonders wertvoll war, für Staatseigentum. Es geschah dies auf Grund einer willkürlichen Abschätzung des de Wendelschen Gesamtvermögens, das auf 937 840 frs. festgesetzt wurde. Der Wert der Hayinger Eisenhütte war auf 200 000 frs. veranschlagt, und wurde angenommen, daß dies dem Anteil der ausgewanderten Mitglieder der Familie entspräche,

Digitized by Google

weshalb der Staat die Hütte für Nationaleigentum erklärte. Daß die Hütte viel mehr wert war, ergibt sich schon daraus, daß sie gleich darauf für 30 600 frs. verpachtet wurde. Noch deutlicher zeigte sich dies, als nicht lange danach, am 12. April 1799, die Hütte öffentlich versteigert wurde. Das erste Angebot betrug 4 000 000 frs., aber der Preis wurde von den verschiedenen Bietern bis auf 16 000 000 frs. getrieben, zu welcher für die damalige Zeit enormen Summe Granthil den Zuschlag erhielt. Das war nun freilich ein toller Schwindel. Diese Summe konnte das Konsortium Granthil weder aufbringen noch verzinsen, und so war denn der Citoyen Granthil in wenig Jahren bankrott. 1803 mußte das Hüttenwerk unter dem Ersten Konsul von neuem öffentlich versteigert werden. Dieser öffentliche Verkauf verlief wesentlich anders; ein gewisser Aubustin von Metz erhielt den Zuschlag für 222 000 frs., und zwar, wie er sofort zu Protokoll erklärte, für die Bürger Karl und Franz Wendel, Söhne von Ignaz de Wendel, und ihren Vetter Jakob Lacottière. Napoleon hatte 1803 den Emigranten die Rückkehr nach Frankreich gestattet und stand dem Rückkauf ihrer früheren Besitzungen wohlwollend gegenüber. So kam die Hayinger Hütte wieder in den Besitz der Familie de Wendel. Leider erlebte die Dame d'Hayange diese Freude nicht mehr. Sie war ein Jahr vorher, am 25. Januar 1802, tiefgebeugt in Metz gestorben. Der Tüchtigkeit der neuen Besitzer gelang es bald, das alte Renommee der Hütte wiederherzustellen.

Auch die Hütte von Moyeuvre war inzwischen vom Staat zum Verkauf gestellt worden. Sie gelangte dabei 1797 in den Besitz des Bürgers Villeroy jun. in Metz. Von diesem kam sie an einen Nicolas Marin, welcher die Hütte am 6. Oktober 1811 an Franz von Wendel-Hayingen verkaufte. So wurden die beiden alten und berühmtesten Werke Lothringens in einer Hand vereinigt und haben sich bis heute immer großartiger entwickelt.

Hiermit schließt eigentlich die ältere Geschichte der lothringischen Eisenwerke. In der Schlußbetrachtung, die der Verfasser noch anknüpft, hebt er zunächst die wesentlich veränderte Bedeutung des Eigentums an den Eisenerzen durch das französische Berggesetz vom 21. April 1810 hervor. Dieser von Napoleon geschaffene Begriff eines besonderen Bergwerkseigentums ist in alle modernen Berggesetze übergegangen. Das französische Berggesetz machte einen Unterschied zwischen alluvialen Eisenerzen und solchen, die gang- oder lagerartig vorkommen. Die Ausbeutung ersterer kann sich der Grundbesitzer vorbehalten, während für die Gewinnung letzterer eine staatliche Konzession erforderlich ist. Durch diese Konzession wird ein vollständig neues Vermögensobjekt geschaffen, das vom Grundeigentum völlig getrennt ist, selbständig mit Hypotheken belastet werden kann und eine besondere Grundsteuer zu zahlen hat. Bezüglich der weiteren Eigentümlichkeiten des französischen Berggesetzes verweisen wir auf die Ausführungen Weyhmanns.

Im 19. Jahrhundert trat zunächst ein großer Umschwung in der Betriebsweise durch die Einführung der Steinkohle an Stelle der Holzkohle ein. Von größter Bedeutung war die Wiedervereinigung Lothringens mit Deutschland 1871. Es trat sofort eine lebhafte Bewegung in Bergwerksspekulationen ein. Während bei dem Antritt der deutschen Verwaltung nur 13 Bergwerkskonzessionen vorhanden waren, wurden in der Zeit vom 23. März bis 23. September nicht weniger als 69 Konzessionen beantragt. Der Flächeninhalt jener 13 Konzessionen hatte 8435,3 ha betragen. Die Zahl der verliehenen Konzessionen bis Ende 1874 betrug 92, deren Flächengehalt 23 365,8585 ha.

Der größte Segen für die Eisenindustrie Lothringens war aber die Erfindung des Thomasverfahrens, die Entphosphorung des Eisens. Diese epochemachende Erfindung befreite den lothringischen Eisenhandel von dem Alp, der bis dahin wegen der Minderwertigkeit seines Eisens auf ihm gelegen hatte, sie erhöhte den Wert der Erze und der Bergwerke, machte diese noch mehr wie früher gesucht und führte zur Vergrößerung der alten Werke und zu großartigen Neugründungen.

Diese Ereignisse sind den Lesern von „Stahl und Eisen“ aus zahllosen Aufsätzen wohlbekannt.

Aus dem gedrängten Auszug, welchen ich aus Alfred Weyhmanns „Geschichte der älteren lothringischen Eisenindustrie“ zu geben versucht habe, wird der Leser eine Würdigung des Reichtums des Inhalts dieser Schrift bekommen haben. Und doch ist dieser Auszug keineswegs erschöpfend. Er wollte nur die technisch-historische Entwicklung darstellen. Aber auch für diese bietet die Schrift durch das reiche Urkundenmaterial noch eine Fülle anregender Gesichtspunkte. Die andere Seite der Abhandlung, die staats- und volkswirtschaftlichen Betrachtungen, konnten in dem vorstehenden Auszug nur angedeutet werden. Wir dürfen deshalb die Schrift Weyhmanns, die in dem diesjährigen „Jahrbuch der Gesellschaft für lothringische Geschichte“ Band XVII (1. Halbband, Metz, Juli 1905) in deutscher und französischer Sprache erschienen ist, aus voller Überzeugung empfehlen und den Wunsch und die Hoffnung daran knüpfen, daß sie zu ähnlichen Untersuchungen anregen, daß die Schätze der Archive in demselben Sinn und mit derselben Gründlichkeit durchforscht und ähnliche Monographien als dankenswerte Beiträge für die Geschichte des Eisens geschrieben werden mögen.

Professor Dr. *L. Beck.*

Digitized by Google

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Fortschritte im Bau von Gasöfen für Eisenhüttenwerke.

Im Anschluß an den in Heft 13 und 14 veröffentlichten interessanten Vortrag des Hrn. Desgraz möchte ich mir an dieser Stelle einige Worte gestatten und zwar darüber, ob sich für Walzwerksöfen und speziell Stoßöfen die Gasfeuerung oder Halbgasfeuerung am besten eignet.

Es ist ja selbstverständlich, daß die Gasfeuerung einen großen Fortschritt in der Feuerungstechnik bedeutet, aber ich möchte behaupten, daß sich für Stoßöfen die Halbgasfeuerung nicht nur als praktisch, sondern als noch praktischer als die Gasfeuerung bewährt hat. Bei der Konstruktion dieser Öfen ist es doch wohl außer dem geringen Kohlenverbrauch die erste Bedingung, daß dieselben die größtmögliche Betriebssicherheit, leichte Reparaturfähigkeit und eine vollständige Anpassung an den Walzwerksbetrieb gewährleisten. Um dieses zu erreichen, ist es aber erforderlich, daß die Öfen so einfach wie möglich konstruiert sind und alle Komplikationen vermieden werden.

Betrachtet man zuerst die Öfen mit Gasfeuerung, so kommen dabei solche mit entferntliegenden oder mit direkt davorgebauten Gaserzeugern in Frage. Die ersteren haben den Vorteil, daß jeder Kohlentransport und jede Rauchentwicklung in der Walzwerkshalle fortfällt, dafür aber auch wieder die Nachteile, daß die Vergasungstemperatur dem Ofen zum größten Teil verloren geht und daß der Gang der außerhalb der Walzwerkshalle stehenden Generatoren nicht so dem Betriebe angepaßt werden kann, als dies innerhalb derselben möglich wäre. Aus diesen beiden Nachteilen muß aber naturgemäß ein höherer Kohlenverbrauch resultieren, als bei einem Ofen mit gut durchkonstruierter Halbgasfeuerung, und dazu kommen noch die ganz erheblich höheren Anlagekosten. Hat sich aber ein Werk entschieden, Stoßöfen mit Gasfeuerung zu bauen, etwa weil eine Zentral-Generatoranlage vorhanden ist, oder weil die örtlichen Verhältnisse dieses bedingen, so handelt es sich dann darum, zu bestimmen, ob diese Öfen mit Regeneratoren oder mit Rekuperatoren eingerichtet werden. Nach meiner Ansicht kann aber in dem Falle, wo die Generatoren vom Ofen entfernt liegen, also mit verhältnismäßig kalten Gasen gearbeitet werden muß, doch nur das System in Frage kommen, welches imstande ist, die Verbrennungsluft durch die Abgase des Ofens auf die höchst zu erreichende Temperatur vorzuwärmen, damit der Wärmeverlust durch die entfernte Vergasung in etwa wieder ausgeglichen und eine vollständige Verbrennung der kalten Gase erzielt wird. Dies ist aber doch wohl nur mit Regeneratoren in dem erforderlichen Maße möglich, da das Steinmaterial in den Regeneratorkammern so reichlich bemessen werden kann, um die ganze Wärme der Abhitze bis auf etwa 400° aufzunehmen und an die Verbrennungsluft abzugeben, zumal die Wärmeaufnahme zu der Steinmenge doch in proportionalem Verhältnis steht. In Rekuperatoren ist es jedoch nicht möglich, eine derartige Steinmenge unterzubringen, da die Kanäle oder Rohre nur geringe Wandstärke haben dürfen, damit die Hitze auch durchdringen und die Verbrennungsluft erwärmen kann. Wollte man aber die erforderliche Steinmenge vorsehen, so würde der Rekuperator derartig abnorme Abmessungen erhalten, daß dann der Schornsteinzug versagen und der Ofengang darunter leiden müßte. Aus diesem Grunde würde ich eine Gasfeuerung mit entferntliegenden Generatoren, wenn sie rationell wirken soll, nur mit Regeneratoren ausführen.

Anders ist es jedoch bei Gasöfen, bei welchen die Generatoren direkt vorgebaut sind. Hier kommt dem Ofen schon die Vergasungstemperatur zugute und die Gase werden dem Ofen heiß zugeführt. Es ist deshalb nicht unbedingt erforderlich, daß die Verbrennungsluft so hoch vorgewärmt wird wie bei kalten Gasen, um trotzdem eine gute Schweißhitze zu erzielen. Bei diesen Öfen wäre deshalb ein Rekuperator den billigeren Anlagekosten vorzuziehen, aber der vorerwähnte Hauptvorteil der Gasfeuerung ist damit auch verloren gegangen, denn der Kohlentransport und die teilweise Rauch- bezw. Gasentwicklung geschieht doch in der Walzwerkshalle wie bei jedem Ofen mit Halbgasfeuerung, und die Anlagekosten sind immer noch höher als bei letzteren.

Was die Öfen mit Halbgasfeuerung anbetrifft, so brauche ich dabei wohl kaum hervorzuheben, daß die Konstruktion und Betriebsweise derselben eine erheblich einfachere ist, als die der Öfen mit Gasfeuerung. Auf einer richtig konstruierten Halbgasfeuerung können alle Sorten Kohlen verbrannt werden, denn ich habe schon Öfen ausgeführt, in welchen vier Fünftel feiner Fördergrus verbrannt und doch eine gute Schweißhitze erzielt wurde. Da es nun bei einer Halbgasfeuerung nicht unbedingt erforderlich ist, daß die Verbrennungsluft in einem Rekuperator erhitzt wird, sondern der Oberwind durch die ausstrahlende Wärme des Ofens unter der Ofensohle oder über

dem Gewölbe doch bis auf etwa 300° vorgewärmt werden kann, so kann die Abhitze noch in einem Kessel zur Dampferzeugung nutzbar gemacht werden und ist dabei auf verschiedenen Werken eine drei- bis fünffache Verdampfung erzielt worden. Ich habe kürzlich noch Messungen vorgenommen, wo die Abgase aus dem Ofen mit 900° abgingen und hinter dem Kessel beim Eintritt in den Schornstein nur noch 280° betrugen dabei war aus dem Schornstein eine Rauchentweichung absolut nicht wahrnehmbar und die Asche war vollständig frei von Koksrückständen. Diese Tatsachen beweisen, daß eine vollständige Verbrennung und Ausnutzung aller brennbaren Teile der Kohle stattgefunden hat, und dieses ist doch die Hauptbedingung, denn nach meiner Ansicht ist es nebensächlich, ob die Kohle direkt im Ofen selbst oder noch zur Dampferzeugung benutzt wird, denn letzterer ist in einem Walzwerksbetrieb auch erforderlich. In einem Ofen mit Gasfeuerung, ob mit Regenerator oder Rekuperator, die Heizgase bis auf 280° auszunutzen, halte ich für gänzlich ausgeschlossen. Berücksichtigt man auch noch, daß viele Walzwerke nur in Tagschicht arbeiten, so wird man ohne weiteres zu der Überzeugung kommen, daß sich dafür ein Ofen mit Halbgasfeuerung am besten eignet, da dieser sich doch während der Nacht leichter warmhalten läßt als ein Gasofen. Aber auch für Tag- und Nachtbetrieb läßt sich ein Ofen mit Halbgasfeuerung bequem einrichten, indem man zwei getrennte Feuerungen vorsieht, welche unabhängig voneinander arbeiten und auch ohne Betriebsstörung getrennt bedient werden können. Der am besten geeignete Stoßofen würde nach meiner Ansicht ein Ofen mit Halbgasfeuerung sein, bei welchem der Rost mit einer automatisch wirkenden Beschickungsvorrichtung gleichmäßig beschickt wird und wodurch jede Rauchentwicklung in der Walzwerkshalle wegfällt. Außerdem kann ein derartiger Ofen dem Walzwerksbetriebe genau angepaßt werden und die Anlagekosten sind ganz erheblich billiger als bei einem Ofen mit Gasfeuerung. Will man aus der Walzwerkshalle auch noch den Kohlentransport beseitigen, so kann die Kohle von außerhalb der Halle durch ein Transportband oder Becherwerk in einen über der Feuerung angeordneten Kohlenbunker geschüttet werden und es sind damit alle Vorteile einer Gasfeuerung erreicht, während die Nachteile vermieden werden.

Dortmund. *Arno Huth.*

* * *

Es ist selbstverständlich, daß die Anhänger der Halbgasfeuerung gerade jetzt, wo zum erstenmal eine den Ansprüchen, die man an eine gute Gasfeuerung stellen kann, genügende Konstruktion vorgeführt wird, gegen diese Front machen. Ebenso überzeugt bin ich, daß selbst diejenigen, die heute noch den Halbgasofen als das Beste ansehen, nach eingehendem Studium der von uns erzielten Resultate dem Gasofen einer guten Konstruktion den Vorzug geben. Bei den bisherigen Gasöfen wurde Luft und Gas entweder neben- oder übereinander eingeführt. Die Verbrennung trat daher so langsam ein, daß die Höchsttemperatur immer erst an Stellen erzeugt wurde, wo man sie nicht mehr wünschte und hier außerdem zu öfteren Reparaturen Anlaß gab. Alle diese Punkte fallen bei unserer Konstruktion fort, so daß wir imstande sind, nicht nur an der beabsichtigten Stelle des Ofens, dem Herd, die gewünschte Temperatur (Schweißhitze) zu erreichen, sondern auch den von Hrn. Huth aufgestellten Konstruktionsbedingungen „geringe Reparaturbedürftigkeit“ hinzuzufügen. Den Beweis für die Berechtigung dieser Behauptung liefern unsere bisher ausgeführten Öfen, von denen diejenigen, die nunmehr am längsten im Betrieb sind, nämlich bald zwei Jahre, bisher etwa 200 ℳ Reparaturkosten erfordert haben, die noch dazu durch Lieferung von falschem Schamottematerial verursacht worden sind. Jeder Besitzer von Halbgasöfen wird den bedeutenden Unterschied ermessen, der hierin liegt, da diese Öfen dauernden Reparaturen am Gewölbe, an der Feuerbrücke und am Rost unterworfen sind. Bei der Entscheidung, ob Generatoren oder Rekuperatoren größeren Vorteil bieten, will ich gänzlich absehen von den Unannehmlichkeiten des Umschaltens und des durch dasselbe eventuell hervorgerufenen Gasverlustes. Ich behaupte, daß für alle Arten von Gasöfen, gleichgültig, welche Temperatur in ihnen erzielt werden soll, Rekuperatoren voll und ganz genügen und bei richtiger Konstruktion derselben auch die günstigste Ausnutzung der Kohle gewährleistet wird. Mir sind keine Regeneratoren bekannt, die im Durchschnitt eine geringere Abgastemperatur als 400 bis 500° ermöglichen, während in vielen Fällen bedeutend höhere Temperaturen auftreten. Dagegen haben wir bei unseren mit Rekuperatoren ausgestatteten Stoß- bezw. Rollöfen Abgastemperaturen von etwa 250°, der technisch für den Kaminzug günstigsten Temperatur. Daraus geht deutlich hervor, daß in diesen Öfen der nach allen bisherigen Erfahrungen günstigste Gang erreicht ist und alle Wärme, die dem Ofen zugeführt wurde, für den beabsichtigten Zweck Verwendung gefunden hat. Ich glaube demnach, daß die Frage, ob Regenerator oder Rekuperator, wenigstens für die beregten Öfen (Stoßöfen) zugunsten der letzteren entschieden ist.

Der Einfluß von angebauten oder entfernter liegenden Generatoren ist nun bei weitem nicht so erheblich, wie man nach den Worten des Hrn. Huth glauben möchte. Die Gastemperatur, im

Generatorabzug gemessen, beträgt bei normal arbeitenden Generatoren unserer Konstruktion etwa 500° und ist bei hohem Gasgehalt der Kohle oft noch niedriger. Die Bewegung des Gases erfolgt in gut ausgemauerten Kanälen, so daß wir bei Leitungen von etwa 30 m meist nur einen Temperaturverlust von etwa 250° zu verzeichnen haben, entsprechend einem Wärmeverlust von 75 W.-E. f. d. cbm bezw. 300 W.-E. f. d. kg Kohle, also bei einer Kohle von 7500 Kal. ein Verlust von 4 %. Ganz entschieden muß der Ansicht des Hrn. Huth betreffs der Dampferzeugung im Anschluß an den Ofen entgegengetreten werden. Wenn ein Ofen, wie unsere Stoßöfen, sich selbst genügt, nur dem Zweck dient, für den er gebaut ist, und hierbei den günstigsten Nutzeffekt der aufgewendeten Kohle aufweist, so ist derselbe fraglos jedem Halbgasofen vorzuziehen, der, um die gleiche Ausnutzung zu erreichen, noch eines Anhängsels in Gestalt eines Kessels bedarf. Gewiß ist Dampf im Walzwerksbetrieb erforderlich, aber ebenso gewiß ist es, daß eine gesondert angelegte, gut beaufsichtigte Kesselbatterie günstiger arbeitet, als überall im Gelände verstreut liegende Kessel, die außerdem den Schwankungen des Ofens unterworfen sind und mit ihrem Dampfleitungsnetz manche Unbequemlichkeit verursachen.

Was endlich die Behauptung des Hrn. Huth anbelangt, daß man bei Halbgasfeuerungen alle Sorten Kohlen verbrennen könne, doch wohl im Gegensatz zu meinen Gasfeuerungen, so ist auch diese durch die Tatsachen widerlegt. Wir kennen keine Kohlensorte mehr, die der Vergasung unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzte. Dagegen wird auch Hr. Huth nicht leugnen können, daß bei Verwendung schlackenreicher Kohle bei Halbgasöfen die durch das Abschlacken verursachten Störungen oft unangenehm empfunden werden, während der reine Gasofen solchen Einflüssen nicht unterworfen ist. Wir können uns daher aus vorstehenden Gründen mit dem von Hrn. Huth angeführten Endsatz nicht einverstanden erklären, nämlich daß nach den von ihm gemachten Vorschlägen beim Halbgasofen alle Vorteile der Gasfeuerung erreicht werden, während die Nachteile vermieden werden, glauben vielmehr, daß sich der reine Gasofen infolge der Vorteile, die dieser betriebstechnisch und damit auch pekuniär bietet, von Jahr zu Jahr immer mehr einbürgern wird.

Hannover. *A. Desgraz.*

Lütticher Weltausstellung.

(Schluß von Seite 894.)

Von den **außereuropäischen Ländern** verdient in erster Linie die Ausstellung von **Kanada** sowohl wegen ihrer Reichhaltigkeit als auch wegen ihrer übersichtlichen Anordnung die vollste Beachtung des Besuchers, ja man wird nicht weit fehlgehen, wenn man sagt, daß Kanada das einzige Land ist, das auf der Lütticher Ausstellung wirklich vollständig vertreten ist, indem es tatsächlich alles vorführt, was es überhaupt zu zeigen hat. Land- und Forstwirtschaft, Garten- und Obstbau, Jagd und Fischerei sind ebensogut vertreten wie Bergbau und Hüttenindustrie.

Das im jonischen Stil errichtete kanadische Ausstellungsgebäude (vergleiche nachstehende Abbildung) ist im Park von la Boverie, zwischen Maas und Ourthe, gelegen; zu seiner Rechten erhebt sich das Gebäude für historische Kunst, links davon befindet sich der eigentliche Kunstpalast, und seinem Eingang gegenüber erblickt man das Gebäude der Spitzen-Ausstellung. Es hat bei 60 m Länge und 35 m Breite 20 m Höhe und wird von einem imposanten Mittelaufbau überragt, der über dem Portal das kanadische Wappen zeigt.

Was uns als Hüttenleute besonders interessiert, sind die im Hintergrunde des Gebäudes zur Schau gestellten Proben von Erzen, nutzbaren Mineralien und Hüttenprodukten. Kanada ist ja bekanntlich reich an Kohlen, Eisen, Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zink sowie Nickel und Kobalt. Mangan- und Chromerze, Quecksilber und Platin kommen gleichfalls vor, sind jedoch von untergeordneterer Bedeutung. Der Wert der gesamten Mineralproduktion des Landes ist von 10221255 $ im Jahre 1886 auf 63306690 $ im Jahre 1903 gestiegen. An erster Stelle steht die Goldgewinnung im Werte von 18834490 $, dann folgt die Kohlenförderung mit 7996634 tons im Werte von 15957946 $, Kupfer im Werte von 5728261 $, Nickel mit 5002204 $, Silber mit 1700779 $ und Eisenerz (für den Export) mit 922571 $.

Von den ausgestellten **Eisenerzen** erwähnen wir titanhaltige Magnetite vom Kenogamie Lake St. John-Distrikt, Quebec, von der „Quebec and Lake St. John Railway Co." in Quebec. Ferner Magnetite der Boyd-Cladwell Mine, Bagot T. P. Renfrew Co., Ontario, und Hämatit der Brome Co. sowie Hämatit der

Digitized by Google

Helen Mine im Michipicoten-Distrikt der Lake Superior Power Co. Außerdem sind Eisenerze ausgestellt von den Londonderry-Gruben in Neu-Schottland der Londonderry Iron and Mining Co. Ltd., endlich Hämatite und Limonite von Cook's Brook, Colchester Co., N. S.

Mit prachtvollen Manganerzen von Bridgeville ist die Picton Co., N. S., auf den Plan getreten; die ausgestellten Stücke würden mit ihren herrlichen Kristallen jeder Mineraliensammlung zur Zierde gereichen. Von Chromerzen sind vorhanden: Chromeisenerze vom Blake Lake und solche von Leeds; Ausstellerin ist die Megantic Co. in Quebec.

Die ausgestellten Nickel-, Kobalt- und Silbererze von Haileybury, Nipissing-Distrikt, Emerald, Margeree, Inverness Co., N. B., und Scheelit vom Willow River. Außerdem ist ein nicht näher bezeichnetes Radiumerz von der Murray-Bay zu erwähnen. Ganz besonders bemerkenswert ist Goldquarz und Alluvialgold sowie gediegenes Kupfer vom Cap d'or in Cumberland Co., N. S. — Kohle von Cumberland B. C., Petroleum, Torf, Graphit, Korund, Glimmer, Asbest und viele andere nutzbare Mineralien vervollständigen diesen Teil der sehr sehenswerten kanadischen Ausstellung.

Von Hüttenprodukten werden uns gezeigt Roheisen von folgender Zusammensetzung:

Si . .	2,5	3,45	2,54	2,72	2,67	4,6	5,28	6,72
S . .	0,022	0,006	0,08	0,007	0,011	0,007	0,04	0,28
P . .	0,96	1,11	0,91	0,98	0,98	—	—	—

Gebäude der kanadischen Ausstellung.

Ontario, repräsentieren einen Wert von ungefähr 60 000 Fr. Mit Nickel- und Kupfererzen von den Victoria-Gruben im Algoma-Distrikt, Ontario, ist die Mond Nickel Co. gut vertreten. Nickelerze aus dem Sudbury-Distrikt, Ontario, und metallisches Nickel, wie Drähte, Röhren und Geschirre aus reinem Nickel, zeigt die Canadian Copper Co. in Copper Cliff, Ontario. Es ist ja bekannt, daß Kanada mehr als die Hälfte des Nickelbedarfs der ganzen Welt deckt.

Von den selteneren Erzen sind zu nennen: Molybdänit von Harcourt Township, Haliburton, Co. und von Victoria Co., Ontario; von Alleyn Township, Pontiac Co., und Aldfield Township, Pontiac Co., Quebec; von Egan Township, Wright Co., Quebec, und von Grand Prairie, Britisch Columbien. Wolframit von

Die „Londonderry Iron and Mining Company" hat Ferrosilizium mit 8,19 % Silizium, 0,28 % Schwefel und 0,78 % Phosphor ausgestellt. Auch die „Electric Reduction Co." in Buckingham, Labelle Co., Quebec, hat sehr schöne Proben von Ferrosilizium sowie von Ferrochrom vorgeführt, ohne indessen eine Analyse ihres Produktes anzugeben.

In der japanischen Abteilung verdient vom Standpunkt des Hüttenmannes nur die Ausstellung der Furukawa-Gruben, Kupferwerke und Kokerei Erwähnung. Die Anlage umfaßt 45 Koksöfen und liefert jährlich 1800 t Koks. — Bevor wir die Hauptindustriehalle verlassen, machen wir noch einen kurzen Abstecher in die Abteilung XIX Kriegswesen. Hier sind die Belgischen Waffenfabriken, ferner

die französischen Werke von St. Chamond mit Kriegs- und Friedensmaterial und Fried. Krupp nur mit Kriegsmaterial vertreten. Da über das Kriegsmaterial auf der Lütticher Ausstellung in einem besonderen Artikel berichtet werden soll, mag hier dieser Hinweis genügen.

Nachträge.

In der deutschen Abteilung der Hauptindustriehalle hat die Glasbläserei von C. Heinz in Aachen diverse chemische Apparate ausgestellt. Für Eisenhüttenlaboratorien kommen insbesondere ein Apparat zur Graphitbestimmung nach Wüst, Apparate zur Kohlenstoffbestimmung nach Corleis, liefert Molybdänglanz mit 98 % MoS_2, ferner Wolframerz mit 70 bis 72 % WO_3 und 98prozentiges Wolfram für die Stahlfabrikation.

In der deutschen Abteilung der Industriehalle sind endlich noch zu nennen die Vereinigten Servais-Werke A.-G. mit ihrer Ton- und Mosaikplattenfabrik in Ehrang, Westfalen, und dem Tonwerk Witterschlick bei Bonn. Sie haben neben ihren Produkten auch das Modell einer Friktionspresse ausgestellt, die als Ersatz für hydraulische Pressen Verwendung findet.

Bezüglich der schon erwähnten Ausstellung der Arloffer Tonwerke sei noch auf den in

Fragnée-Brücke mit dem Bohrturm der Internationalen Bohrgesellschaft.

nach Ullgrin-Finkener und nach Wüst, Apparate zur Schwefelbestimmung nach Wüst sowie nach Franke zur Anschauung. Andere wissenschaftliche Instrumente zeigt Max Kohl in Chemnitz. Ganz besondere Beachtung verdient ein Apparat von Tyndall zum Metallschmelzen durch Rotation in einem magnetischen Felde. Die schon auf Seite 839 erwähnte Apparate-Bauanstalt Paul de Bruyn G. m. b. H. in Düsseldorf hat auch in der deutschen Abteilung ausgestellt, und zwar zeigt sie hier u. a. ihren Phönix-Niederdruckmesser. Von weiteren Ausstellern sind noch zu nennen: Joh. Peter & Daniel Goebel in Altenvoerde i. W. mit Werkzeugstahl, Spezialstahl, Schnelldrehstahl, Wolframstahl und Werkzeugen aller Art; Eckardt & Co. in Herdecke bei Hagen in Westfalen mit Schaufeln, konisch gewalzten Spaten usw. F. E. Clotten in Frankfurt a. M. natürlicher Größe ausgeführten Teil eines Koksofens, System Collin, und auf einen gleichfalls in natürlicher Größe errichteten Teil eines Hochofens hingewiesen. Daneben steht ein Ausschnitt aus einem Cowperapparat mit Aufbau des Gitterwerkes nach verschiedenen Konstruktionen. Recht beachtenswert sind die verschiedenen Karborundum-Fabrikate. Wie der ausgestellte Koksofen zeigt, findet das Karborundum u. a. auch Anwendung zum Ausfugen dieser Öfen, wodurch letztere bedeutend dichter werden. Dieses Verfahren hat auch schon auf vielen Kokereien des Ruhrgebietes Anwendung gefunden. Aus den Gruben der Arloffer Tonwerke werden u. a. nachstehende Materialien gefördert, von denen Muster gezeigt werden; ferner liegen von einigen Steinen Brüche zur Beurteilung der Qualität auf.

Digitized by Google

Nr			Tonerde	Kieselsäure	Eisenoxyd	Feuerfestigkeit Segerkegel Nr.
4	Rohton 2 grau fett . .		30,38	67,20	1,52	32
5	„ $^3/_4$ mager		22,60	74,90	1,50	31
6	„ $^3/_4$ fett		27,02	70,10	1,79	31
7	„ grauer fetter Ton .		36,25	61,04	1,65	32
8	„ schwarzer fetter Ton		41,60	55,80	1,97	31
30	Qual. 577 A Hochofenstein . .		40,40	57,05	1,50	34
31	„ 573	Schamottesteine für Hochöfen, Cowperapparate u. alle Zwecke, f. welche ein bestimmter Tonerdegehalt vorgeschrieben wird.	35,70	61,60	1,78	32
32	„ 581		33,90	63,05	2,00	
33	„ 582		30,20	66,58	2,10	
34	„ 583		28,60	68,41	1,98	31
35	„ 584		25,12	72,01	1,70	
36	„ 585		24,30	72,08	1,94	
37	„ M		—	—	—	30
38	„ 572	Silikastein	2,61	95,2	0,39	35
39	„ 552	Engl. Dinas	2,73	94,3	0,80	34
40	„ 596	Deutscher Dinas . . .	6,50	90,60	1,56	32
41	„ 593	Schweißofensteine	11,40	86,70	1,40	
42	„ K	Koksofensteine . . .	—	—	—	30

In der deutschen Abteilung der Maschinenhalle sind noch zu bemerken: Collet & Engelhard G. m. b. H. in Offenbach a. M. mit Sandsiebmaschinen für Preßluftbetrieb. Die Firma Naxos-Union in Frankfurt a. M. hat eine ganze Reihe ihrer bekannten Schleifmaschinen vorgeführt, u. a. auch solche zum selbsttätigen Abschleifen von Walzen und zum Schärfen der Messer für Blechscheren bis zu 2300 mm Länge; beide Maschinen sind mit elektrischem Antrieb versehen. Die bekannte Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig zeigt das Modell einer Drahtseilbahn in Betrieb. Wikschtröm & Bayer in Düsseldorf haben eine Patent-Drahtstiftmaschine für die größte Stiftnummer 34/90 und eine solche für 16/25, sowie einen Schleifapparat zum automatischen Herstellen der Messer aus naturhartem Stahl ausgestellt. Erstere Maschine liefert 350, die zweite 600 Stifte i. d. Minute, ohne Spitzenabfall. Die Konstruktion hat seit der Düsseldorfer Ausstellung einige Verbesserungen erfahren. Während bei der früheren Maschine der Arbeitsvorgang nicht zu sehen war, liegt dieser jetzt offen vor Augen und sind die Werkzeuge mittels weniger Schrauben in einigen Minuten einzustellen. Dabei ist die Messerführung zwangläufig angeordnet, so daß die denkbar größte Sicherheit für andauernd gutes Arbeiten gegeben ist. Ein Hauptvorteil des neuen Typs besteht aber noch darin, daß jetzt sowohl Stifte mit langen Spitzen, wie solche bisher fabriziert wurden, als auch Stifte mit kurzen Spitzen, wie sie die Schlagmaschine liefert, jedoch ebenfalls ohne Abfall, hergestellt werden können. — Die Dampfleitungen in der Maschinenhalle sind von Gebr. Reuling in Mannheim geliefert.

In der belgischen Abteilung sind noch zu erwähnen die Ventilatoren für Kupolöfen von F. Ronday-Claessens in Lüttich und die Einrichtungen zum automatischen Vernickeln von S. Grauer & Cie. in Brüssel sowie Blechproben, Blechrohre, Knierohre usw. der Nouvelle Société Anonyme des Forges et Laminoirs à tôles in Régissa. Im Freien haben die großen gußeisernen Rohre der Compagnie générale des Conduites d'Eau Aufstellung gefunden. In einem kleinen Pavillon neben der Hauptindustriehalle wird die autogene Schweißung nach System Fouché und das Herstellen von Öffnungen in Stahlrohren mit Hilfe des Knallgasbrenners von der Société anonyme l'Oxhydrique in Brüssel praktisch vorgeführt.

In der Abteilung für Automobilbau verdienen einige bemerkenswerte Schaustellungen von Erzeugnissen der Kleinbessemerei und Tempergießerei die vollste Beachtung des Fachmannes. Ich nenne u. a. die Firmen: Fonderies et Ateliers Simon, Herstal-lez-Liége; J. Delpérée & Cie., Herstal; Aciéries Liégeoises, Bressoux-Liége, und F. Maggi, Liége.

In der französischen Abteilung der Maschinenhalle haben auch noch A. Piat et fils die Produkte ihres neuen Schmelzverfahrens ausgestellt. Nähere Einzelheiten über das letztere sind nicht mitgeteilt worden. Berichtigend muß bemerkt werden, daß das auf Seite 893 erwähnte Walzwerk von Schneider in Creusot nach Plänen der Firma selbst ausgeführt ist.

In der englischen Abteilung der Haupthalle haben William Stemphenson & Sons, Throckley Fire Clay Works in Newcastle on Tyne, England, feuerfestes Material, The Glenboig Union Fire Clay Co., Ltd., in Glenboig, Schottland, ebenfalls feuerfestes Material und Thos. & W. Smith, Ltd., in Newcastle on Tyne Stahlkabel ausgestellt.

In der schwedischen Abteilung verdient neben den auf Seite 890 genannten Gegenständen auch die Schaustellung der Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget in Westerås Beachtung. Die genannte Firma hat u. a. eine elektrische Kraftstation für die Kyschtymer Hüttenwerke in Rußland gebaut, die aus je zwei 500pferdigen und zwei 250pferdigen Dreiphasengeneratoren von 3000 Volt besteht welche mit Gichtgasmotoren direkt gekuppelt sind. Nicht ohne Interesse ist auch das von Bröderna Grönkvists Chuckfabrik in Katrineholm gelieferte neue Bohrfutter, das augenblicklich und zuverlässig zentriert und den Bohrer unter allen Umständen festhält; es gestattet dabei ein Auswechseln des Bohrers selbst bei vollem Lauf der Bohrmaschine.

In dem Norwegischen Gebäude werden Proben von Molybdänerz gezeigt, während Algier seine bekannten Eisenerze vorführt. *Otto Vogel.*

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Kernformmaschinen.

Einem Aufsatz über obigen Gegenstand in „Feildens Magazine" entnehmen wir nachstehende Ausführungen.

Obwohl man schon seit Jahren Maschinen zur Anfertigung von Kernen besitzt, hat sich diese Maschinengattung infolge der Abneigung vieler Gießereileute, die dieselben nur als einen Modeartikel ansehen, noch nicht bedeutend entwickelt. Wenn man die gewöhnlichen Methoden des Kernformens in den Durchschnittsgießereien annimmt, und bedenkt, wie langsam die Herstellung eines Kernes von nur 19 mm Durchmesser und 250 mm Länge vor sich geht, wie man mit hölzernen Kernkasten arbeitet und die Kernhälften von Hand festdrückt, muß man zu dem Gedanken kommen, daß in vielen Fällen eine passende Maschine leicht die Herstellungskosten verringern und dabei die Leistungsfähigkeit erhöhen müßte. Oft schon bekam der Verfasser, wenn er sich über die Unkosten bei der Kernformerei mit anderen Gießereifachleuten besprach, als Antwort: „Unsere kleinen Kerne werden von Jungens hergestellt und kosten fast gar nichts". Doch wird dabei vergessen, daß die Anschaffung der hölzernen Kernkasten nicht billig ist und daß die Kerne, wenn die Kasten nicht vorsichtig behandelt und stets in Ordnung gehalten werden, bald eine Gestalt bekommen, die weit entfernt von der erwünschten ist.

Natürlich lassen sich, wo Röhren für runde Kerne verwendet werden, bessere Erfolge erzielen; aber es ist selbst mit den glattesten Röhren schwer, einen runden Kern mehr als einige Zentimeter lang zu bekommen, und noch größere Geschicklichkeit muß der Arbeiter haben, um einen richtig ventilierten Kern herzustellen. Eine ganze Anzahl kurzer, viereckiger oder runder Kerne, wie sie für Bolzenlöcher und dergl. nötig sind, die in der richtigen Länge dem Former übergeben werden müssen, lassen sich sehr rasch in eisernen Kasten anfertigen, bis zu einem Dutzend gleichzeitig. Dobson & Barlow in Boston fertigen auf diese Weise ihre Kerne in eisernen Kernkasten an und ist die stündliche Leistungsfähigkeit größer als bei sämtlichen Maschinen, die ich zu Gesicht bekommen habe. Meines Wissens stellte eine Firma zu Manchester vor einigen Jahren Versuche mit einer Maschine für kleine runde und viereckige Kerne an. Das Prinzip derselben war, den Sand durch eine Metallform mit sechs oder acht Löchern von dem verlangten Querschnitt zu pressen. Dabei traten aber Schwierigkeiten im Ventilieren sowie beim Transport der Kerne auf. Ein Vorteil der maschinenmäßig hergestellten Kerne gegenüber den von Hand in halbierten Kasten geformten ist der, daß die Löcher vollkommen rund und gerade werden; denn die meisten in den gewöhnlichen Kasten angefertigten Kerne sind mehr oder weniger oval. Noch verschiedene andere Punkte werden von den Fabrikanten von Kernmaschinen hervorgehoben, von denen manche richtig, andere allerdings sehr zweifelhafter Natur sind. In den folgenden Beschreibungen einiger Maschinen, wie sie von verschiedenen Firmen geliefert werden, und mit denen der Verfasser selbst zum größten Teil

gearbeitet hat, soll versucht werden, auf die Vor- und Nachteile der verschiedenen Typen aufmerksam zu machen.

Eine Kernformmaschine, die auf dem Kontinent in ausgedehntem Maße im Gebrauch ist und welche während der letzten fünf Jahre bei vielen bedeutenden englischen Firmen auch eingeführt wurde, ist die Phillipsche Kernformmaschine (vergl. Abbild. 1) von J. W. und C. J. Phillip in London.

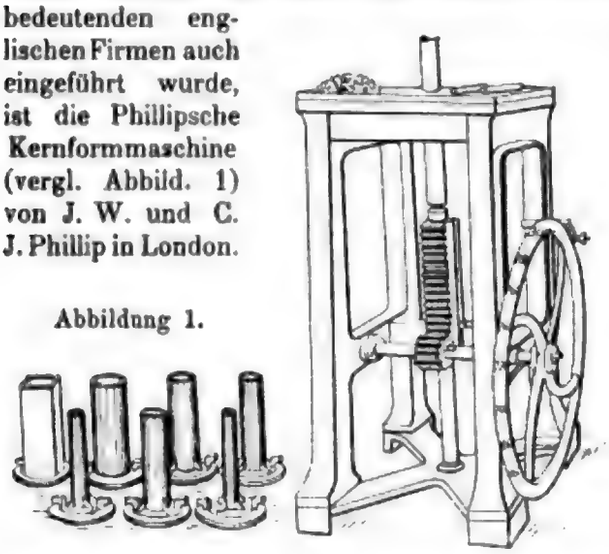


Abbildung 1.

Diese Maschine wird in vier Größen geliefert; die kleinste macht Kerne bis zu 50 mm Durchmesser bei etwa 290 mm Länge, die größte bis zu 305 mm Durchmesser und 406 mm lang. Die Arbeitsweise der Maschine ist sehr einfach: Der Sand wird, wie ersichtlich, von dem Formtisch in die Form geschüttet, der Arbeiter stampft vorsichtig und leicht ein. Beim Gebrauch dieser Maschine ist es ratsam, unten etwas fester zu stampfen, dann die Luftspindeln und, wenn nötig, Eisendraht einzusetzen. Eine besondere Sandmischung ist nicht nötig, der gewöhnliche fette Sand ist recht gut zu gebrauchen. Kerne von mittlerem Durchmesser und mäßiger Länge kann ein Mann so viel rascher herstellen als von Hand. Nach einer Behauptung der Fabrikanten soll ein gewöhnlicher, nur wenig geübter Arbeiter bei achtstündiger Arbeitszeit folgendes leisten können:

800	bis	900	Kerne	von	19	bis	25	mm	Durchm.	oder
400	„	500	„	„	26	„	50	„	„	„
300	„	400	„	„	51	„	75	„	„	„
250	„	300	„	„	76	„	100	„	„	

Viereckige Kerne oder andere Querschnitte können innerhalb der Grenzen der Maschinen mit dementsprechender Geschwindigkeit angefertigt werden. Die gewöhnlichen quadratischen Kernkasten, wie sie mit der Maschine zusammen geliefert werden, können leicht in irgend einen besonderen Querschnitt umgeändert werden — rechteckigen oder T-Kern —, indem man Holzstreifen einlegt, welche von dem Kolben mit dem Kern zugleich ausgedrückt werden. Auch sollen sich konische Kerne in ähnlicher Weise durch Einlagen aus Holz herstellen lassen, doch bewährte sich dieses Verfahren in der Praxis nicht sonderlich, da der durchschnittliche Arbeiter nicht genügend geschult ist, um wichtige Größenverhältnisse nicht zu verwechseln.

Abbildung 2 zeigt die Phillips-Maschine im Schnitt und läßt das Auswechseln und Befestigen der verschiedenen Kernkasten leicht ersehen. Eine Flansche an dem einen Ende eines jeden Kernkastens paßt in den Ausschnitt des Tisches. Zur Befestigung derselben sind keine losen Teile verwendet, ein einfacher Bajonettverschluß genügt. Der Ausschnitt ist mit zwei kleinen Aussparungen versehen (Abbildung 3), um die zwei Winkeleisenstücke A A einführen zu können. Jeder Kernkasten besitzt einen eigenen Ausdrückkolben, der auf der Schubstange mittels einer versenkten Schraube befestigt wird. Die das Ganze tragende Zahnstange ist sehr stark konstruiert, wie aus Abbildung 1 ersichtlich. Das Handrad und das Zahnrad sind gleichmäßig eingeteilt und mit einem verstellbaren Stift versehen, so daß der Arbeiter leicht die Höhe des Kolbens feststellen kann und damit auch die Länge des gewünschten Kerns. Die oben beschriebene Maschine liefert, obgleich keine eigentliche Kernformmaschine, da das Stampfen vollständig von Hand erfolgen muß, bedeutend mehr Arbeitsstücke als die besten Kernkasten, die von Hand gestampft werden, da die Stellung der Form für das Einfüllen des Sandes so bequem ist und der Kern so rasch sich ausdrücken läßt.

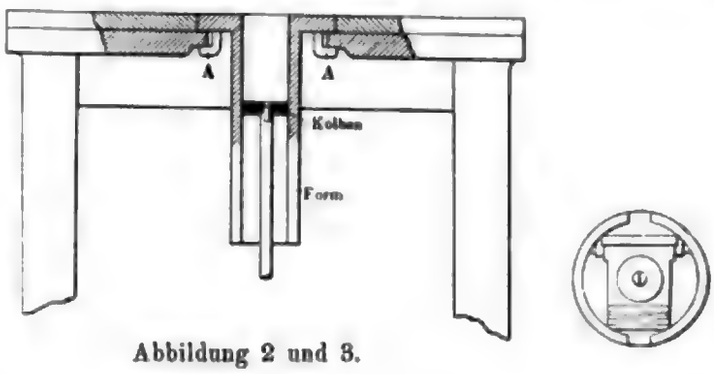


Abbildung 2 und 3.

Eine Gesamt-Ansicht der Wadsworth & Sherwin-Maschine stellt Abbild. 4 dar. Diese Maschine hat nur einen engbegrenzten Wirkungskreis im Vergleich mit der Phillipschen Maschine, doch ist ihre Leistungsfähigkeit für Kerne von 9,5 bis 63,5 mm Durchmesser größer als die der letzteren. Die maximale Leistungsfähigkeit beträgt bei 300 Umdrehungen in der Minute f. d. Stunde an Kernlängen:

67	m	für	57	mm	Durchm.	154	m	für	32	mm Durchm.
79	„	„	54	„	„	175	„	„	29	„ „
82	„	„	51	„	„	183	„	„	25	„ „
88	„	„	48	„	„	167	„	„	22	„ „
102	„	„	44	„	„	158	„	„	19	„ „
110	„	„	41	„	„	143	„	„	16	„ „
110	„	„	38	„	„	78	„	„	13	„ „
132	„	„	35	„	„	66	„	„	10	„ „

Digitized by Google

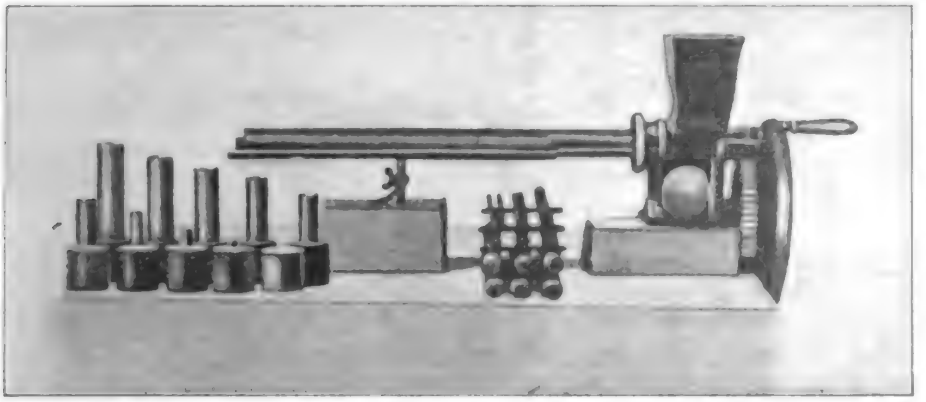


Abbildung 4.

Obige Umdrehungszahl ist das Doppelte der gewöhnlichen Geschwindigkeit, so daß man etwa 1,50 m bei 25 mm Durchmesser f. d. Minute oder 90 m für die Stunde als richtige Leistung annehmen kann. Der Verfasser hat drei Kerne von 19 mm Durchmesser in einer Minute angefertigt, jeder Kern 0,6 m lang, wobei er selbst die Maschine mit der Hand gedreht hat. Natürlich muß man bei diesen Zahlen die Zeit einrechnen, welche nötig ist, um die Formen zu wechseln, den Sand zu mischen und dergleichen.

Der Schnitt der Wadsworth & Sherwin-Maschine, wie ihn Abbildung 5 zeigt, ist leicht verständlich und stellt deutlich die Wirkung der Transportschnecke dar, welche den Sand in die Form preßt. Große Aufmerksamkeit muß beim Gebrauch dieser Maschine angewendet werden, denn wenn der Sand nicht langsam und regelmäßig der Schnecke aufgegeben wird, so setzt er sich im Trichter fest, anstatt in die Form zu gelangen. Dieses Sandaufgeben geschieht in ähnlicher Weise bei der Hammerschen Kernformmaschine, nur ist dort ein Schraubengang in dem Trichter angebracht, um den Sand stets in Bewegung zu erhalten. Dies ist aber kaum nötig, da der Arbeiter, sobald er die Maschine richtig eingestellt hat, so daß er die Schnecke beobachten kann, das Aufgeben des Sandes je nach dem anzufertigenden Kern in der Hand hat, besonders wenn die Maschine durch Riemenübertragung angetrieben wird. Die Maschinen sind mit einer Kombination von Handrad und Riemenscheibe ausgerüstet; in jedem Fall wird der Arbeiter keine Schwierigkeiten in der Bedienung der Maschinen finden. Die Formen werden ausgewechselt, indem man die Überkappung abnimmt (Abbild. 5), worauf der weite Teil, welcher bei allen Formen dieselbe Größe hat, herausgezogen werden kann. Da jede Größe eine andere Schnecke bedarf, so muß darauf gesehen werden, daß stets die richtige eingesetzt wird. Dies geschieht durch den Röhrenansatz. Ein kleines Ende der Welle ist halbrund, das äußere Ende des Stiftes ist passend abgedreht und erfolgt der Angriff der Schraube so, daß sie beim Arbeiten nicht lose werden kann.

Von besonderem Interesse ist der Umstand, daß bei der Wadsworth & Sherwin-Maschine der durch Draht erzeugte Luftkanal der Kerne von einem bis zum andern Ende geht (vergleiche Abbildung 5). Bei Kernen von 50 bis 57 mm Durchmesser wird an diesen Draht ein besonderer Teil B aufgeschraubt, welcher einen Luftkanal von 8 mm Stärke durch den ganzen Kern hindurch erzeugt. Die Erfahrung lehrte, daß der gewöhnliche fette Sand für diese Zwecke nicht paßte; die besten Erfolge erzielte man mit Flußsand, dem man kleine Mengen Mehl und Öl als Bindemittel zusetzte; die Fabrikanten empfehlen Leinsamenöl; doch hat eine Spinnereimaschinenfabrik, soviel dem Verfasser bekannt ist, besonders gute Resultate mit einem billigen Fischöl, welches aus den Vereinigten Staaten bezogen wurde, erhalten. Die Railway Speed Rekorder Cie. in Kent, Ohio, gebraucht nachstehende Zusammensetzung:

Abbildung 5.

Digitized by Google

6 Teile Silber- oder Seesand, 1 Teil Mehl, $^1/_8$ Teil rohes Leinöl. Doch ist es klar, daß die obigen Mengen in fast jedem Fall geändert werden müssen, da die in den verschiedenen Gießereien benutzten Sande sehr verschieden voneinander sind. Die besten Resultate werden nicht erzielt, wenn man bestimmte Mengen Sand, Mehl und Öl verwendet, sondern die Bestandteile bei fortgesetzten Versuchen so lange mischt, bis die Mischung die Maschine fehlerlos verläßt. Natürlich kann man in vielen Fällen die Mengen Mehl und Öl verringern. Ein Punkt, der stets bei diesem rotierenden Typ berücksichtigt werden muß, ist der, daß man nie mit Gewalt vorgehen soll; denn wenn der Sand die richtige Feuchtigkeit hat, wird ein Kern von 57 mm Durchmesser genau so gut sich anfertigen lassen, wie einer von 12,7 mm Durchmesser. Sämtliche Teile der Wadsworth & Sherwin-Maschine lassen sich auswechseln, und da dieselben alle numeriert sind, können Ersatzteile leicht beschafft werden. Eine Anzahl dieser Maschinen für verschiedene Kerngrößen sind in England im Betrieb, und unterliegt es keinem Zweifel, daß für viele Gießereibesitzer eine solche Maschine bald die Anschaffungskosten eingebracht haben würde infolge der Ersparnisse an Zeit allein, abgesehen von den geringeren Kosten für Reparaturen der Holzkernkasten oder dem großen Vorteil, den eine Maschinenfabrik durch Kerne erreicht, die ein genaues rundes Loch im Gußstück geben. Die Maschine wird in England von Horave P. Menshall & Cie. in Leeds geliefert.

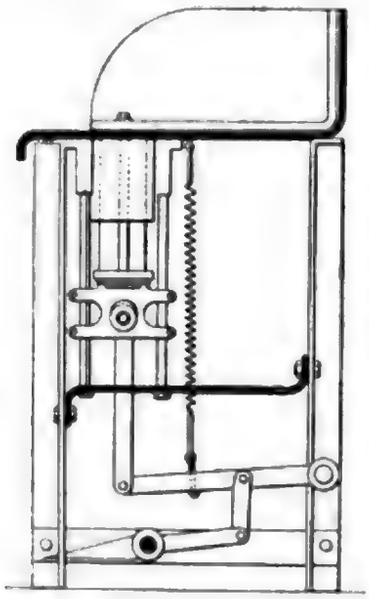
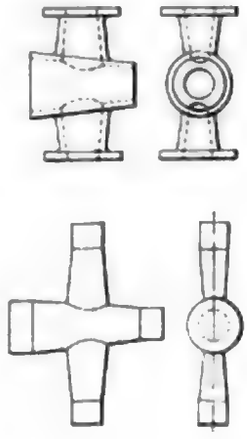


Abbildung 6.

Die Thomas & Clare-Kernformmaschine ist ein amerikanisches Fabrikat, um kleine Kerne von nur kurzer Länge rasch herstellen zu können, und ist für Gießereien bestimmt, welche eine große Anzahl gleicher Kerne benötigen. Es scheint, als ob diese Maschine den Vorwurf, den man gegen verschiedene andere Typen erhebt, — die schwierige Herstellung von Luftkanälen — hinfällig macht. Der Vorwurf ist wirklich ernster Natur, denn die Zeit, die man zum Luftstechen bei langen Kernen, beispielsweise für Kanäle von 50 mm Durchmesser, nötig hat, macht die Zeitersparnis bei der Herstellung der Kerne illusorisch. Die Maschine ist ähnlich der Phillips-Maschine in Abbildung 1; der Hauptunterschied besteht darin, daß kein Stampfen von Hand nötig ist, da die Thomas & Clare-Maschine den Sand



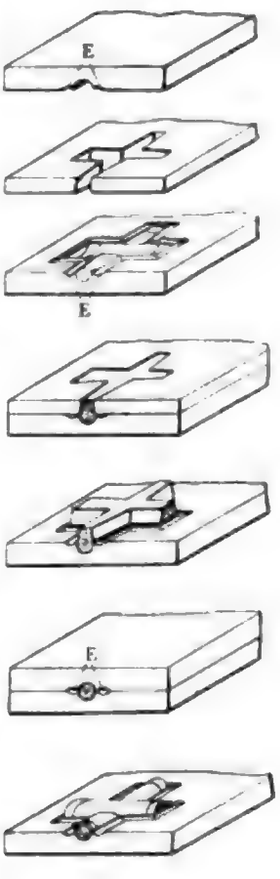


Abbildung 8.

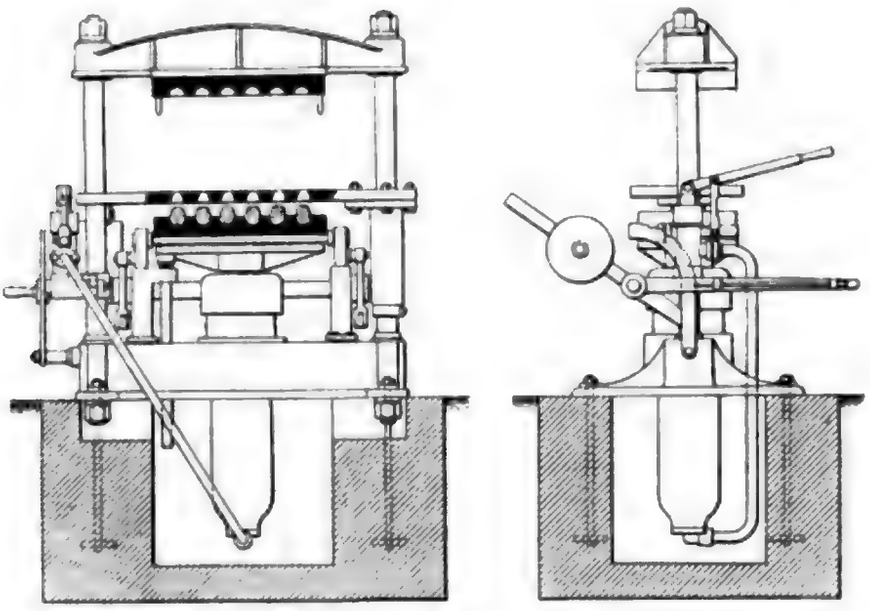


Abbildung 7.

Digitized by Google

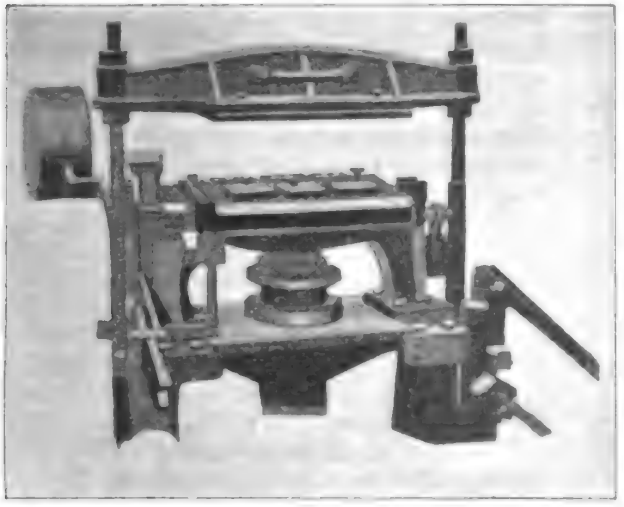


Abbildung 9.

durch einen Kolben genügend dicht preßt, und die Deckplatte, wie aus der Abbildung 6 zu erkennen, verhindert, daß der Sand auf die Bank hinausgedrückt wird.

Die Maschine ist für Kerne von 15,9, 19 und 22 mm Durchmesser bei 76 mm Länge sowie für 25,4, 28,6 und 31,7 mm Durchmesser bei 101,6 mm Länge gebaut. Da man von der kleineren Sorte 8 bis 10 Kerne auf einmal anfertigen kann, so kann man einen Begriff von der Leistungsfähigkeit der Maschine bekommen. Ein Schnitt dieser Maschine (Abbildung 6) zeigt, wie leicht Formen und Kolben ausgewechselt werden können, desgleichen wie solid und gut die Maschine überhaupt gebaut ist. Auffallen dürfte namentlich das vollständige Fehlen von Gußeisenteilen, die sonst viel bei derartigen Maschinen verwendet werden.

Die Pyott-Kernmaschine fertigt Kerne an von jedem Querschnitt bis zu 101,6 mm Durschmesser und von jeder beliebigen Länge. Sie kommt aus Chicago und arbeitet nach einem ganz neuen Prinzip. Keine rollende Bewegung des Sandes ist nötig, der Sand wird von dem Behälter in die Form durch einen Kolben aufgegeben, der durch einen Handhebel hinter der Maschine betätigt wird. Einige Bewegungen des Hebels sind erforderlich, um die Kernkasten mit Sand anzufüllen; der Kern kann beliebig fest gemacht werden, indem man so lange Sand in die Form preßt, bis die gewünschte Festigkeit erreicht ist. Jeder Kern erhält ein sauber ausgeführtes Luftloch. Auch lassen sich zur Verstärkung des Kerns leicht Drähte anbringen. Als Sandmischung wird vorgeschlagen: 72 Teile Sand, 12 Teile Mehl und 1 Teil rohes Leinöl. Diese Mischung könnte als etwas teuer erscheinen, doch lassen sich bestimmt die Gehalte an Mehl und Öl bedeutend verringern. Die Pyott-Maschine wird mit Behältern geliefert zur Aufnahme der fertigen Kerne sowie mit runden Formen von 9,5 bis 76 mm Durchmesser. Andere Größen und Querschnitte nur auf besonderen Wunsch.

Die seither beschriebenen Kernmaschinen können nur für Kerne mit parallelen Seiten gebraucht werden und lassen sich die viel und häufig bei der Fabrikation von Massenartikeln benötigten verschiedenen Kernarten nicht darauf herstellen, wie z. B. von Absperrventilen, Hähnen, Röhren, Rohrkrümmern und sonstigen Rohrverbindungsstücken. Obwohl die Herstellung dieser Gußstücke auf dieser oder jener besonders guten Formmaschine wohl möglich ist, und auch viel geschieht, müssen doch die Kerne dazu in besonderen Kasten angefertigt werden, deren Neuanschaffung sowie beständige Reparaturen sehr kostspielig sind, so daß die Kerne in vielen Fällen teurer zu stehen kommen, als die eigentlichen Formen. Eine Maschine für solche Arbeiten bringt die London Emery Works Co. auf den Markt und ist eine Gesamtansicht derselben in Abbildung 7 gegeben. Es ist leicht einzusehen, daß ein Kern von verschiedener Stärke nicht gleichmäßig fest sein kann, wenn er durch eine einzige Operation gepreßt wird. Daher stellt die genannte Firma solche Kerne in den Formen mittels Einlegeplatten zuerst etwas größer her. Diese Einlegeplatten werden dann entfernt. Bei größeren Maschinen ist die Platte an einer der Tragsäulen schwingend angeordnet. Darauf werden die obere und die untere Kastenhälfte zusammengepreßt und der Kern durch einen letzten Druck fertiggemacht. Das Verfahren ist durch die beifolgenden Skizzen (Abbild. 8) veranschaulicht und sieht man auf den perspektivischen Ansichten der oberen und unteren Platte kleine Rinnen E E rund um den Kern geschnitten. Dieselben sollen den Sand aufnehmen, welcher sonst das feste Aufeinandersitzen der oberen und unteren Kastenhälfte unter Druck verhindern würde. Die Platten einer Maschine lassen sich leicht auswechseln. Die obere

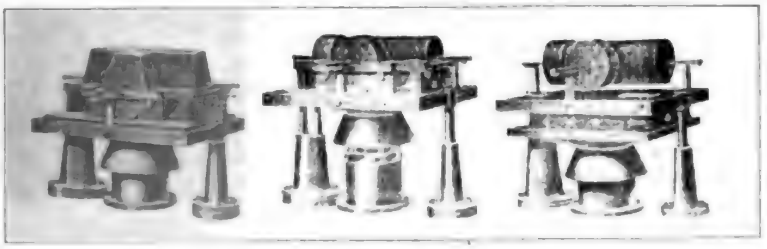


Abbildung 10.

Digitized by Google

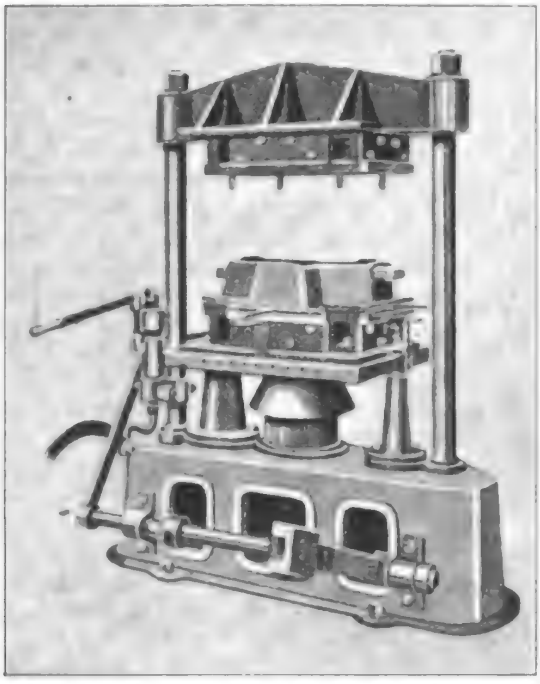


Abbildung 11.

ist an dem festen Widerlager der Presse angebracht, wie die Abbildung zeigt, während die untere Kastenhälfte auf einem Drehtisch liegt, so daß die fertigen Kerne auf eine eiserne Platte gelegt und auf derselben nach dem Ofen gebracht werden können.

Die Abbildung 9 zeigt die Herstellung rechteckiger flacher Kerne auf der hydraulischen Kernformmaschine; man kann daraus deutlich die wesentlichsten Konstruktionen der Maschine erkennen, die Anordnung des hydraulischen Stempels, der Pumpe, des Balanciergewichts und anderer Teile. Nach einer Mitteilung des Fabrikanten läßt sich die Maschine auch durch komprimierte Luft oder Dampf betreiben. Die Leistungsfähigkeit dürfte durch Anwendung des erstgenannten Betriebsmittels sehr gewinnen im Vergleich mit Wasser- oder Dampfkraft, zumal letztere im besonderen in den meisten Gießereien viel Unannehmlichkeiten verursacht.

Die Herstellung größerer Kerne für Röhren, T-Stücke und dergleichen, ähnlich dem T-Stück in Abbildung 10, ist noch einfacher. Die Kerne werden zuerst in nassem Sand gerade so groß angefertigt wie die Formen selbst; jedes Stück wird mit einer Kernspindel versehen, mittels der es dann von der Kernplatte gehoben werden kann. Dies kann man entweder derart ausführen, daß man die hervorstehenden Enden der Kernspindel auf die umgebogenen Flacheisen an dem Rahmen legt und denselben durch einen Hebel hochhebt, bevor der Stempel, welcher die Kernplatte trägt, gesenkt wird, oder man zieht den Rahmen hoch, nachdem der Kolben seinen niedrigsten Punkt erreicht hat. Daß man diese großen Kerne aus gewöhnlichem nassem Sand herstellen kann, ist von nicht geringem Vorteil, besonders bei einer steten Massenfabrikation. Schon die Zeitersparnis ist bedeutend, ohne die Kosten für das Trocknen zu rechnen sowie den niedrigeren Preis des dazu benutzten minderwertigen Sandes. Die Fabrikanten dieser Maschine behaupten, daß 30 T-förmige Kerne von 190,5 mm Durchmesser, ähnlich dem in Abbildung 10, in einer Stunde von zwei Mann hergestellt werden können. Das Wesentliche der großen Maschine zeigt Abbildung 11. Diese Ansicht läßt erkennen, wie die Anordnung des Sandes vor dem letzten Druck auf den Kern stattfindet.

Abbildung 12 ist die Photographie einer Kernmaschine der London Emery Works Co. Ltd. Die Hebel werden von Hand betätigt, ähnlich den jetzt allgemein gebräuchlichen Handformmaschinen. Ein bemerkenswerter Punkt, der von den Fabrikanten meist außer acht gelassen wird, ist die Art und Weise, wie die arbeitenden Teile vor Sand geschützt sind. Zu diesem Zweck wird Eisenblech rund um die Maschine angebracht.

Abbildung 12.

Google

Folgende Einzelheiten über die Leistungsfähigkeit ihrer Maschinen sind von den Fabrikanten angegeben: Kerne für weite Rohrverbindungsstücke, 1524 mm lang, 203 mm Durchmesser, können von einem Mann in 10 Minuten angefertigt werden. Die kleine Maschine mit einer Modellplatte 381/203 mm groß, macht 120 Hahnkerne in der Stunde, drei Kerne auf einmal. Diese Resultate beweisen, daß bei passender Arbeit gegenüber der Handarbeit mit diesen Maschinen sich große Ersparnisse erzielen lassen.

Von den oben beschriebenen Maschinen kann keine lange Kerne herstellen, wie sie so vielfach gebraucht werden zu gewöhnlichen Röhren für Wasser, Dampf usw. oder zu Säulen. Eine derartige Maschinenkonstruktion stammt von Walter Jones, in Firma Jones & Attwood, in Stourbridge. Aus den Gesamtansichten (Abbildung 13) kann man ersehen, daß gewöhnliche Kernspindeln dabei verwendet werden, nur die Entfernung der Lagerböcke ist verstellbar. Die Spindel besitzt eine Hülsenkuppelung und erfolgt die Umdrehung der Spindel durch einen Kettenantrieb und einen Schraubengang von der Hauptwelle aus.

Eine zweite Kette überträgt die Bewegung der Hauptwelle direkt auf eine kleine Welle, deren Achse etwas höher als die der Kernspindel gelegen ist. Auf dieser Welle ist eine Scheibe befestigt, durch welche einer Kurbelstange mit dem daran angebrachten Stahllineal — in der Abbildung unmittelbar unter der Sandbank — eine hin und her gehende Bewegung erteilt wird. Das Lineal ist verstellbar und kann allen Verhältnissen der Kernquerschnitte angepaßt werden, so daß auch konische Kerne damit hergestellt werden können. Die Maschine ist mit festen und losen Riemenscheiben ausgerüstet; der Arbeiter braucht nur den Sand aufzugeben und wird der Kern rasch geformt, da durch die gegenläufige Bewegung der nasse Sand fest an die Kernspindel gepreßt wird. Benutzt wird gewöhnlicher nasser Sand. Da derselbe nicht sehr dick aufgetragen wird, trocknen die Kerne schnell und können bei eiliger Arbeit sogar sofort gebraucht werden. Dadurch ist zusammen mit der Verwendung von ungeübten Arbeitern ohne Zweifel eine bedeutende Ersparnis bedingt gegenüber den in der Lehmformerei angewendeten umständlichen Methoden. Die Maschine stellt Kerne her mit parallelen, konischen und anderen Seiten, von 50 bis 305 mm Durchmesser und in Längen von 228,6 mm bis 2,7 m. Die Ersparnis an Gewicht, Zeit, Brennstoff, Kernmaterial und Arbeit soll nach Mitteilung der Fabrikanten zusammen mit der erhöhten Leistungsfähigkeit einer Gießerei 5 bis 10 ℳ f. d. Tonne der fertigen Gußwaren ausmachen.

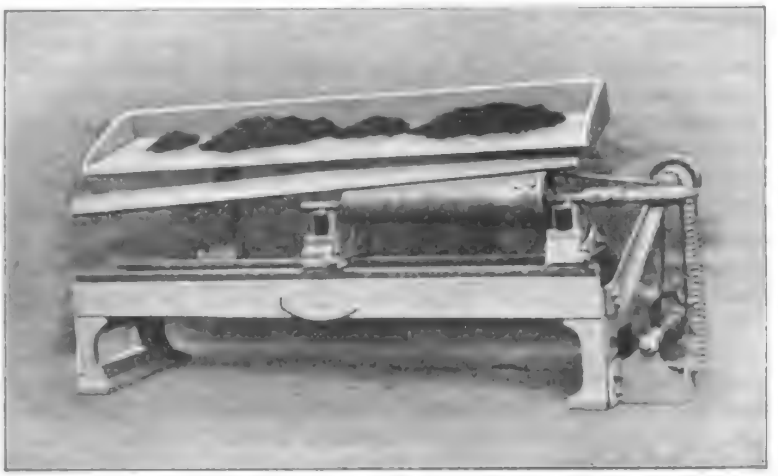


Abbildung 13.

Industrie und nächste Reichstagstagung.

Es ist vorauszusehen, daß die nächste Reichstagstagung mit einem sehr reichen Arbeitsstoff bedacht werden wird. Man hat infolgedessen schon vor längerer Zeit in Aussicht genommen, die Tagung recht früh beginnen zu lassen. Ob dies nun schon im Oktober, wie früher angenommen wurde, tatsächlich der Fall sein wird, muß abgewartet werden. Jedenfalls kann man sich darauf gefaßt machen, daß seitens der verbündeten Regierungen mit Rücksicht auf den zu erwartenden reichen Arbeitsstoff darauf Bedacht genommen werden wird, den Beginn der Tagung so frühzeitig wie möglich anzusetzen.

Unter dem Beratungsmaterial wird sich auch eine große Anzahl von Vorlagen befinden, die die Industrie unmittelbar und mittelbar angehen. Zunächst dürfte auf sozialpolitischem Gebiete ein einschneidender Entwurf zu erwarten sein. Die Arbeiten an der Erhöhung der Fürsorge für die Arbeiter und deren Angehörige

Digitized by Google

haben ja nunmehr in Deutschland schon seit Dezennien niemals geruht. Sie werden auch voraussichtlich noch lange Jahre in Anspruch nehmen, und wie bisher fast jede Reichstagstagung der letzten Dezennien, so wird auch beinahe jede der folgenden, Vorlagen in dieser Richtung zu sehen bekommen. Daß der nächste Reichstag eine größere Arbeiterversicherungsvorlage unterbreitet erhalten wird, ist nicht sehr wahrscheinlich. An dem Entwurf zu einer Witwen- und Waisenversicherung der Arbeiter, wie sie durch das neue Zolltarifgesetz verlangt wird, wird an den zuständigen Stellen schon seit einiger Zeit eifrig gearbeitet. Indessen sind diese Arbeiten noch nicht so weit vorgeschritten, daß ein für die legislatorische Behandlung brauchbarer Entwurf sich daraus entwickeln könnte. Es sind bisher die Gutachten der Einzelregierungen eingefordert. Auf Grund derselben dürften im Reichsamt des Innern Grundzüge der neuen Versicherungsart festgestellt werden, und erst wenn man hierzu gelangt sein wird, wird auch Aussicht vorhanden sein, einen nach Paragraphen geordneten Entwurf herzustellen. Diese sozialpolitische Arbeit eilt ja auch insofern nicht allzusehr, als im neuen Zolltarifgesetz die Frist für ihre Erledigung bis zum Jahre 1910 ausgedehnt ist. Daß bis dahin aber dieser Entwurf erscheinen wird, ist sicher. Wahrscheinlich ist es, daß er den deutschen Arbeitgebern auch wieder neue Lasten aufbürden wird, wie dies ja jeder neue Arbeiterversicherungsentwurf bisher getan hat. Ebensowenig ist als sicher anzunehmen, daß die nunmehr schon seit längerer Zeit herbeigewünschte umfassende Reform der Krankenversicherung während der nächsten Reichstagstagung in einem Gesetzentwurf in die Erscheinung treten wird. Zwar hat man in letzter Zeit vielfach gehört, daß die Krankenversicherungs-Revisionsarbeiten innerhalb der Regierung, namentlich im Hinblick auf das immer unangenehmer werdende terroristische Auftreten der Sozialdemokratie in der Kassenverwaltung, wieder aufgenommen seien, und die Mitteilung wird schon zutreffen; ob aber bereits bei allen auf diesem Gebiete aufgeworfenen Fragen eine Übereinstimmung der verbündeten Regierungen herbeigeführt ist, scheint zweifelhaft. Außerdem dürfte man wohl mit Rücksicht auf das sonst zu erwartende Gesetzgebungsmaterial gerade diese Reform noch etwas zurückstellen. Daß die Krankenkassenorganisation mit Rücksicht auf den sozialdemokratischen Einfluß einer Abänderung unterzogen werden muß, darin ist man sich im allergrößten Teile der Industrie wohl einig; ob aber innerhalb der Regierung Neigung besteht, diese Organisation abzuändern, ehe man an die Vereinheitlichung der gesamten Arbeiterversicherungs-Organisation herangeht, ist zweifelhaft. Diese Vereinheitlichung ist ein Ziel, das, wie ja der zuständige Regierungsvertreter noch in der letzten Reichstagstagung hervorgehoben hat, angestrebt wird. Man darf vermuten, daß bei Gelegenheit der Einführung der Witwen- und Waisenversicherung, die ja doch auch eine Organisation erhalten muß, der Versuch gemacht werden wird, die gesamte Arbeiterorganisation in einen Rahmen hineinzupressen. Ob der Versuch gelingen wird, muß allerdings abgewartet werden. Jedenfalls hat die Organisation, bei der die industriellen Arbeitgeber in hervorragendem Maße ehrenamtlich mit tätig gewesen sind, die berufsgenossenschaftliche, sich durchaus bewährt. Mit Rücksicht darauf haben auch die Freunde der einheitlichen Versicherungsorganisation früher stets die Berufsgenossenschaften für sich weiter bestehen lassen wollen. Ob dies jetzt anders sein soll, darüber ist Authentisches nicht in die Öffentlichkeit gedrungen.* Man wird aber bis auf weiteres annehmen dürfen, daß bei den Plänen, die jetzt auf diesem Gebiete gehegt werden, auch die Beseitigung der Berufsgenossenschaften und ihre Ersetzung durch die einheitliche Organisation ins Auge gefaßt ist.

Alles dies sind jedoch Fragen, die erst später zur Entscheidung gebracht werden würden. In der nächsten Reichstagstagung wird man einen sozialpolitischen Entwurf auf ganz anderm Gebiete zu erwarten haben: den Gesetzentwurf über die Rechtsfähigkeit der Berufsvereine, der schon seit längerer Zeit fertig sein und die erste Anwartschaft auf legislatorische Behandlung in nächster Zeit haben dürfte. In industriellen Kreisen legt man den Hauptwert auf Bestimmungen, die eine Sicherheit dafür gewähren, daß die Rechte der Minoritäten durch die Vereine nicht vollständig unterdrückt werden. Die Industrie wünscht ferner, die Frage einer zivilrechtlichen Haftbarkeit der Berufsvereine eingehend geprüft zu sehen. Ein Urteil über die Zweckmäßigkeit oder Unzweckmäßigkeit des zu erwartenden Entwurfes wird natürlich erst gefällt werden können, wenn sein Inhalt bekannt gemacht sein wird. Jedenfalls kann man darauf rechnen, daß die Mehrheit des Reichstages, die einen solchen Entwurf schon seit Jahren gewünscht hat, sich nicht nur mit ihm in der nächsten Tagung eifrig beschäftigen, sondern auch alles versuchen wird, ihn zur Verabschiedung zu bringen. Auf sozialpolitischen Gebieten dieser Art arbeitet ja die Reichstagsmehrheit mit einer bewundernswerten Exaktheit. Man kann nur wünschen, daß dies auch auf anderen Gebieten der Fall sein möchte.

* In der Industrie hält man unseres Wissens durchaus an der Notwendigkeit eines selbständigen Weiterbestehens der Berufsgenossenschaften fest.
Die Red.

Von kleineren Entwürfen sozialpolitischen Charakters, die bisher in Vorarbeit genommen sind, würde vielleicht noch in der nächsten Tagung der Entwurf über die Regelung der Heimarbeit der Zigarrenarbeiter erscheinen. Auch er ist an den betreffenden Regierungsstellen schon seit einiger Zeit fertiggestellt. Man wird ihn einbringen, wenn die Gelegenheit dazu günstig ist.

Ein anderes Gebiet, das in der nächsten Reichstagstagung die Industrie ganz besonders angehen wird, ist das der Handelsverträge. Obschon in der letzten Tagung die sieben neuen Tarifverträge zur Annahme gelangt sind, ist damit die Neuregelung der Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande noch lange nicht zu Ende geführt. Im Gegenteil, recht wichtige Beziehungen harren noch völlig der Neuregelung. Man darf annehmen, daß in der nächsten Reichstagstagung einige weitere Tarifverträge zur Erörterung gestellt werden. Dahin dürfte wohl zunächst ein deutsch-bulgarischer Tarifvertrag gehören. Abgeschlossen ist ein solcher noch nicht. Indessen sind die Unterhandlungen zwischen den deutschen und bulgarischen Unterhändlern so weit gefördert, daß man auf den Abschluß in allernächster Zeit wird rechnen können. Außerdem besteht die Aussicht, daß ein Tarifvertrag mit Spanien zustande kommt. Bekanntlich ist unser Meistbegünstigungsverhältnis, das auf einem Abkommen vom Jahre 1899 beruht, zum 1. Juli 1906 gekündigt. Die deutsch-spanischen Handelsbeziehungen haben sich ja in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts ganz eigentümlich entwickelt. Mitte der 90er Jahre glaubte man ganz sicher, daß ein Tarifvertrag mit Spanien zustande kommen würde. Ein solcher war auch vom Reichstage genehmigt. Da ließen die spanischen Cortes den Vertrag unerledigt und es kam zum Zollkrieg. Dieser wurde im Jahre 1899 beendet und nunmehr das seither in Kraft befindliche Meistbegünstigungsabkommen getroffen. Dieses Abkommen hatte so lange Wert, als der spanisch-schweizerische Handelsvertrag bestand. Dieser ist gekündigt. Die spanischen Cortes haben zwar beschlossen, bis zum 31. März 1906 die aus diesem Vertrage für deutsche Provenienzen hervorgehenden Vorteile weiter bestehen zu lassen von da ab aber müßte eine Neuregelung eintreten, wenn nicht ein Verhältnis Platz greifen soll, nach dem Deutschland Spanien sämtliche Vorteile der neuen Tarifverträge zugestehen, Spanien demgegenüber aber keinerlei Konzessionen machen würde. Die Vorarbeiten für einen solchen Handelsvertrag sind innerhalb beider Regierungen schon seit längerer Zeit im Gange. Man kann demnach erwarten, daß im nächsten Winter der Vertragsentwurf fertiggestellt werden wird. Von der Neuregelung der Handelsbeziehungen Deutschlands zu Portugal hat bisher zwar noch nichts Authentisches verlautet; jedoch darf man auch hier wohl annehmen, daß ein Tarifvertrag wenigstens in Aussicht genommen ist. Von der Neuregelung der Handelsbeziehungen zu den nordischen Staaten hat man in neuester Zeit wenig gehört. Die Trennung Norwegens und Schwedens würde für eine Revision der Verkehrsbeziehungen kein Hindernis darstellen, da bisher schon jeder dieser beiden Staaten mit dem Auslande für sich handelspolitische Abkommen getroffen hat und dies auch ferner der Fall sein könnte; indessen dürfte insofern die Trennung der Union auf handelspolitischem Gebiete eine zurückhaltende Wirkung ausüben, als die Regierungen beider Staaten in nächster Zeit mit der hohen Politik so beschäftigt sein werden, daß sie kaum das Bedürfnis verspüren dürften, neue handelspolitische Abkommen mit dem Auslande zu treffen. So dürften denn also zunächst für die Reichstagstagung 1905/06 Handelsverträge mit Bulgarien und Spanien und vielleicht auch mit Portugal zu erwarten sein. Doch ist die Neuregelung der Verkehrsverhältnisse zu diesen Staaten nicht die wichtigste, die demnächst in Betracht kommt. Bedeutender ist schon die Frage nach dem künftigen Verhältnis zu den Vereinigten Staaten von Amerika. Wie die völkerrechtlichen Verhältnisse in dieser Beziehung liegen, ist ja bekannt. Es handelt sich nun darum, ob es überhaupt möglich sein wird, mit Nordamerika zu einem Tarifvertrage zu gelangen. So wie die Sache jetzt geregelt ist, kann sie in Zukunft nicht bleiben. Deutschland kann unmöglich den Vereinigten Staaten sämtliche in den neuen Tarifverträgen dritten Staaten gewährten Konzessionen geben, während Nordamerika seine außerordentlich hohen, ja vielfach einfach prohibitiv wirkenden Zölle ohne jede Änderung beibehält. Mit dem 1. März 1906 muß hierin eine Änderung sich vollziehen. Wie sie aber aussehen wird, das ist bisher noch sehr fraglich. Der deutsche Botschafter in Washington hat vor kurzem eine längere Urlaubsreise nach Deutschland angetreten und man wird wohl in der Annahme nicht fehlgehen, daß er auch zu dem Zweck in die Heimat gekommen ist, um wegen der Ansichten der maßgebenden nordamerikanischen Persönlichkeiten bezüglich der Handelspolitik genaue Auskunft zu geben. Wie schließlich immer die Neuregelung ausfallen mag, so viel ist gewiß, daß der Reichstag sich mit einer die Verkehrsbeziehungen zwischen Deutschland und Nordamerika behandelnden Vorlage beschäftigen wird; es müßte denn sein, was im Interesse beider Länder nicht zu wünschen wäre, daß der Zollkrieg zwischen ihnen ausbräche. Auf beiden Seiten sind aber viel zu besonnene Politiker, als daß von ihnen zu befürchten wäre, sie würden eine solche Eventualität sich verwirk-

Digitized by Google

lichen lassen. Nach den nordamerikanischen Verhältnissen bleiben noch die deutsch-englischen zu regeln. Hier liegt die Sache wesentlich anders als bei Nordamerika. England erhebt bisher keine Zölle auf industrielle Erzeugnisse. Es ist zwar eine große Bewegung jenseits des Kanals im Gange, um solche Zölle zur Einführung zu bringen; die Bewegung richtet sich auch gleichzeitig dahin, die Kolonien mit dem Mutterlande zu einem einzigen Zollgebiete zusammenzuschließen oder wenigstens die Beziehungen so zu ordnen, daß Mutterland und Kolonien sich gegenseitig Vorteile gewähren, an denen dritte Staaten keinen Anteil haben. Indessen ist diese Bewegung trotz nachhaltigster Agitation nicht so weit gediehen, daß man annehmen müßte, sie würde schon in naher Zeit zu positiven Ergebnissen führen. Daß das gegenwärtige handelspolitische Verhältnis zu England nicht das angenehmste ist, ist sicher. Heutzutage liegt der Wert der Handelsverträge doch zu einem sehr großen Teile in der Tatsache, daß sie die Handelsbeziehungen für eine längere Zeit regeln. Die Geschäftsleute sind dadurch in die Lage versetzt, ihre Kalkulationen in Rücksicht auf längere Aufrechterhaltung von Handelsbeziehungen aufzumachen. Mit England hat Deutschland gegenwärtig keinen Handelsvertrag. Es existiert nur das Gesetz, welches dem Bundesrat die Vollmacht gibt, unter gewissen Umständen für englische Provenienzen die Meistbegünstigung zur Anwendung gelangen zu lassen. Immerhin ist ein Verhältnis, bei dem seitens Deutschlands diese Konzessionen gemacht werden und seitens Englands die Zollfreiheit für industrielle Erzeugnisse aufrechterhalten bleibt, jeglichem Mangel der Ordnung der Handelsbeziehungen vorzuziehen. Nun dürften sicherlich Versuche gemacht sein, zu einem langfristigen Handelsübereinkommen mit England zu gelangen. Sollten diese Versuche auch in nächster Zeit zu einem Ergebnis nicht führen, so würde man wohl dahin kommen, deutscherseits ein neues Gesetz anzustreben, das dem Bundesrat für kürzere Frist die gleiche Vollmacht wie bisher ausstellen würde. Es ist wahrscheinlich, daß die Sache so verlaufen wird, und deshalb kann man mit ziemlicher Sicherheit darauf rechnen, daß in der nächsten Tagung und zwar gleich zu Beginn derselben, jedenfalls noch vor Weihnachten, ein dementsprechender Gesetzentwurf zur Verhandlung gelangen wird.

Was sonst auf handelspolitischem Gebiete zu unternehmen sein wird, namentlich um die Handhabung des Zolltarifs und der neuen Handelsverträge zu erleichtern, wird Sache des Bundesrats sein. Er wird nach Wiederaufnahme seiner Sitzungen im Anfang des Herbsts des laufenden Jahres die größeren Ausführungsanweisungen zolltarifarischen und handelspolitischen Charakters zu erledigen haben. Daneben würde ja noch manches legislatorische Gebiet zu revidieren sein, namentlich das jetzt schon etwas sehr veraltete Vereinszollgesetz. Arbeiten in dieser Richtung sind ja auch schon aufgenommen. Aber daß sie bereits für die nächste Tagung zu Entwürfen führen sollten, ist nicht anzunehmen. Man wird deshalb damit zu rechnen haben, daß die handelspolitische Tätigkeit sich auf die oben erwähnten Vorlagen beschränken wird. Sie stellen aber auch so wichtige Materien dar, daß der Reichstag für eine Tagung daran wahrhaftig genug haben wird.

Von weiteren zu erwartenden Vorlagen allgemeineren Inhalts wäre vornehmlich noch zu nennen das Gesetz über den privaten Versicherungsvertrag. Mit ihm und mit zwei kleineren später noch zu nennenden Entwürfen wird die Reihe derjenigen Gesetze zum Abschluß kommen, die eine Folge des Bürgerlichen Gesetzbuches sind. Der Entwurf befindet sich schon seit längerer Zeit im Bundesrat. Die Einzelregierungen haben ihn in ausführlichster Weise bereits vorberaten. Es ist deshalb anzunehmen, daß das Plenum des Bundesrats ihn nach Wiederaufnahme der Sitzungen im Herbst recht bald verabschieden wird, so daß der Reichstag ihn als einen der ersten Entwürfe in der nächsten Tagung zu Gesicht bekommen dürfte. Der Entwurf ist, wie bekannt, für alle Teile der Industrie von größter Bedeutung. Nachdem die öffentlichrechtliche Seite des Versicherungswesens geregelt ist, bedarf das private Versicherungsrecht einer eingehenden Ordnung. Diese soll mit dem Entwurf geschaffen werden. Ob allerdings sämtliche Wünsche der Industrie in ihm Berücksichtigung finden werden, muß abgewartet werden. Aller Voraussicht nach werden auch einige Entwürfe, die vom Reichstage in der letzten Tagung nicht mehr erledigt wurden, wieder erscheinen. Dazu gehören die Maß- und Gewichtsordnung sowie der Entwurf über die Ausgabe kleinerer Reichsbanknoten. Man wird damit rechnen dürfen, daß diese Entwürfe im großen Ganzen in dem Wortlaut wieder erscheinen werden, den sie früher gehabt haben. Ob eine Novelle zur Gewerbeordnung, an der schon recht lange gearbeitet wird, in der nächsten Tagung vorgelegt werden wird, ist zweifelhaft. Diese Novelle dürfte auch Fragen allgemeinerer Natur behandeln, beispielsweise die der Abgrenzung zwischen Fabrik und Handwerk, die ja für die Industrie von großer Bedeutung geworden ist. So eifrig an den einzelnen Teilen dieser Novelle auch gearbeitet ist, so erscheint es doch nicht sicher, daß sie schon in naher Zeit in legislatorische Behandlung genommen werden wird, und zwar hauptsächlich, weil Vorlagen anderer Art dringlicherer Natur sind.

Zu diesen gehören namentlich die Flottenvorlage und die Steuerentwürfe. Beide haben auch Beziehungen zur Industrie, zwar nicht im allgemeinen, aber doch zu bestimmten Industriezweigen. Über den Umfang der Flottenvorlage braucht man sich keinen Zweifeln hinzugeben. Ihr Rahmen ist von zuständiger Seite schon früher angegeben. Bezüglich der Steuerentwürfe tappt man noch im Dunkeln; so viel aber ist ziemlich sicher, daß die Brauindustrie davon betroffen werden wird. Ob noch weitere Industriezweige direkt daran beteiligt sein werden, wird abgewartet werden müssen. Daß diese Entwürfe in der nächsten Reichstagstagung erscheinen werden, ist sicher. Außerdem dürften die oben bereits angedeuteten beiden Gesetzentwürfe über den Schutz des Urheberrechts an Werken der bildenden Kunst und der Photographie sowie schließlich der Entwurf betreffend Sicherung der Forderungen der Bauhandwerker den Reichstag beschäftigen. Es sind dies ja Entwürfe, die nur spezielle Gewerbsteile angehen; immerhin gehören sie in die Kategorie der hier zu behandelnden Arbeiten.

Aus dem aufgezählten Material ist zu entnehmen, daß die Industrie auch den nächsten legislatorischen Arbeiten große Aufmerksamkeit entgegenzubringen Veranlassung hat. Frühere Erfahrungen haben gelehrt, daß die Vorlagen, die dem Reichstage gemacht werden, nicht zeitig genug auf ihren Wert für die Industrie durchgesehen werden können. Versäumnisse in dieser Richtung rächen sich schwer; deshalb werden die Industriellen gut tun, sich beizeiten mit allen diesen Fragen zu beschäftigen.

R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

10. Juli 1905. Kl. 1a, K 27052. Klassier- und Förderrost mit auf den rotierenden Stäben in gleichen Abständen sitzenden Scheiben, welche so gestellt sind, daß sie dem Gut seitliche Bewegungen erteilen. Rudolf Kubuschok, Siemianowitz bei Laurahütte O.-S.

Kl. 10a, O 4525. Liegender Koksofen. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 19a, P 14874. Schienenstoßverbindung mit einer fußlaschenartig die Schienenenden untergreifenden Kopflasche. Robert Pastor, Dortmund.

Kl. 21h, G 20545. Widerstandsmasse für elektrische Öfen. Paul Girod, Albertville, Savoyen; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 24e, G 18906. Vorrichtung zum Einführen von Wasser in die Vergasungsluft für Gaserzeuger, bei welcher das Wasser infolge des beim Saughube des Motors entstehenden Unterdruckes angesaugt wird. Hugo Güldner, München, Wittelsbacherstr. 8.

Kl. 24h, U 2458. Beschickungsvorrichtung mit einer Kammer in der Rostmittelachse für den Brennstoff, welcher der Kammer durch einen hin und her gehenden Schieber zugeführt und dann nach beiden Seiten über den Rost verteilt wird. Underfeed Stoker Company Ltd., London; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 31b, E 10271. Siebvorrichtung an Formmaschinen. Eisengießerei-Akt.-Ges. vorm. Keyling & Thomas, Berlin.

Kl. 31b, J 7850. Verfahren und Vorrichtung, Gießkerne mit einer verbrennbaren Masse mit Hilfe eines Tuches zu umgeben. Roswell George James, Louisville, Kentucky, V. St. A.; Vertreter: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Patent-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 31b, T 9768. Verfahren und Formmaschine zur Herstellung von Gußformen für Tübbingsegmente u. dergl. Leonhardt Treuheit, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 31c, B 37768. Verfahren zur Herstellung von Gußformen über untergriffigen Modellen unter Verwendung von Kernstücken. Heinrich Bittner, Teplitz; Vertr.: Pat.-Anwälte E. v. Nießen, W. 50, und K. v. Nießen, W. 15, Berlin.

17. Juli 1905. Kl. 17f, M 26619. Kühlanlage zum Trocknen größerer Luftmengen nach dem Trockenrohrsystem. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 17f, M 26620. Verfahren zum Trocknen größerer Luftmengen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln a. Rh.

Kl. 24e, S 16707. Gaserzeugungsverfahren. Société Française de Constructions Mécaniques, Anciens Etablissements Cail, Paris; Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24k, J 7804. Feuerbrücke für Kettenrostfeuerungen zur Begrenzung der Schichthöhe von Asche und Schlacke. Max Jeltsch, Berlin, Cuxhavenerstraße 8.

Kl. 31c, J 7579. Form zur Herstellung von Muffenrohren und dergleichen durch Zentrifugalguß. John Evan Jordan, Johannesburg, Transvaal; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 80a, N 7645. Brikettpresse mit zu einer endlosen Kette vereinigten Formkästen. National Fuel Company, New York; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anwalt, Aachen.

Kl. 80b, P 16017. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Zement durch Mischen von feuerflüssigen, kalkarmen Schmelzen mit vorgewärmtem Kalk oder Kalk und Zuschlägen, wie Tonerde, Alkali u. dergl. Eduard Pohl, Honnef a. Rh.

20. Juli 1905. Kl. 10a, O 4521. Verfahren zum Verkoken von Kohle u. dergl. in Koksöfen. Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 10b, R 20028. Verfahren zur Herstellung witterungsbeständiger Briketts aus Braunkohle und Kalk. Felix Richter, Charlottenburg, Bleibtreustr. 10/11.

Digitized by Google

Kl. 24e, M 25274. Gaserzeuger mit einem durch Wasser gekühlten zentralen Hohlroste und Kühlringen im unteren Teil der Schachtwand. Josef Maly, Aussig, Böhmen; Vertr.: E. Schmatolla, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 24e, P 16785. Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung der Dampfzufuhr bei Wassergas- oder Mischgaserzeugern. Marino Placidi, Köln, Ubierring 16.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Übereinkommen mit Österreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 28. 9. 03 anerkannt worden.

Kl. 24h, K 28152. Rostbeschickungsvorrichtung, bei welcher der Brennstoff mittels eines Schaufelzulegers auf den Rost gefördert wird. Josef Kublicz, Prag, und Václav Jiroutek, Raudnitz, Böhmen; Vertr.: Dr. R. Worms, Patent-Anwalt, Berlin N. 24.

Kl. 24h, S 19418. Um Drehzapfen beweglicher Beschickungskörper für Gaserzeuger mit getrennten Dichtungs- und Lagerflächen. John Saltar jr., Philadelphia; Vertr.: Hans Neumann, Berg.-Gladbach.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 8.\ 88}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 11. 1. 04 anerkannt.

Kl. 31c, K 28730. Modellpulver. Kemper & Damhorst, Berlin, und Ernst Utke, Berlin, Neue Hochstraße 15.

Kl. 31c, K 29108. Verfahren zum Auftragen von vornehmlich aus Gas oder Dampf entwickelnden Stoffen, wie Kalziumkarbid, Ätzkalk oder dergleichen, bestehendem Modellpulver auf Modelle. Kemper & Damhorst, Berlin, und Ernst Utke, Berlin, Neue Hochstraße 15.

Kl. 31c, K 29384. Modellpulver: Zusatz zur Anmeldung K 28730. Kemper & Damhorst, Berlin, und Ernst Utke, Berlin, Neue Hochstr. 15.

Kl. 49g, T 9871. Vorrichtung zur Herstellung winkeliger ungeschweißter Rahmen für Förderkörbe und dergleichen. Peter Thielmann und Johann Meisenburg, Duisburg, Fischerstr. 29.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

10. Juli 1905. Kl. 1a, Nr. 254948. Doppelrätter, deren beide Siebkästen durch unmittelbare Verbindung miteinander ausgewuchtet sind. Maschinenbau-Anstalt Humboldt und Anton Anger, Kalk.

Kl. 18a, Nr. 254560. Winderhitzer mit Heizelementen nach Patentschrift 130420. Leo Jolles, Köln a. Rh., Perlenpfuhl 12.

Kl. 24f, Nr. 254637. Kegelförmiger Rost für Feuerungen, insbesondere von Gaserzeugern, Müllverbrennungsöfen und dergleichen. Paul Schmidt & Desgraz, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 31c, Nr. 254625. Schwenkvorrichtung für Formplattenrahmen, bestehend aus einem letzteren tragenden, zur Seite schwenkbaren Galgen. Brüder Körting (M. & A. Körting), Berlin.

17. Juli 1905. Kl. 7e, Nr. 255084. Schienennagel-Walzvorrichtung, aus zwei übereinander befindlichen, entsprechend geführten und am Umfange geformten Walzen bestehend. Johann Wodarz, Domb b Kattowitz.

Kl. 18c, Nr. 255029. Greifzange für Ingoteinsetzmaschinen vor Wärmöfen, mit losem Zangenvorderteil. Akt.-Ges. Lauchhammer, Lauchhammer, Prov. Sachsen.

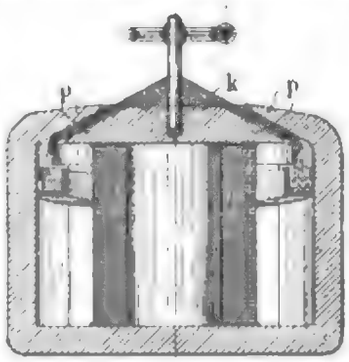
Kl. 18c, Nr. 255174. Glüh-, Härte- oder Einsetz-Ofen mit hinter die Feuerungs-Vorderwand zurückgerückten, von verschiedenen Seiten des Ofens zugängigen Hitzeräumen. Albert Baumann, Aue i. Erzg.

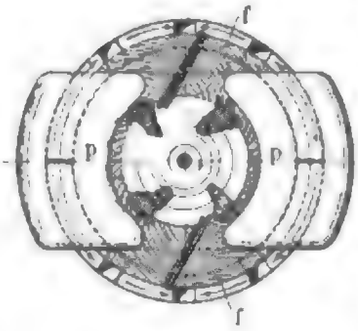
Kl. 27b, Nr. 255214. Zylindergebläse, dessen Ventilsitze, ausgesparte Ventilanschlagblechsitze und Grundplatte aus einem Stück hergestellt sind. Firma J. F. Kaupert, Schmalkalden.

Kl. 31c, Nr. 255010. Aus einem Gußteil mit oberem und unterem Verschlußstück bestehende Spritze zum Verkitten von Rissen und Sprüngen an Maschinenteilen. August Wolfsholz, Barmen, Unterdörnerstraße 106.

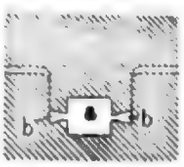
Deutsche Reichspatente.

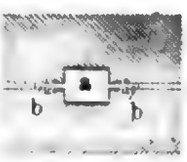
Kl. 1b, Nr. 159108, vom 31. März 1903. **Friedrich Oskar Schnelle in Frankfurt a. M.** *Magnetischer Scheider mit ringförmiger, um eine senkrechte Achse umlaufender Arbeitsfläche, welche von einem oder mehreren Magnetfeldern feststehender Magnete durchquert und während des Umlaufs jeweils an diesen Stellen magnetisch erregt wird.*





Neu an dem Scheider der vorgenannten Gattung ist, die kegelförmige Arbeitsfläche *k* mit magnetisch wirksamen Rippen *f* zu versehen, welche das ringförmige Arbeitsfeld seiner ganzen Breite nach durchsetzen und im wesentlichen in der Bewegungsrichtung des Scheidegutes verlaufen. Diese Furchung der Arbeitsfläche bewirkt, daß der unmagnetische Stoff nicht über die mit magnetischem Gut besetzten Kanten hinweggeführt werden kann, sondern unbehindert die magnetische Arbeitszone zu durchlaufen vermag, wohingegen das magnetische Gut erst losgelassen wird, nachdem es aus dem Wirkungsbereich der Pole *p* fortbewegt ist.





Kl. 7f, Nr. 158920, vom 27. September 1903. **Königin-Marienhütte, Akt.-Ges. in Kainsdorf i. S.** *Verfahren zur Herstellung von Welleneisen.**

Zunächst werden in einem Vorkaliber an dem Stabe Rippen *a* und Flanschen *b*, und zwar letztere an der Wurzel dünner als an der Außenkante, erzeugt, dann werden die Stege im Fertigkaliber derart gestreckt, daß sie gleich stark werden. Hierbei tritt eine Wellung derselben ein.

Der gleiche Erfolg läßt sich erzielen, wenn die Flanschen *b* im Vorkaliber gleiche Stärke erhalten und im Fertigkaliber an den Kanten dünner als an der Wurzel gewalzt werden.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 S. 279 u. f.

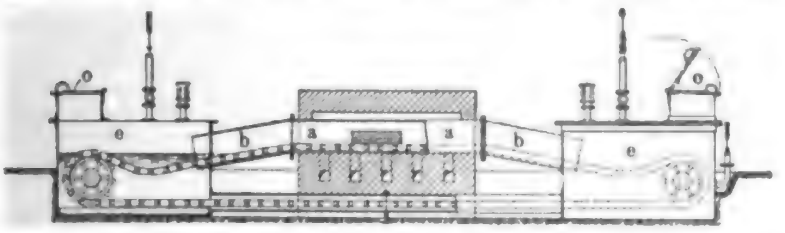
Digitized by Google

Kl. 18b, Nr. 158832, vom 12. April 1902. Alexander Zenzes in Charlottenburg. *Verfahren zur Erzeugung eines Gußeisens von hoher Zugfestigkeit.*

Im Konverter durch Oxydation von Silizium und Mangan zu hoher Temperatur erblasenes Weißeisen, welches noch nicht fertiggemacht ist, wird mit flüssigem siliziumreichem Roheisen in solchen Mengen (100 bis 200 %) gemischt, daß ein Gußeisen mit mehr als 1,5 % Silizium, aber weniger als 3 % Kohlenstoff resultiert, welches 20 bis 30 kg Zugfestigkeit f. d. Quadratmillimeter besitzt. Infolge der beim Mischen eintretenden chemischen Reaktion wird eine sehr gleichmäßige Zusammensetzung erzielt.

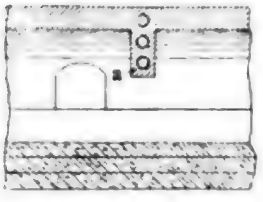
Kl. 48d, Nr. 158111, vom 1. Mai 1903. Carl Kugel in Werdohl, Westf. *Vorrichtung zum Ausglühen von Metallgegenständen in einer Atmosphäre von nicht oxydierenden Gasen, welche schwerer sind als Luft.*

Im Gegensatz zu den bekannten Wasserverschlüssen ist bei dem neuen Glühofen der Ofenraum, der mit einem nicht oxydierenden Gase, welches schwerer als



Luft ist (Kohlensäure), gefüllt gehalten wird, dadurch gegen den Zutritt der Außenluft geschützt, daß die an die Glühretorte *a* angeschlossenen abwärts führenden Rohrstücke *b* in Behälter *e* ausmünden, deren Verschlußdeckel *o* höher als die Oberkante der Retorte liegt.

Statt der Behälter *e* können die Rohre *b* auch zu einem geschlossenen Rohrstrang ausgebildet sein, der an der Entnahme und Ladestelle so hoch geführt wird, daß das schwere Gas nicht abfließen kann.



Kl. 24c, Nr. 159243, vom 28. April 1903. Mieczyslaw Drojecki in Starachowice, Russ.-Polen. *Flammofen.*

Die Temperatur soll in Flammöfen mit langgestrecktem Herd dadurch vergleichmäßigt werden, daß der Herdraum durch vom Gewölbe nach unten ragende, ihn durchquerende Brücken *a* in mehrere Räume geteilt wird. Die Flamme soll dadurch verhindert werden, sich der ganzen Ofenbreite nach am Gewölbe entlang zu bewegen. Als weitere günstige Folge wird angegeben, daß das Gewölbe wesentlich länger hält.

Österreichische Patente.

Nr. 19463, Kl. 18b. George Westinghouse in Pittsburg, V. St. A. *Verfahren zur Herstellung eines basischen Ofenfutters für metallurgische Zwecke.*

Wasserglas als Bindemittel für Ofenfutter hat sich bis jetzt nicht bewährt, weil die feuerfesten Materialien schwinden und abblättern.

Diese Mißstände sollen sich vermeiden lassen, wenn einerseits in der Masse nur wenig schwindendes Kalziumsilikat erzeugt und hierfür Magnesiumoxyd, Magnesit, Chromeisenstein, Chromoxyd oder dergl. benutzt wird. Letztere Materialien werden mit Wasserglas vermischt und das Futter in üblicher Weise daraus hergestellt. Die Masse wird dann nicht gebrannt, sondern nur der Wasserüberschuß durch Austrocknen entfernt. Dann wird sie mit einer Lösung von Chlorkalzium befeuchtet, welches sich mit dem Wasserglas zu Kalziumsilikat und Kochsalz umsetzt. Nunmehr wird von neuem getrocknet, bis alles Wasser beseitigt ist. Erfinder empfiehlt das Futter als besonders widerstandsfähig für Konverter.

Britische Patente.

Nr. 28491, vom Jahre 1903. *Verfahren der Stahlerzeugung im Konverter.*

Bereits früher ist der Vorschlag gemacht worden, die Abhitze des Konverterprozesses zum Schmelzen des zu frischenden Roheisens auszunutzen. Es zeigte sich jedoch der Übelstand, daß die entwickelte Wärmemenge hierzu nicht ausreichte. Erfinder schlägt vor, diese Abhitze nach Bedarf dadurch zu vermehren, daß daneben noch ein geeignetes Heizgas, z. B. Generatorgas, mit Luft in dem betreffenden Roheisenschmelzofen verbrannt wird.

Nr. 25794, vom Jahre 1903. Robert Abbott Hadfield in Sheffield, England. *Verfahren zur Herstellung von Manganstahl.*

Manganstahl zeigt den Übelstand, daß er ein schlechter Leiter der Wärme ist und daher beim Abkühlen, insbesondere beim Härten mit Wasser besonders bei größerer Wandstärke große Neigung zum Springen zeigt.

Hadfield hat nun gefunden, daß hieran der verhältnismäßig hohe Kohlenstoffgehalt des Manganstahls, herrührend von dem bei seiner Herstellung benutzten hochkohlenstoffhaltigen Ferromangan, schuld hat, daß hingegen ein Manganstahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt diese Untugend erheblich weniger zeigt. Demgemäß stellt er sich ein Ferromangan mit 70 bis 90 % Mangan in einem elektrischen Ofen her, wodurch es gelingt, den Kohlenstoffgehalt auf weniger als 2 bis 3 % zu halten. Von diesem setzt er abgewogene Mengen in flüssigem Zustande dem Eisenbade zu, wobei er empfiehlt, dasselbe nach dem sauren Bessemerverfahren herzustellen und dessen Kohlenstoff möglichst ganz zu beseitigen. Der so dargestellte Manganstahl enthält allerhöchstens 0,9 % Kohlenstoff. Er läßt sich in großen Wandstärken gießen, ohne Neigung zum Springen zu bekommen.

Nr. 22767, vom Jahre 1903. Benjamin Talbot in Leeds, England. *Herdofenprozeß.*

Erfinder schlägt vor, statt der zwei Herdöfen, in deren einem das Roheisen von seinem Gehalt an Phosphor und Schwefel befreit und dann in dem zweiten fertiggemacht wird, einen Ofen mit zwei voneinander unabhängigen Herden zu verwenden und auf diesen das Roheisen nacheinander in zwei oder mehr Operationen in Flußeisen oder Flußstahl umzuwandeln.

Das Verfahren soll die Vorteile, welche sich auch bisher bei der Benutzung mehrerer Öfen zeigten, und welche hauptsächlich in der Verschiedenartigkeit des Arbeitens in den verschiedenen Öfen sowie in der

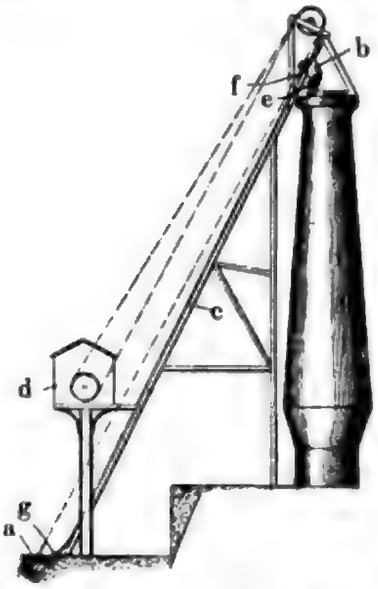
Digitized by Google

getrennten Durchführung der verschiedenen Operationen bei großen Durchsetzquanten bestehen, in dem gleichen Maße besitzen, daneben aber noch den Vorteil aufweisen, daß die Betriebskosten sich wesentlich geringer stellen.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 756821. George W. Ballman in Pittsburg, Pa. *Hochofenaufzug.*

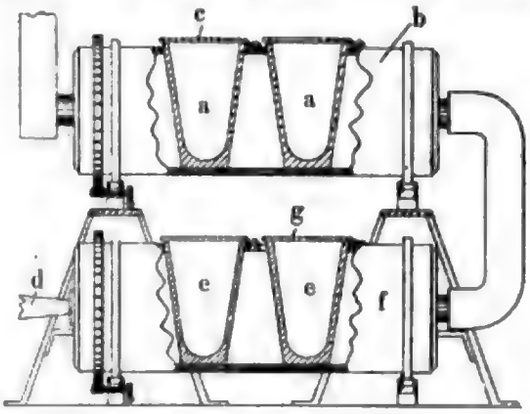
Die Erfindung betrifft einen Aufzug, bei welchem zwei Beschickungsgefäße *a* und *b* auf nebeneinander angeordneten Geleisen *c* durch eine Betriebsmaschine *d* abwechselnd auf und nieder bewegt werden. Das obere Ende der Geleise ist in üblicher Weise in einem Bogen *e* zur Gicht des Hochofens geführt. Bei Ankunft eines gefüllten Fördergefäßes laufen die Vorderräder desselben auf diesem Bogenstück weiter vor, während die Hinterräder angehoben werden und auf eine zweite Leitschiene *f* geraten, welche dem Wagen beim weiteren Kippen zur Führung dient.



Es wird nun vorgeschlagen, den sich gleichbleibenden Zug des jedesmal niederwärts gehenden leeren Förderwagens gegen Ende der Bahn in der gleichen Weise abnehmen zu lassen, wie die benötigte Zugkraft für den aufwärts rollenden Förderwagen infolge der im oberen Teile der Bahn verminderten Steilheit der Geleise geringer wird. Entweder soll der untere Teil der Geleise bei *g* in gleicher Weise wie das obere Bogenstück abgeschrägt werden, oder der niedergehende Wagen im unteren Teile der Bahn eine selbsttätige Bremsung erfahren, und zwar in der Weise, daß auf dem Geleise ein verschiebbarer Balken angeordnet wird, der durch über Rollen geführte Seile und Gegengewichte in seiner höchsten Stellung gehalten wird. Der niedergehende Wagen trifft mit seiner hinteren Fläche gegen den Balken und wird, indem er ihn auf dem Geleise nach abwärts schiebt, durch die Gegengewichte allmählich zum Stillstand gebracht. Letztere können derartig auf dem Zugorgan verteilt sein, daß sie erst nach und nach angehoben werden, mithin ein stets wachsendes Gegengewicht geschaffen wird, entsprechend dem stetig sich verringernden Kraftverbrauch für den oberen Wagen.

Nr. 759590. Walther M. Brown und Dexter Reinolds in Albany N. Y. *Verfahren, Eisen oder Stahl direkt aus Erzen darzustellen.*

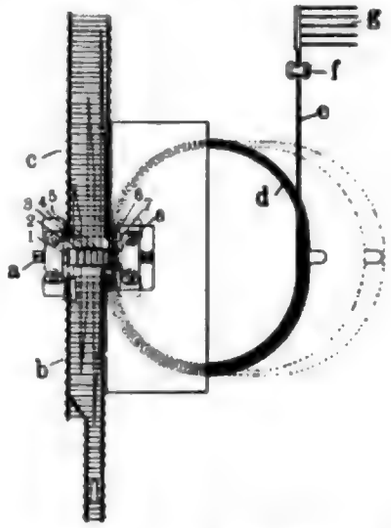
Die Eisenerze werden mit einer sich nach dem Kohlenstoffgehalt in dem fertigen Produkt richtenden Menge von feinkörnigen kohlenstoffhaltigen Stoffen in die oberen Tiegel *a* eingeführt, welche in einer mit feuerfester Masse ausgekleideten Trommel *b* zu mehreren befestigt und durch leicht zu öffnende Deckel *c* verschließbar sind. Die Trommel *b* ist drehbar gelagert und wird nach dem Einfüllen von Erz und Kohle fortwährend gedreht, um den Inhalt der Tiegel *a* stetig durcheinander zu mengen und immer neue Erz- und Kohlenstoffteilchen miteinander in Berührung zu bringen. Beheizt werden hierbei die Tiegel durch die Abhitze einer Feuerung *d* (Kohlenstaub, Gas oder Öl) und zwar nur von außen, so daß die Feuerungsgase — hierauf legen die Erfinder besonders Wert — mit dem Tiegelinhalt nicht in Berührung kommen. Die Hitze ist so zu halten, daß lediglich eine Reduktion der Erze zu Metallschwamm, aber keine Schmelzung eintritt. Ist erstere beendet, so wird dem Inhalt der Tiegel *a* ein zweckentsprechendes Flußmittel zugeführt, und dieses mit dem Tiegelinhalt durch nochmaliges



Drehen gemischt. Dann wird die Trommel *b* so gedreht, daß die Tiegelöffnungen nach unten zeigen, die Tiegel werden geöffnet und ihr Inhalt in die Tiegel *e* gestürzt, welche sich in einer ähnlich gebauten drehbaren Trommel *f* befinden und durch die Feuerung *d* so stark geheizt werden, daß hier ein Schmelzen des Eisenschwammes eintritt. Derselbe wird durch das beigefügte Flußmittel gereinigt und durch den überflüssigen erfahrungsgemäß sich ergebenden Kohlenstoff gekohlt. Die untere Trommel wird dann nach Öffnen der Tiegeldeckel *g* zunächst zum Beseitigen der Schlacke etwas und dann zum Ausgießen des fertigen Metalls völlig gekippt.

Nr. 759984. Jerome R. George in Worcester, Mass. *Walzwerk.*

Dasselbe besteht aus zwei Reversier-Kaliberwalzen *a*, den beiden Rollgängen *b* und *c* und einer in Form einer Spirale geführten Führungsgrube *d*, welche um den einen der Walzenständer herumgeführt ist. Gearbeitet wird wie folgt: Der Block kommt mit seinem oberen Ende voran, über den Rolltisch *b* zum Kaliber 1, erfährt hier eine erstmalige Streckung, gelangt auf den Rolltisch *c*, wird von hier, nach dem Umstellen der Walzen, vor das Kaliber 2 geführt und so fort — wie es die Zickzacklinie andeutet —, bis er, vom Rolltisch *c* kommend, in das Kaliber 6 eingeführt wird und aus diesem in die Spiralführung *d* gelangt. Diese durchläuft das inzwischen zu großer Länge ausgestreckte Material, ebenso die Kaliber 7 und 8 und die zugehörigen Führungskurven *d* und gelangt schließlich in eine gerade Führung *e*, wo es gerichtet wird. Dann wird es durch die Schere *f* auf Länge geschnitten und auf das Kühlbett *g* befördert.



Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten.

Das Protokoll der Verhandlungen der im Februar d. J. zu Berlin abgehaltenen Generalversammlung des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten („Tonindustrie-Zeitung“ 29. Jahrgang Nr. 69) bietet wie in den Vorjahren ein Bild der regen Wirksamkeit dieses Vereins. Die Verhandlungen wurden von Direktor Schott mit bekannter Umsicht geleitet. Doch war die Versammlung bei weitem nicht so stark besucht wie die von 1904. Damals belief sich die Präsenzliste der Mitglieder und Gäste auf 589 Personen, in diesem Jahre dagegen nur auf 339.

Die Tagesordnung verlief programmäßig. Von den Berichten und Besprechungen, Vorträgen und Diskussionen, die, Fachfragen gewidmet, der Reihe nach die Aufmerksamkeit der Versammlung in Anspruch nahmen, war naturgemäß ein kleiner Teil den finanziellen und kommerziellen Sonderinteressen des Vereins gewidmet. Der bei weitem größere Teil versuchte sich dagegen an der Lösung von Fragen, die über die Grenzen des tagenden Vereins hinaus von Allgemeininteresse für die gesamte Zementindustrie und das Bauwesen sind. Eine Durcharbeitung des Protokolls ist daher in hohem Grade lehrreich, doch ist es eine etwas mühevolle Arbeit. Zwar umfaßte die Tagesordnung 21 für je einen Hauptgegenstand bestimmte Abschnitte; aber in jedem dieser Abschnitte kamen außer dem Hauptgegenstande in bunter Menge eine Anzahl anderer wichtiger Fragen zur Sprache, die, streng genommen, in einen der späteren Abschnitte gehört hätten, und nun durch diese Vorwegnahme ihrem richtigen Platz entzogen wurden.

Das Protokoll gibt einfach chronologisch dieses Durcheinander der erörterten Gegenstände wieder und überläßt es dem Leser, sich die zerstreuten Glieder der allgemeininteressanten Teile herauszusuchen und zusammenzufügen. Ohne diese Arbeit kann er zu keiner klaren Übersicht über die Ergebnisse der Verhandlungen gelangen.

Im Mittelpunkt des Interesses stehen: der Bericht über die Normenprüfung der Vereinszemente, die Versuche über die Brauchbarkeit der Schwebeanalyse, der Hinweis auf eine neue Methode zur Sulfidschwefelbestimmung, die Ergebnisse der Meerwasser-Kommissionsarbeiten, die Resultate der Untersuchungen über die Bestimmung der Volumenbeständigkeit und der Bindezeit des Portlandzementes, die Verhandlungen über die sogenannte Schlackenmischfrage und endlich der Fortgang der Vorarbeiten zu einer Revision der Normen.

I. Der Bericht über die Normenprüfung der Vereinszemente.

Wie in den Vorjahren, so wurden auch in diesem Jahr alle Vereinszemente im Laboratorium des Vereins der deutschen Portlandzement-Fabrikanten zu Karlshorst durch im Handel aufgekaufte Proben nach allen Richtungen hin geprüft.

Von den 93 Vereinszementen entsprach die Mehrzahl einwandfrei allen Normenvorschriften. Fünf Zemente blieben jedoch in ihrer Zugfestigkeit und sechs Zemente in ihrer Druckfestigkeit hinter den Normen zurück. Das Laboratorium kaufte von diesen nicht normengemäßen Zementen ein zweites Mal Proben aus dem Handel auf. Ihre sodann erfolgte zweite Prüfung ergab günstigere Resultate. Auch die Wasserprobe, bei der ein Zement, und die Luftprobe, bei der zwei Zemente nicht bestanden hatten, wurden zweimal vorgenommen. In der Darrprobe versagten 8, in der Kugelprobe 15, in der Kochprobe 25 Zemente.

Im Hinblick auf die Unzulässigkeit wiederholter Prüfungen erklärte der Vorsitzende, der Vorstand habe beschlossen, künftig jedem Zemente nur eine einmalige Prüfung zu gewähren. Die Fabriken, es seien ihrer etwa drei, deren Zemente, alljährlich wiederkehrend, Anlaß zur Beanstandung gegeben hätten, würden, falls keine Besserung einträte, nicht im Verein bleiben können.

Der Gesamtdurchschnitt der von ihrem Vereinslaboratorium geprüften Portlandzemente wies eine Druckfestigkeit auf von 247,1 kg f. d. Quadratzentimeter und eine Zugfestigkeit von 21,48 kg f. d. Quadratzentimeter.

Interessant ist ein Vergleich dieser Untersuchungsresultate der Vereins-Portlandzemente von 1904 mit den gleichzeitigen im Laboratorium des Vereins deutscher Eisen-Portlandzementwerke gemachten Untersuchungsergebnissen der Vereins-Eisen-Portlandzemente. Der Durchschnitt der letzteren betrug in der Druckfestigkeit 268 kg f. d. Quadratzentimeter, in der Zugfestigkeit 23,8 kg f. d. Quadratzentimeter. Auch in ihrem sonstigen Verhalten stellte sich nach den Untersuchungen in dieser Versuchsstation heraus, daß die Eisen-Portlandzemente den gewöhnlichen Portlandzementen völlig gleichwertig sind. Besonders zu bemerken ist, daß im Verlauf der letzten vier Jahre eine vorzügliche Luftfestigkeit der Eisen-Portlandzemente, die in fast allen Fällen die Wasserfestigkeit übertrifft, festgestellt wurde. Der Durchschnitt der Luftdruckfestigkeiten betrug im vergangenen Jahr 280 kg f. d. Quadratzentimeter, die der Luftzugfestigkeiten 26,85 kg f. d. Quadratzentimeter. Die Zahl der im Vereinslaboratorium der Eisen-Portlandzementwerke im Laufe 1904 untersuchten Zemente belief sich auf 74.

Bemerkenswert ist Dr. Framms Beobachtung, daß eine hohe Druckfestigkeit durchaus nicht immer eine hohe Zugfestigkeit bedingt. Dr. Framm glaubt, daß die Zugfestigkeit bei sehr kalkreichen Zementen leicht etwas zurückgeht. Er beobachtete dies namentlich dann, wenn der betreffende Zement die beschleunigten Volumenbeständigkeitsproben nicht bestand. Ähnliche Erfahrungen sind von mir im Vereinslaboratorium der Eisen-Portlandzementwerke gemacht worden. Ich habe auch noch außerdem sehr häufig gefunden, daß ein Zement, der in seiner Zugfestigkeit nach sechs Monaten zurückgegangen war, in diesem Zeitraume in seiner Druckfestigkeit zugenommen hatte, während die Prüfung nach einem Jahre eine Zunahme der Zugfestigkeit und einen Rückgang der Druckfestigkeit dartat. Auch habe ich häufig den umgekehrten Fall beobachtet: ein Zement, der anfangs sehr geringe Druckfestigkeit und eine desto größere Zugfestigkeit hat, zeigt bei späterer Prüfung eine verhältnismäßige Erhöhung der ersteren und eine dementsprechende Verminderung der letzteren. Es findet offenbar in dieser Beziehung eine Art von Ausgleich, eine wechselseitige Verschiebung der Werte in Zug- und Druckfestigkeit statt. Es ist also sehr wohl möglich, daß Dr. Framm bei einer späteren Nachprüfung seiner Zemente die Druckfestigkeit zurückgegangen und die Zugfestigkeit gestiegen findet.

Digitized by Google

II. Versuche über die Brauchbarkeit der Schwebeanalyse.

Professor Gary und Dr. Framm haben die Hoffnung noch nicht aufgegeben, die Schwebeanalyse zu einer völlig zuverlässigen Prüfungsmethode herauszubilden. Sie glauben, daß sie dieselbe einem doppelten Zwecke dienstbar machen können. Erstens wollen sie dieselbe so ausbauen, daß sie mit ihrer Hilfe bis zur Evidenz nachweisen können, daß der Portlandzement, im Gegensatz zum Eisen-Portlandzement und Puzzolanzement, ein bis auf einige wenige Prozent einheitlicher Stoff sei.

Wie aber kann jemals die Schwebeanalyse nachweisen, daß — wie es im Protokoll heißt — der Portlandzement ein einheitlicher Körper, ein einheitliches Pulver, ein einheitlicher Stoff sei? Sie kann doch, da sie eine Gewichtsbestimmung ist, immer nur angeben, ob ein Körper aus lauter gleich schweren Bestandteilen besteht oder ob leichtere Bestandteile darunter sind. Ob aber diese Bestandteile im übrigen von gleicher Beschaffenheit sind, ob mit anderen Worten ein bestimmtes Pulver aus einem einzigen oder aus mehreren gleich schweren Stoffen besteht, das anzugeben ist ihr versagt. — Den Nachweis, daß der Portlandzement ein einheitliches Pulver sei, kann sie daher nicht liefern.

Zweitens hoffen Professor Gary und Dr. Framm die Schwebeanalyse so zu vervollkommnen, daß sie die einem gewöhnlichen Portlandzement zugesetzten Hochofenschlacken-Beimischungen quantitativ bestimmen können, wenn sie nach dem Ausschweben den Sulfidschwefelgehalt der schwereren und leichteren Teile bestimmen und im Vergleich mit dem Sulfidschwefelgehalt des Gemisches den Zusatz von Hochofenschlacke berechnen. Sie glauben sogar, daß sie sich bereits mit ihren Vervollkommnungsversuchen auf einem erfolgversprechenden Wege befinden.

Ich bezweifle entschieden, daß ihre Arbeit sie zum Ziele führen wird. Die Schwebeanalyse ist in ihrer jetzigen Fassung ein sehr bedenkliches Prüfungsmittel, da sie den Untersucher häufig geradezu irreführt. Im Verein mit meinem Assistenten Dr. Koch habe ich in dem zweiten Heft meiner Mitteilungen (Verlag von Veit & Co., Leipzig) unter dem Titel: „Die Schwebeanalyse in der Praxis" einen Artikel veröffentlicht, in dem ich eingehend die Unzuverlässigkeit der Schwebeanalyse und ihre höchstwahrscheinliche Verbesserungsunfähigkeit nachgewiesen habe. Ich bemerke daher an dieser Stelle nur, daß die Ursachen, die ihre Unzuverlässigkeit bedingen, nicht fortzuräumen sind. Sie bestehen in der spezifischen Gewichtsverschiedenheit der verschiedenen Hochofenschlacken und den Gewichtsveränderungen, die der Portlandzement beim Lagern erleidet. An diesen beiden Gründen wird voraussichtlich jeder Verbesserungsversuch der Schwebeanalyse scheitern. Zur Beurteilung oder gar Verurteilung eines Zementes ist sie daher unstatthaft und wird es auch bleiben.

An den Versuchen zur Vervollkommnung der Schwebeanalyse beteiligen sich außer dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde und dem Vereinslaboratorium zu Karlshorst das Königliche Materialprüfungsamt in Dresden, Geheimrat Scheidt und Professor Fresenius.

III. Hinweis auf eine neue Methode zur Sulfidschwefelbestimmung.

Die Versuche zur Vervollkommnung der Schwebeanalyse veranlaßte Dr. Framm, eine möglichst einfache Methode zur Sulfidschwefelbestimmung ausfindig zu machen.

Er versuchte, die Oxydation des Schwefels statt mit Bromsalzsäure auf einfachere Weise mit Wasserstoffsuperoxyd herbeizuführen. Er benutzte dazu einen Apparat, den er als besonders zweckmäßig empfiehlt. Ich bezweifle nicht, daß Dr. Framms Methode gut ist, doch halte ich die von R. Fresenius („Anleitung zur quantitativen Analyse" 6. Auflage I. 505) angeführte für ungleich einfacher und schneller. Die Fresenius'sche Methode liefert nach meiner Erfahrung vorzügliche Resultate. Sie hat obendrein den Vorteil, daß man mit ihrer Hilfe die Kohlensäure und den Schwefelwasserstoff direkt nebeneinander bestimmen kann.

IV. Die Ergebnisse der Meerwasser-Kommissionsarbeiten.

Von den umfangreichen Versuchen, die der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten in Gemeinschaft mit dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten Mitte der 90er Jahre auf Sylt begonnen hat, wird erst nach zehnjähriger Erhärtung der Proben im nächsten Jahr Mitteilung gemacht werden. Hr. Rudolf Dyckerhoff wünschte schon in diesem Jahr der Versammlung einen Einblick in die bisherigen Ergebnisse zu geben, allein das Ministerium hielt das für verfrüht. — Die Frage: „ist es einerlei, ob man einen zur Erhärtung im Meerwasser bestimmten Portlandzement mit Seewasser oder mit Süßwasser anmacht?" rief eine lebhafte Debatte hervor. Einige behaupteten, Seewasser und Süßwasser wirkten als Anmachewasser in gleicher Weise, während andere erklärten, daß Zemente, die, mit Süßwasser angemacht, gerade noch auf der Kippe der Volumenbeständigkeit stehen und daher bei den beschleunigten Volumenbeständigkeitsproben nicht standhalten, den Rest ihrer Volumenbeständigkeit einbüßen und Treiberscheinungen zeigen, wenn man sie mit Seewasser anmacht.

Es wurde sodann darauf hingewiesen, daß sich der tonerdearme Erzzement von Dr. Michaelis im Seewasser besonders widerstandsfähig erwiesen hat. Dr. Goßlich erwähnte, der bekannte französische Zementtechniker Generaldirektor Bauchère aus Boulogne-sur-Mer habe bei seinen Meerwasserversuchen die Beobachtung gemacht, daß ein Zement, der nicht mehr als 60 v. H. Kalk enthält, tonerdereich sein darf, wogegen ein Zement, der mehr als 60 v. H. Kalk enthält, durch den Tonerdegehalt ungünstig beeinflußt wird.

Im Laboratorium des Vereins der Eisen-Portlandzementwerke sind schon seit längerer Zeit ähnliche Erfahrungen gemacht worden. Doch müssen auf diesem zementtechnisch interessanten Untersuchungsgebiete noch viele Erfahrungen eingesammelt werden, ehe man zu einem abschließenden Urteil gelangen kann. Als eine unbestreitbare Tatsache ist aber schon jetzt der große Unterschied aufzufassen, der sich bei Meerwasserprüfungen zwischen dem Verhalten der Puzzolanzemente und der Eisenportlandzemente ergibt. Dieser Unterschied fällt schwer ins Gewicht, denn er zeigt, daß diejenigen, die entweder aus eisenportlandzementfeindlichen Gründen oder aus Mangel an Sachkenntnis die beiden Zemente auf die nämliche Stufe stellen, sich sehr im Irrtum befinden. Der Puzzolanzement eignet sich durchaus nicht für Seewasserbauten, weil sein großer Überschuß an ungebundenem Kalk im Meerwasser einen außerordentlich schädlichen Einfluß ausübt. Da der Eisen-Portlandzement diese Eigenschaft nicht besitzt, hält er sich im Meerwasser im allgemeinen ganz vorzüglich. Natürlich verhalten sich einzelne Eisen-Portlandzementmarken im Meerwasser untereinander ebenso verschieden, wie die einzelnen Portlandzementmarken. Manche vertragen das Meerwasser besser als andere; puzzolanzementartig aber verhält sich keine.

Woher es kommt, daß einige Portlandzement- und einige Eisen-Portlandzementproben im Meerwasser sehr günstig ausfallen, während andere weit hinter ihnen zurückstehen, das zu erforschen ist ja eben der Zweck der langjährigen, ungemein wichtigen Sylter Versuche.

Digitized by Google

V. Untersuchungen über die Bestimmungen der Bindezeit und der Volumenbeständigkeit des Portlandzementes.

Bereits im vorigen Jahre hatte Professor Gary auf die im Königlichen Materialprüfungsamt begonnenen Versuche aufmerksam gemacht, um die Wärmeänderung des Portlandzementes beim Abbinden zur genauen Bestimmung des Abbindebeginns und der Abbindezeit zu benutzen. Er zeigte damals einen kleinen sinnreich konstruierten Apparat zur Registrierung der beim Abbindeprozeß auftretenden Temperatur. Dieser Apparat ist inzwischen vervollkommnet worden. Auch sind zwei andere, dem gleichen Zwecke dienende Apparate erfunden.

Mit Hilfe dieser verschiedenen Apparate hat Professor Gary die Beobachtung gemacht, daß der Zement immer abgebunden ist in demjenigen Moment, in dem er die größte Temperaturerhöhung erfahren hat. Durch eine Anzahl von Tabellen, die einen Aufschluß geben über die verschiedenen Beeinflussungen, die ein Zement durch das Lagern, durch einen Zusatz von entwässertem Chlorkalzium durch Chlorkalziumlösungen, durch Sodalösungen usw. erhält, zeigt er, wie lehrreich die thermometrischen Versuche sind, die auf diese Weise gemacht werden können. Wir haben es hier, wie Dr. Michaelis sehr richtig bemerkt, mit einem wissenschaftlichen Verfahren zu tun, das den Abbindeprozeß viel schärfer erkennen läßt, als die Vicatsche Nadel. Für den Gebrauch in der Praxis reicht aber diese vollkommen aus und daher wird sie auch wohl aus dieser — infolge ihrer einfachen Handhabung — fürs erste nicht verdrängt werden.

Da die bis jetzt bekannten Volumenbeständigkeitsproben: die Darrprobe, Heintzelsche Kugelprobe, Kochprobe und Prüssingsche Preßkuchenprobe nicht geeignet sind, ein in allen Fällen zuverlässiges und schnelles Urteil über die Verwendbarkeit eines Zementes in der Praxis zu gestatten, ist es geboten, andere geeignetere Proben zu finden. Der Deutsche Verband für die Materialprüfungsarbeiten der Technik hat eine Kommission eingesetzt, deren Vorsitzender Hr. Carl Prüssing-Hemmoor ist. Diese hat die Aufgabe übernommen, ohne jedoch bis jetzt zu einem erfolgreichen Ergebnis gelangt zu sein. Es wurde beschlossen, die beiden Kommissionen, die des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten und die des eben genannten Verbandes, sollten Hand in Hand gehen, damit sich ihre Arbeitskraft nicht verzettele. Professor Gary richtete dabei auch noch außerdem an die anwesenden Vereinsmitglieder die Bitte, sich nach Möglichkeit an dieser wichtigen und schwierigen Arbeit zu beteiligen.

VI. Die sogenannte Schlackenmischfrage.

Bei den Verhandlungen über die Schlackenmischfrage zeigte sich in diesem Jahre im Vergleich zu den früheren ein Erlahmen des Interesses an dem Kampf um den Namen Portlandzement. In der Behauptung aber, daß der Eisen-Portlandzement auf dem Weltmarkte dem gewöhnlichen Portlandzement nicht gleichwertig sei und daher auch nicht das Recht habe, mit dem nämlichen Maße gemessen zu werden wie dieser, war in dieser Verhandlung die Opposition ebenso rege wie früher. Die durch die Syndikate zwischen beiden Zementen herbeigeführten wirtschaftlich friedlichen Vereinbarungen haben auf theoretischem Gebiete noch keine freundlicheren Beziehungen zur Folge gehabt.

Hr. Rudolf Dyckerhoff, Amöneburg, suchte in einem längeren, von Tabellen begleiteten Vortrag darzutun, daß die Eisen-Portlandzemente — selbst wenn sie der Norm entsprechen, — sich in der Praxis anders zu verhalten pflegen, als die Normenprüfung vermuten läßt, und daß diese also wohl für das Verhalten von Portlandzementen, aber nicht für das von Eisen-Portlandzementen eine Gewähr leisten könne. Er hat, um das zu beweisen, acht Eisen-Portlandzemente und acht gewöhnliche Portlandzemente mit gemischtkörnigem Rheinsand 1:3 nach 1, 4, 13, 26 und 52 Wochen geprüft. Dabei ist zu bemerken, daß alle acht Portlandzemente aus Fabriken des Vereins deutscher Portlandzement-Fabrikanten stammen; von den acht Eisen-Portlandzementen sind aber nur fünf dem Eisen-Portlandzementverein entnommen. Außerdem ist ein Zement unter ihnen, der die Normenprüfung nicht bestanden hat, also von Rechts wegen überhaupt nicht in die Tabelle gehört. Es ist nach meiner Erfahrung ausgeschlossen, daß dieser minderwertige Eisen-Portlandzement ein Vereinszement ist.

Aber Hr. Dyckerhoff irrt, wenn er annimmt, daß nur der Eisen-Portlandzement, mit anderen Zuschlagmitteln als mit Normalsand eingeschlagen, sich in der Praxis zuweilen anders verhält, als man erwarten sollte. Auch die Portlandzemente haben diese Eigenschaft und zwar in dem nämlichen Grade. Vergleicht man auf Hrn. Dyckerhoffs Tabelle I Portlandzementmarke 4 mit Marke 8, so findet man, daß beide zwar ursprünglich bei der Normenprüfung in fast ganz gleicher Höhe sich befanden, sich aber mit Rheinsand vermischt bei gleichartiger Behandlung als sehr ungleichwertig erwiesen haben.

Macht man sich ferner die Mühe, Hrn. Dyckerhoffs Portlandzementtabelle so umzustellen, daß die Marken 1 bis 8 in den verschiedenen Kolonnen nach der Höhe ihrer Festigkeit geordnet untereinander stehen — die beste oben, die schlechteste unten —, so finden wir bei den mit Rheinsand eingeschlagenen Portlandzementen die durch die Normenprüfung erzielte Reihenfolge in der Kolonne, welche die Zugfestigkeit in der Luft angibt, schon nach 28 Tagen vollständig gestört. Marke 8 war bei der Normenprüfung die drittschlechteste und ist jetzt bei der Rheinsandprüfung die beste. Marke 1 war mit Normalsand die zweitbeste und ist mit Rheinsand nach 28 Tagen die drittschlechteste in ihrer Zugfestigkeit an der Luft. Folglich beweisen Hrn. Dyckerhoffs Zahlen, daß die Normenprüfung auch für Portlandzemente keine Garantie gewährt.

Und in der Tat hat sich die Richtigkeit dieser Behauptung sehr häufig in der Praxis gezeigt. Sowohl Portlandzement-Fabrikanten wie -Konsumenten ist schon oft ein großer Schaden daraus erwachsen.

Unter den vielen zu meiner Kenntnis gekommenen derartigen Fällen hebe ich nur einen hervor. Ein Bauunternehmer führte größere Betonarbeiten mit einer anerkannt guten Portlandzementmarke und mit einem nicht ganz einwandfreien lehmhaltigen Sande aus. Der Beton zeigte keine Spur von Erhärtung und konnte noch nach Wochen mit größter Leichtigkeit abgeschaufelt werden. Der Fabrikant verlangte nun die Bezahlung seines von der Königlichen Prüfungsstation untersuchten normengemäßen Zementes. Der Bauunternehmer verweigerte ihm nicht nur dieses Geld, sondern beanspruchte auch noch einen hohen Schadenersatz, weil die mit dem Zement ausgeführte Arbeit absolut unbrauchbar war. Im Verlauf des sich entspinnenden Prozesses wurden von den Sachverständigen zwei Arten von Betonwürfeln angefertigt. Die einen bestanden aus dem zu der verunglückten Betonarbeit benutzten Zement und dem lehmhaltigen Sande. Die zweite Sorte war aus einem andern ebenfalls normengemäßen Portlandzement und dem nämlichen lehmhaltigen Sande hergestellt. Bei dieser Vergleichsprobe ergaben die Betonwürfel des von der beklagten Fabrik gelieferten Zementes keine genügende Festigkeit, während die der andern sich als durchaus genügend erwiesen.

Hr. Dyckerhoff kann hieraus ersehen, daß in bezug auf die unangenehmen Überraschungen, die eine normengemäße Ware dem Konsumenten zu bereiten

Digitized by Google

vermag, der gewöhnliche Portlandzement und der Eisen-Portlandzement auf gleicher Stufe stehen. Es kommt vor, daß Zemente, welche die Normen weit übertreffen, bei ihrer Anwendung im Bauwesen in manchen Fällen von minderwertigen Zementen aus dem Felde geschlagen werden. Es gibt Marken, die stets teurer bezahlt werden, als andere nach den Normen gleichwertige Zemente, weil sie sich in der Praxis besser bewährt haben als jene. Der gewöhnliche Portlandzement zeigt bei seinem Verhalten in der Praxis eine außerordentlich große Verschiedenheit. Daß dies der Fall ist, liegt in der Natur der Sache. Fast keine Fabrik stellt ihr Fabrikat auf die nämliche Weise her, wie die anderen. Bei der Aufbereitung des Rohmehls ruft schon die Anwendung von Naß-, Halbnaß- und Trockenverfahren Unterschiede hervor. Ferner ist es für den fertigen Zement durchaus nicht gleichgültig, ob die Rohmaterialien im Schachtofen, Schneiderofen, Dietzschen Ofen, Ringofen oder im Rotierer gebrannt worden sind. Jede der mannigfaltigen Fabrikationsarten verleiht ihrer Marke individuelle Eigenschaften, die bei der Normenprüfung nicht immer hervortreten, sondern sich zum Teil erst in der Praxis je nach den verschiedenen Umständen in größerem oder geringerem Maßstab geltend machen. Will Hr. Dyckerhoff den Vorschlag machen, dem Eisen-Portlandzement andere Normen zu geben als dem Portlandzement, so muß er folgerichtig auch verlangen, daß für die verschieden sich verhaltenden Portlandzemente verschiedene Normen aufgestellt werden.

Hr. Dyckerhoff hat nun ferner, wie sein Vortrag ergibt, festgestellt, daß die Portlandzementproben, die nicht eingeschlagen, sondern nur breiartig eingefüllt sind, eine höhere Festigkeit ergeben als breiartig eingefüllte Eisen-Portlandzemente. Wie könnte es auch anders sein? Der Eisen-Portlandzement hat bekanntlich ein etwas geringeres spezifisches Gewicht und dementsprechend auch ein geringeres Litergewicht als der Portlandzement. Folglich enthalten die eingefüllten Eisen-Portlandzementproben nicht so viel bindefähiges Material wie die Portlandzementproben. Der Konsument kauft aber seinen Zement nicht nach Litern, sondern nach Kilogrammen. Folglich ist diese Art der Prüfung zur vergleichsweisen Wertschätzung der beiden Zemente völlig ungeeignet.

Am Schluß seines Vortrages teilte Hr. Dyckerhoff noch Versuche mit, die er teils mit einem Portlandzement, teils mit einer Mischung von 70% Portlandzement und 30% Sandmehl, Kalksteinmehl, Schlacke und Traß gemacht hat. Er hat sowohl den Portlandzement wie auch die verschiedenen Mischungen mit gemischtkörnigem Rheinsand 1 : 3 verarbeitet.

Diese Mischungen bezeichnet er alle im Bausch und Bogen als Mischzemente; doch ist das nicht angängig. Ein Mischzement ist ein aus zwei oder mehreren Zementen bestehendes Produkt. Portlandzement und Schlacke ergeben einen Mischzement, weil beide Produkte Zemente sind. Doch scheint es schon etwas gewagt, Portlandzement mit Traß als einen Mischzement zu bezeichnen, da der Traß zwar an der Erhärtung sich beteiligt, aber an und für sich nicht erhärtet. Portlandzement mit Sand- oder Kalksteinmehl ist aber überhaupt kein Mischzement, sondern, um Dr. Gosliche oft benutztes Schlagwort zu gebrauchen, — eine Portlandzementverdünnung. — Und warum hat Hr. Dyckerhoff, da er doch einen Vergleich zwischen dem Verhalten von Portlandzement und Eisen-Portlandzement ziehen wollte, diesen letzteren nicht auch einer ähnlichen Probe unterworfen?

VII. Vorarbeiten zu einer Revision der Normen.

Der Kommission für die Revision der Normen ist ein schwieriges Amt zugefallen und dementsprechend kommt sie mit ihren Vorarbeiten kaum von der Stelle.

Das zur Bestimmung der Druckfestigkeiten dienende Prüfungsverfahren hat im vergangenen Jahre an den neun Versuchsstellen der Kommission so weit auseinandergehende Resultate ergeben, daß die Kommission beschlossen hat, die bereits gemachten Tabellen nicht zu veröffentlichen, weil diese der Konkurrenz gegenüber völlig intakt sein müßten. Selbstredend ist es in allen Fällen, vor allen Dingen aber in einem Falle von vorliegender Wichtigkeit geboten, nicht ganz einwandfreie Tabellen zu verwerfen, auch wenn man keiner kritischen Konkurrenz gegenübersteht.

Wie ein roter Faden zieht sich durch das ganze Protokoll die in verschiedenen Abschnitten immer aufs neue hervortretende und nicht nur auf die Prüfung dieser Kommission sich beschränkende Tatsache, daß Prüfungen, die in verschiedenen Laboratorien gemacht werden, nach sorgfältiger Befolgung der Vorschriften enorme Abweichungen voneinander zeigen. Die Ursachen dieser Unterschiede aufzudecken und zu beseitigen, wird nun fürs erste die Hauptarbeit der Kommission sein.

Sie hat beschlossen, zunächst alle Druckfestigkeitsapparate der dieser Kommission unterstellten Versuchsanstalten auf ihre Übereinstimmung zu prüfen und zu regulieren.

Sodann hat sie an jede der Stellen die Durchschnittsprobe eines bestimmten, sorgfältig gemischten Zementes in einer verschlossenen Blechbüchse gesandt und diesem Paket eine genaue Anweisung für die vergleichenden Versuche mit Zementmörtel angefügt. Am 20. Februar 1905 vormittags um 10 Uhr sollte der Zement an den verschiedenen Stellen der Blechbüchse entnommen, durchgemischt und verwendet werden.

Die angegebenen Vorschriften, acht Paragraphen umfassend, sind einleuchtend; doch scheint es mir, daß man auch wohl noch die Tatsache hätte in Rechnung ziehen können, daß die verschiedene chemische Zusammensetzung des Anmachewassers und des Lagerungswassers einen verändernden Einfluß auf die betreffenden Proben auszuüben vermag. Jedenfalls wird das Ergebnis dieser an verschiedenen Stellen vorgenommenen Prüfung ein und desselben Zementes von hohem Interesse sein.

Der zweite Punkt, auf den sich das Augenmerk dieser Kommission gerichtet hatte, ist, ein für die Lufterhärtung des Zementes passendes Prüfungsverfahren zu finden. Auch in betreff dieser Aufgabe kann die Kommission bis jetzt noch keine Ergebnisse verzeichnen.

Daß die Prüfung der Luftfestigkeit mit in das Bereich der Normenprüfung hineingezogen wird, ist dringend zu wünschen, damit einmal endlich jene Märchen aus der Welt geschafft werden, welche über die mangelnde Luftfestigkeit des Eisen-Portlandzementes verbreitet sind. Will man diese Aufgabe lösen, so muß zunächst festgestellt werden, wie hoch die Forderung zu gehen hat, die man an die Luftfestigkeit stellen kann, um einerseits den Konsumenten vor Schaden zu schützen und anderseits dem Fabrikanten keine ungerechtfertigten Schwierigkeiten zu bereiten. Der Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke hat schon seit fünf Jahren seine Zemente durch aus dem Handel entnommene Proben in seinem Vereinslaboratorium auf seine Luftfestigkeit prüfen lassen. Er ist somit in der angenehmen Lage, in dieser Beziehung über ein großes fünfjähriges Probenmaterial verfügen zu können. Auch hat er naturgemäß in dieser ganzen Zeit sich bestrebt, seine Fabrikate in betreff der Luftfestigkeiten möglichst in die Höhe zu bringen. Der Verein befindet sich daher wahrscheinlich in dieser Beziehung vielen anderen Fabriken gegenüber im Vorteil, die infolge dieser Lücke in den Normenvorschriften bisher kein Gewicht auf die Erzielung einer hohen Luft-

Digitized by Google

festigkeit gelegt haben. Jedenfalls wird es sehr heilsam sein, wenn die Normen einen bestimmten Satz für die Luftfestigkeit aufstellen, denn diese Vorschrift wird die Fabriken anspornen, fortan mit größerer Energie als bisher auf eine hohe Luftfestigkeit hin zu arbeiten.

VIII. Schlußbetrachtungen.

Dieser Artikel nimmt bereits mehr Raum ein, als einem solchen Referate billigerweise zugestanden werden kann. Ich darf daher dem übrigen Teil des Protokolls nur noch wenige Worte widmen, obgleich manche Teile desselben erwähnenswert genug sind, um eine eingehende Besprechung zu verdienen. Dr. Michaelis hielt einen sehr interessanten Vortrag über Spannungszustände im Zement und ihren großen Einfluß auf Zug- und Druckfestigkeit. Aus dem Bericht der kaufmännischen Kommission, die auf den starken Rückgang des deutschen Zementexportes und auf die wirtschaftliche Bedeutung der Bildung von Kartellen zur Hebung des inländischen Zementhandels hinwies, würde sich manches Lesenswerte entnehmen lassen. Auch bedaure ich, den Abschnitt mit der Frage „wie hoch darf der Gehalt an schwefelsaurem Kalk im Portlandzement sein“? nicht näher besprechen zu können. Man sieht, das vorliegende Protokoll ist ganz besonders reichhaltig und lehrreich. Da es aber naturgemäß kein in sich abgeschlossenes Ganzes bildet, sondern in der größeren Anzahl seiner Abschnitte Mitteilungen von wichtigen Arbeiten bringt, die erst in ihrer Vorbereitung oder in ihren Anfängen sich befinden, so ist es begreiflich, daß wir mit Spannung den Mitteilungen des nächstjährigen Protokolls entgegensehen.

Dr. Passow.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Auslande.

In nächster Zeit wird in Tsingtau ein

Eisernes Schwimmdock

von Stapel laufen, welches imstande sein wird, die größten Kriegsschiffe der Welt zu heben, denn das Dock besitzt eine Tragkraft von 16 000 t. Durch die gewaltigen Abmessungen des in Frage stehenden Docks, die durch die vorgenannte Tragkraft bedingt sind, wird das Dock eines der größten der Welt sein. Man wird die im Nachstehenden angegebenen Abmessungen verstehen, wenn man berücksichtigt, daß unsere jetzigen größten Kriegsschiffe eine Wasserverdrängung von 14 000 t besitzen. Das Gesamtgewicht des jetzt fertig auf den Helgen in Tsingtau ruhenden Bauwerks beträgt etwa 8800 t. Das Dock besteht aus fünf losnehmbaren Bodenpontons, mit darüberliegenden Seitenkasten, durch welche die Pontons unter sich starr miteinander verbunden sind. Das gesamte Dock besitzt eine Länge von 125 m und eine Breite von 39 m. Die Höhe der Pontons ist im Mittel 5,8 m, die Höhe der Seitenkasten 13 m, so daß sich die gesamte Höhe des Docks zu rund 19 m ergibt. Jedes Ponton hat eine Länge von 24,4 m und ist durch 3 Längsschotte und 1 Querschott in acht wasserdichte Zellen geteilt. Das Auspumpen des Ballastwassers aus diesen Zellen erfolgt durch zehn horizontalliegende Zentrifugalpumpen, wovon sich in jedem Ponton zwei Stück befinden und welche durch direkt mit der Pumpenwelle gekuppelte Elektromotoren angetrieben werden. Das An- und Abstellen dieser Motoren sowie die Steuerung der erforderlichen Schieber für die

Abbildung 1.

Pumpanlage erfolgt auf elektrischem Wege von dem auf einem der Seitenkasten liegenden Steuerhause aus. Der elektrische Strom wird von einer auf dem Lande liegenden Zentrale geliefert. Mit diesen Einrichtungen ist es möglich, das Dock mit aufsitzendem Schiff innerhalb zwei Stunden zu heben. Außer den vorstehend erwähnten drei Schotts besitzt jedes Ponton als Aussteifungen noch 28 Querspanten. Die Aussteifung der Seitenkasten erfolgt ebenfalls durch Schotte und Spanten, welche direkt über den im Ponton liegenden Querausteifungen sich befinden. Aus Abbildung 1, welche veranschaulicht, wie am 25. Februar der letzte Spant eingesetzt wurde, sind die vorstehend wiedergegebenen gewaltigen Abmessungen zur Genüge zu erkennen. Der Ablauf des Docks wird voraussichtlich in nächster Zeit stattfinden; gebaut wird derselbe von der Gutehoffnungshütte für das Reichs-Marineamt in Berlin. —

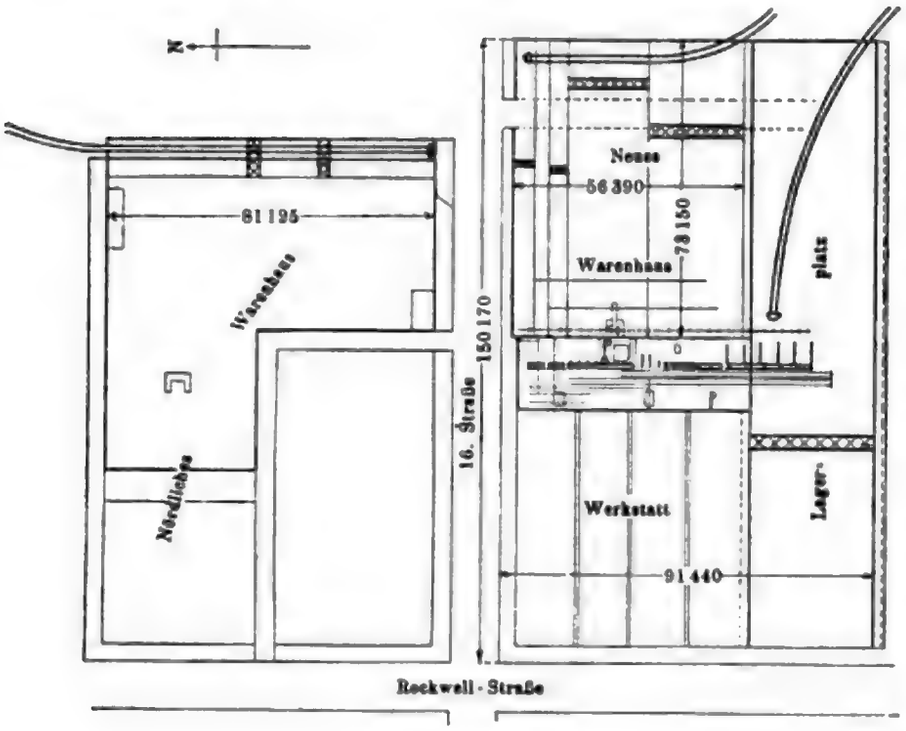


Abbildung 2.

Die neueste Entwicklung der amerikanischen Eisenindustrie hat es bekanntlich mit sich gebracht, daß die dortigen Walzwerke ihre Rentabilität mehr auf Massenerzeugung als auf verhältnismäßig hohe Gewinne aus kleineren Aufträgen zu gründen suchen. Dieser Umstand sowohl als das häufig vorliegende Bedürfnis nach schneller Lieferung von Eisen und Stahl hat den Anstoß zur Errichtung großer Lagerhäuser gegeben, die mit ihren großen Abmessungen und ihren auf das beste eingerichteten Transportvorrichtungen nicht nur die Aufbewahrung enormer Vorräte, sondern auch deren bequeme und billige Handhabung gestatten. Eines der neuesten und größten derartigen

Lagerhäuser für Eisen und Stahl

ist von der Firma J. T. Ryerson & Son in Chicago an der 16. Straße errichtet worden („Iron Age" vom 1. Juni 1905). Die Anlage (Abbild. 2 und 3) nimmt zwei Blocks ein und hat an die Linien der Pennsylvania- und der C. B.- und Q.-Eisenbahnen unmittelbaren Anschluß. Die Lagerhäuser sind ganz in Eisenkonstruktion ausgeführt und dienen zum Aufbewahren von Konstruktionseisen, Grobblechen, Stabeisen, Bandeisen und Maschinen, während Schwarz- und verzinkte Bleche, Kesselrohre usw. sowie eine ganze Reihe von Spezialerzeugnissen in einem andern Warenhaus in der Milwaukeeavenue untergebracht sind. In dem nördlich von der 16. Straße gelegenen Warenhaus lagern Grobbleche und Stabeisen aller Größen. Die ganze Fläche dieses Gebäudes wird von Laufkranen bestrichen, so daß jedes beliebige Stück mit größtmöglicher Geschwindigkeit in Wagen verladen oder nach den verschiedenen Werkzeugmaschinen (Scheren, Lochmaschinen usw.) transportiert werden kann. Der Vorrat an Grobblechen umfaßt über 572 Größen und stellt nach den gemachten Angaben das größte Lager der Welt dar. Die östliche Seite dieses Lagerhauses stößt an die Pennsylvania-Eisenbahn, von welcher aus ein Anschlußgeleise quer durch die ganze Breite des Gebäudes führt. Über diesem Geleise laufen zwei Krane von je 9,14 m Spannweite und 10 t Tragkraft; außerdem sind noch Vorrichtungen vorhanden, um in sieben auf einem zweiten Geleis außerhalb des Gebäudes stehende Wagen verladen zu können. In der Mitte des Gebäudes steht eine 6,7 m hohe Schere, welche von einem Westinghouse-Motor von 50 P. S. betrieben wird. Das Schwungrad wiegt 3175 kg und macht 270 Umdrehungen in der Minute.

Das südliche Warenhaus, welches bei 78 m Länge 58 m breit ist, dient für die Aufbewahrung von Bauwerkseisen, welches ähnlich wie in dem andern Gebäude nach Größen geordnet und gelagert ist. Die Fläche dieses Gebäudes wird von vier elektrischen

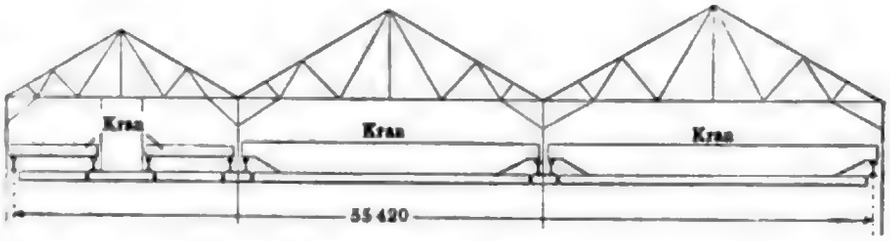


Abbildung 3.

Laufkranen bestrichen, deren Bahnen, wie aus Abbildung 2 ersichtlich, rechtwinklig zu dem Anschlußgeleise an die Pennsylvaniabahn liegen. Die Lager enthalten nicht nur die üblichen, sondern auch die seltener verlangten Profile, wobei man von dem Gedanken ausging, jedes im modernen Eisenkonstruktionsbau benötigte Profil vorrätig zu haben. Da die leichteren Stücke sämtlich unter Dach lagern, ist dafür gesorgt, daß der Käufer möglichst rostfreies Material erhält. Die ganze zu bedienende Fläche ausschließlich des an das Gebäude anstoßenden Lagerplatzes beträgt 2378 qm. Die Krananlage besteht aus zwei größeren

Digitized by Google

Brücken von 21,9 m und 18,9 m und zwei kleineren Brücken von 4,6 m Spannweite. Die Kranbahnen haben sämtlich eine Länge von 78 m. Die Geschwindigkeit der Krane beträgt 122 m, die Hubgeschwindigkeit bei voller Belastung 10,7 m in der Minute. Im unmittelbaren Anschluß an das Warenhaus befindet sich ein 152 m langer unüberdachter Lagerplatz, der sich von den Geleisen der Pennsylvaniabahn bis an die Rockwellstraße erstreckt und auf seiner ganzen Länge von einem Kran von 30 m Spannweite bestrichen wird. Auch in diesen Lagerplatz, welcher zur Aufbewahrung von schweren Trägern, Winkel- und U-Eisen dient, mündet ein Anschlußgeleise der Pennsylvaniabahn ein, so daß die Handhabung des Materials auf ein Minimum reduziert wird. Zwischen diesem Lagerraum und der 16. Straße liegen, den halben Block westlich von dem neuen Warenhaus einnehmend, die Werkstätten und Lagerplätze für die Aufbewahrung kurzer Stücke. Die Werkstätten sind mit Scheren, Kreissägen usw. gut ausgerüstet. Der Transport des Materials erfolgt durch Rolltische und Krane.

Die Philadelphia- und Reading-Eisenbahn hat seit einer Reihe von Jahren sorgfältige Untersuchungen über die

Ursachen von Schienenbrüchen im Eisenbahnbetrieb

angestellt. Die dabei befolgte Methode bestand darin, im Falle eines Schienenbruches einen Teil der Schiene, an welchem die mangelhafte Beschaffenheit erkennbar war, der Prüfungsanstalt der Gesellschaft unter Beifügung einiger Angaben über Fabrikation und Beanspruchung der betreffenden Schiene zu überweisen. In der Prüfungsanstalt wurde alsdann die mutmaßliche Ursache des Schienenbruches festgestellt. Über die Ergebnisse dieser Untersuchungen hat R. Job, Chemiker der Philadelphia- und Reading-Eisenbahngesellschaft, im Juni dieses Jahres in Atlantic City vor der American Society for Testing Materials berichtet. Nach seinen Ausführungen ist der Bruch von Schienen im wesentlichen folgenden Ursachen zuzuschreiben: 1. Lunkerbildungen im Stahl; 2. Gegenwart einer beträchtlichen Menge von Gasblasen; 3. übermäßige Seigerung; 4. grobkörnige Struktur und 5. rauhe Behandlung.

In dem ersten der genannten Fälle ist der Fehler bereits an dem Aussehen der abgebrochenen Schienenenden mit ihren unverschweißten Bruchflächen deutlich zu erkennen, und wenn man ein Probestück poliert, so wird die Ausdehnung des Lunkers auch ohne Aetzung sichtbar. Der Stahl zeigt eine rissige Beschaffenheit, die einzelnen Lagen blättern leicht ab oder zerbrechen bei verhältnismäßig geringem Druck. Der Fehler macht sich in der Regel schon nach sehr kurzer Betriebszeit bemerkbar; er ist meistens auf den Umstand zurückzuführen, daß der verlorene Kopf des Blockes, aus welchem man die betreffende Schiene hergestellt hatte, nicht reichlich genug bemessen war. Eine solche Schiene stammt fast immer aus dem Kopfende des Blockes und wird in der Regel die Fallprobe nicht bestehen; wenn man daher den Walzwerksbetrieb genau überwacht und darauf sieht, daß das Probestück für die Fallprobe immer von dem oberen Ende des Blockes genommen wird, so werden Brüche infolge von Lunkerbildungen im Stahl verhältnismäßig selten eintreten. Ein Fehler dieser Art ist äußerst gefährlich, da er leicht zu einem Bruch unter geringem Druck führt, es ist demnach auf eine Verhütung desselben der größte Wert zu legen.

Der am häufigsten vorkommende Fehler ist bei dem heutigen Walzwerksbetrieb die Gegenwart einer übermäßigen Menge von Gasblasen. Die hiermit behafteten Schienen brechen selten nach sehr kurzem Betrieb, es sei denn, daß die Ausdehnung der Gasblasen eine ganz abnorm große ist, man kann aber diesen Fehler gewöhnlich daran erkennen, daß gewisse Teile der Schiene allmählich heruntergearbeitet werden, während gleichzeitig ein „Überfließen" des Metalls an den Seiten des Schienenkopfes stattfindet. Man begegnet in diesem Falle oft Klagen, daß die fragliche Schiene „zu weich" sei oder zahlreiche „weiche Stellen" habe. Die Analysen zeigen in diesem Falle aber häufig, daß das Metall nicht weicher ist als dasjenige der danebenliegenden Schienen; beim Polieren und Aetzen eines Probestückes ergibt sich alsdann, daß der Stahl undicht ist, das heißt Gasblasen, Schlacke und andere fremde Einschlüsse enthält, die ein gründliches Aneinanderschweißen des Materials verhindern und eine Anzahl Risse erzeugen, die ein Gleiten der unverschweißten Flächen unter mäßigem Druck gestatten und schließlich zu einem Bruch führen. In einigen Fällen war diese Beschaffenheit der Schiene auf die Gegenwart von Schlacke und Oxyden im Stahl zurückzuführen, meistens aber war sie einfach die Folge des Vorhandenseins von Gasblasen, wogegen nur verhältnismäßig geringe Mengen von Schlacken und Oxyden nachgewiesen werden konnten.

Die Form der Schiene hat nach den diesbezüglichen Untersuchungen der Philadelphia- und Reading-Eisenbahn auf die Betriebsdauer derselben einen verhältnismäßig geringen Einfluß. Wesentlich ist aber das Vorhandensein einer gleichmäßigen, feinkörnigen Struktur, durch welche der Grad des Verschleißes und die Neigung zum Bruch vermindert wird. Leider kann aber der in bezug auf Korn und Zusammensetzung vorzüglichste Stahl verdorben werden, sobald derselbe infolge fehlerhafter Behandlung undicht wird. Denn wenn ein beträchtlicher Grad von Undichtigkeit in der Schiene innerhalb einer Entfernung von etwa 6 oder 12 mm von dem Kopf oder Seiten der Schiene vorhanden ist, so wird dieselbe fast unfehlbar bei schwerem Betriebe versagen, auch wenn Zusammensetzung und Walzverfahren sonst einwandfrei gewesen sind. Seigerung des Stahles bildet verhältnismäßig selten die Ursache von Schienenbrüchen. Dieselbe kann eintreten, wenn die Blockenden nicht vorschriftsmäßig abgeschnitten werden, oder wenn die innen noch in flüssigem Zustande befindlichen Blöcke zu lange im Ofen bleiben. Wenn man aber die Probestücke aus dem Kopfende des Blockes nimmt, so werden starke Seigerungen enthaltende Schienen durch die Fallprobe entdeckt. Schienenbeschädigungen infolge rauher Behandlung kommen ziemlich oft vor. Der ursprüngliche Riß kann entweder im Walzwerk in den Richtpressen oder beim Verladen in die Eisenbahnwagen entstehen, wenn man die Schienen aus einer Höhe von 5 Fuß und darüber auf andere Schienen herabfallen läßt; ebenso kommt es beim Ausladen der Schienen vor, daß dieselben aus beträchtlichen Höhen auf den Boden geworfen werden. Eine sorgfältige Beaufsichtigung des Betriebes leistet auch hier die besten Dienste. Ein durch vorgängige rauhe Behandlung der Schiene verursachter Bruch ist leicht erkennbar. Er beginnt gewöhnlich in einer Richtung quer zum Schienenfuß, setzt sich alsdann eine kurze Strecke in den Hals der Schiene fort, verläuft entlang dem letzteren bis zu Längen von 6 Fuß und mehr, und die Schiene bricht schließlich durch den Kopf hindurch ab. Ein derartiger Bruch ist daher von einem Bruch infolge Lunkerbildung deutlich zu unterscheiden, da in letzterem Falle die unverschweißten Bruchflächen sich mehr oder weniger parallel dem Schienenprofil erstrecken.

Am Schluß seines Vortrages faßt Rob seine mit amerikanischem Schienenmaterial gemachten Erfahrungen wie folgt zusammen: Bei dem heutigen starken Verkehr werden die meisten Schienenbrüche durch undichte Beschaffenheit des Stahles verursacht, ein Fehler, welcher bei den in früherer Zeit her-

Digitized by Google

gestellten Schienen verhältnismäßig selten war. Unzweifelhaft hat man im Walzwerksbetriebe in den letzten Jahrzehnten Fortschritte gemacht und liefert ein feinkörnigeres, gleichmäßigeres und somit auch zäheres und dem Verschleiß besser widerstehendes Material, vorausgesetzt, daß das Metall dicht ist. Unglücklicherweise sind aber in letzterer Beziehung direkte Rückschritte gemacht worden, welche darauf hinzudeuten scheinen, daß die Bestrebungen der Werke mehr auf die Massenerzeugung als auf Verbesserung der Qualität gerichtet sind. *E. Bahlsen.*

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1905.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1905 betrug nach den Ermittlungen der American Iron and Steel Association 11 341 786 t gegenüber 8 456 773 t im zweiten Halbjahr und 8 304 213 t im ersten Halbjahr 1904. Die Zunahme beträgt daher gegenüber dem zweiten Halbjahr 1904 2 885 013 t und gegenüber dem ersten Halbjahr 1904 3 037 573 t. Die im verflossenen Halbjahr erzielte Erzeugung übertrifft alle früheren Leistungen und ist größer als alle vor dem Jahre 1898 erreichten Jahresproduktionen. In den oben genannten Zahlen ist auch die Holzkohlenroheisenerzeugung eingeschlossen, welche sich im ersten Halbjahr 1905 auf 173 240 t stellte gegenüber 126 160 t im zweiten Halbjahr 1904 und 216 770 t im ersten Halbjahr 1904. Die Vorräte, welche sich am 30. Juni 1905 noch unverkauft in den Händen der Werke oder ihrer Agenten oder zu deren Verfügung in den Warrantlagern befanden, beliefen sich auf 488 004 t gegenüber 415 333 t am 31. Dezember und 633 226 t am 30. Juni 1904. Die American Pig Iron Storage Warrant Company hatte 90 322 t in ihren Lagern, wovon 80 429 t den liefernden Werken gehörten, während sich 59 893 t in anderen Händen befanden. Rechnet man diese zu den oben erwähnten 488 004 t hinzu, so ergibt sich ein Gesamtvorrat von 547 897 t gegen 453 585 t am 31. Dezember 1904. Die Zahl der am 30. Juni 1905 in Betrieb befindlichen Hochöfen stellte sich auf 294, während am 31. Dezember 1904 261 und am 30. Juni 1904 216 Öfen unter Feuer standen.

Die elektrischen Bahnen Deutschlands im Jahre 1904.

Die Elektrotechnische Zeitschrift gibt in Heft 28 vom 13. Juli 1905 eine Statistik der elektrischen Bahnen Deutschlands, der die folgenden Angaben entnommen sind:

Die Streckenlänge hat gegen das Vorjahr um rund 100 km zugenommen und beträgt am Schlusse des Berichtsjahres rund 3800 km. Die Anzahl der Triebwagen ist um 332 Stück, d. h. von 8702 auf 9034, gestiegen. Diese Zunahme ist nicht proportional derjenigen der Streckenlänge, so daß also der durchschnittliche Verkehr auf den bisherigen Strecken stärker geworden ist. Die Gesamtleistung der für den Bahnbetrieb zur Verfügung stehenden Maschinen hat im Berichtsjahr nur wenig und zwar um etwa 1,5 % zugenommen, etwas mehr dagegen die Gesamtleistung der zum Bahnbetriebe dienenden Akkumulatorenbatterien, welche am 1. Oktober 1904 den Betrag von 39 809 KW aufwies. Die geringe Zunahme der Maschinenleistung erklärt sich dadurch, daß die Straßenbahn Hannover dieses Jahr nur 4555 KW gegen 10 063 KW im Vorjahre verzeichnet.

Die Betriebsart der Bahnen hat sich gegen das Vorjahr nicht wesentlich geändert. Die Straßenbahnen sind weiterhin bestrebt, den unwirtschaftlichen Betrieb mit unterirdischen Stromzuführungen und mit Akkumulatoren gegen den billigeren reinen Oberleitungsbetrieb umzutauschen. Sogenannter gemischter Betrieb, und zwar Oberleitung und Akkumulatoren, besteht allein noch in Dresden, Oberleitung in Verbindung mit streckenweise geführter reiner Unterleitung befindet sich in Berlin, Dresden und Düsseldorf. Die Betriebssicherheit der Unterleitung läßt im Vergleich zur oberirdischen Stromzuführung immer noch zu wünschen übrig, so daß ihr Ersatz durch die letztgenannte wohl nur noch eine Frage der Zeit sein dürfte. Zweipolige Oberleitung besitzt streckenweise Königsberg i. Pr.

Reiner Akkumulatorenbetrieb besteht bei Straßenbahnen nur noch auf einer 4,2 km langen Strecke in Bremerhafen. Auf Bahnen höherer Ordnung dagegen hat der Akkumulatorenbetrieb sich behauptet, stellenweise sogar ausgedehnt. So wird die Lokalbahn Ludwigshafen-Mundenheim nach wie vor und zwar nunmehr im zehnten Betriebsjahr mit Akkumulatorenwagen betrieben, und die königlich bayrischen pfälzischen Eisenbahnen führen heute den Akkumulatorenbetrieb auf zehn Teilstrecken ihres Bezirks. Der gleiche Betrieb ist auf den Hauptbahnlinien Augsburg—Gesserthausen, Karlsruhe—Graben und Dresden—Cossebaude zum Teil probeweise eingerichtet.

Stromzuleitung mit „dritter Schiene“ besteht auf der Hauptbahn Berlin—Groß-Lichterfelde (Ost) und auf der Hoch- und Untergrundbahn Berlin; auch die Schwebebahn Barmen-Elberfeld benutzt neben der Fahrschiene eine eiserne Schiene als Stromzuführung.

Über die „gleislosen Bahnen“ wird berichtet, daß nach Überwindung der Kinderkrankheiten die heutigen Betriebe technisch ihren Zweck erfüllen. Ob sie dies auch in wirtschaftlicher Beziehung tun werden, sei abzuwarten. Soweit die bestehenden Bahnen dieser Art es erkennen lassen, könne es bei diesen wohl angenommen werden. Die nachstehende Tabelle zeigt die historische Entwicklung des elektrischen Bahnbetriebes in Deutschland seit dem Jahre 1896.

	1. August 1896	1. Sept. 1897	1. Sept. 1898	1. Sept. 1899	1. Sept. 1900	1. Okt. 1901	1. Okt. 1902	1. Okt. 1903	1. Okt. 1904
Hauptzentren für elektrische Bahnen, Zahl	42	56	68	88	99	113	125	134	140
Streckenlänge, km	582	957	1 429	2 048	2 868	3 099	3 888	3 692	3 791
Gleislänge, km	854	1 355	1 939	2 812	4 254	4 548	5 151	5 500	5 670
Motorwagen, Stück	1 571	2 255	3 190	4 504	5 994	7 290	8 365	8 702	9 034
Anhängewagen, Stück . .	989	1 601	2 128	3 138	3 962	4 967	5 954	6 190	6 477
Leistung der elektrischen Maschinen, KW.	18 560	24 920	33 333	52 509	75 608	108 021	120 776	133 151	133 326
Leistung der für Bahnbetrieb verwendeten Akkumulatoren, KW.	—	—	5 118	13 532	16 890	25 531	30 052	38 736	39 809

Digitized by Google

Rostsicherheit verzinkter Eisen- und Stahlwaren.

In der Zeitschrift für Elektrochemie berichtete Dr. J. Szirmay unter dem 2. Juni d. J. über Vergleichsversuche mit Eisen- und Stahlwaren, die auf heißem bezw. auf elektrolytischem Wege verzinkt worden waren. Die Versuche bezogen sich auf Dachbleche, schmiedeiserne Rohre sowie Eisen- und Stahldrähte. Die bei der Untersuchung erhaltenen Ergebnisse faßt der Verfasser wie folgt zusammen: Die Überlegenheit elektrolytisch verzinkter Eisen- und Stahlwaren den heißverzinkten gegenüber, sowohl bezüglich des mechanischen Verhaltens als auch betreffs der Einwirkung der Atmosphärilien, wurde überzeugend nachgewiesen. Während bei der Heißverzinkung infolge der unvermeidlichen Unreinheit des Zinkes verhältnismäßig große Zinkmengen aufgetragen werden müssen, um Rostsicherheit zu verbürgen, genügt ein viel geringerer Zinkniederschlag, elektrolytisch bewirkt, um die Gegenstände vor Rost zu schützen, infolge der Reinheit desselben. Die große Zinkmenge und die Ungleichmäßigkeit des Überzuges beim Heißverfahren beeinträchtigen die feste Haftbarkeit, und da sowohl Bleche als Rohre und Drähte bei Gebrauch mechanisch verarbeitet werden, wobei der Zinküberzug leidet, findet ein vorzeitiges Rosten der bearbeiteten Stellen statt. In letzter Zeit versuchte man diesem Übelstande durch das sogenannte Wischverfahren, speziell bei Drahtverzinkung, zu steuern. Man sparte dadurch an Zink und erzielte eine größere Gleichmäßigkeit und Haftbarkeit des Überzuges, aber sehr auf Kosten der Rostsicherheit, wie die chemischen Versuche dargetan haben, wonach die von erstklassigen englischen und amerikanischen Firmen bezogenen Wischdrähte absolut keinen Schutz gegen atmosphärische Einflüsse bieten. Infolge des Gebrauches von Salmiak und Chlorzink bei der Heißverzinkung korrodiert der Überzug bei mechanischer Lädierung, und die eingeschlossenen Chlorsalze bewirken in solchen Fällen ein Rosten von innen nach außen. Wenn sonach die großen Zinkmengen, trotz der darin enthaltenen Unreinheiten, das darunter befindliche Eisen vor Rost auch für längere Dauer schützen würden, bewirkt dieser Übelstand vor der Zeit ein Verrosten des Eisens oder Stahls, obwohl die vorgeschriebene Tauchzeit und -Zahl einwandfrei erreicht wird. Eigentümlich ist der Mangel einer einwandfreien Verzinkung des Rohrinnern gerade bei solchen Abmessungen, die zumeist in Gebrauch kommen. Die zähe geschmolzene Zinkmasse kann nicht so rasch wie notwendig das enge Rohrinnere ausfüllen, daher erklärt sich das Vorkommen bloß einzelner Streifen und erstarrter Klümpchen, so daß diese Rohre im Innern viel rostiger sind und früher zugrunde gehen müssen als Schwarzrohre, denen das Oxyduloxyd wenigstens für einige Zeit Schutz bietet.

Kanadas Eisen- und Stahlindustrie.*

Über die Roheisenerzeugung Kanadas im Jahre 1904 ist in Heft 6 des laufenden Jahrgangs S. 376 berichtet worden. Am 31. Dezember 1904 waren in Kanada 15 Hochöfen vorhanden, von denen 8 unter Feuer standen. Von den genannten 15 Öfen sind 10 für den Koks- und 5 für den Holzkohlenbetrieb gebaut.

Die Gesamterzeugung an Stahlblöcken und -Formguß stellte sich im Jahre 1904 auf 151 165 t gegen 184 418 t im Jahre 1903, entsprechend einer Abnahme von 33 253 t. In beiden Jahren wurden Bessemer- und Martinstahlblöcke und -Formguß hergestellt; fast der gesamte Martinstahl wurde auf basischem Futter gewonnen. Die nachstehende Zusammenstellung (Tabelle I) zeigt die Erzeugung aller Arten von Stahl seit dem Jahre 1894.

Tabelle I.

Jahr	t	Jahr	t
1894	26 096	1900	23 954
1895	17 272	1901	26 501
1896	16 256	1902	184 950
1897	18 694	1903	184 418
1898	21 885	1904	151 165
1899	22 352		

Die Erzeugung der Walzwerke ist aus Tabelle II ersichtlich.

Tabelle II.

Jahr	t	Jahr	t
1895	67 464	1900	102 801
1896	76 244	1901	113 799
1897	78 253	1902	164 069
1898	91 748	1903	131 588
1899	112 412	1904	182 919

Die Erzeugung von Bessemer- und Martinstahlschienen im Jahre 1904 stellte sich auf 36 795 t gegen 1263 t im Vorjahr; ferner wurden erzeugt 454 t Baueisen, 4491 t geschnittene Nägel und 3152 t Bleche. Am 31. Dezember 1904 waren in Kanada insgesamt 18 Walzwerke und Stahlwerke vorhanden. Hiervon stellten 2 nur Stahlformguß, 5 Bessemer- oder Martinstahl sowie Walzerzeugnisse und 11 nur Walzerzeugnisse her. Diese Werke verteilen sich auf die verschiedenen Reviere wie folgt: Neu-Schottland 3, Quebec 5, Ontario 9 und Neu-Braunschweig 1. Ferner sind in Kanada drei Werke in Bau begriffen, während die Errichtung von noch zwei weiteren Werken geplant ist.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. Juli	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	11147	15934
Roheisen	80313	68340
Eisenguß*	—	1103
Schmiedestücke*	—	331
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	62947	49244
Bandeisen und Röhrenstreifen	7552	7637
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	24598	27031
Desgl. unter 1/8 Zoll	13112	10051
Walzdraht	13364	23021
Drahtstifte	17850	21824
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	8068	6939
Schrauben und Muttern	3127	2650
Schienen	21817	24509
Radsätze	583	790
Radreifen und Achsen	2817	2364
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	66658	61062
Stahlhalbzeug	324616	319445
Stahlguß*	—	1842
Stahlschmiedestücke*	—	5344
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	47242	29581
Träger	76086	64613
Insgesamt	781897	743155
Im Werte von £	4844304	4677777

* Annual Statistical Report of the American Iron and Steel Association.

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Digitized by Google

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. Juli	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	91093	89323
Roheisen	492760	559108
Schmiedestücke*	—	389
Eisenguß*	—	3476
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	65973	78700
Gußeisen, nicht besond. gen.	28860	23571
Schmiedeisen, „ „ „	33427	24160
Schienen	305584	320451
Schienenstühle und Schwellen	26636	39415
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	43403	39266
Draht	33664	21583
Drahtfabrikate		22236
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	62227	79270
Desgl. unter 1/8 Zoll	24949	30996
Verzinkte usw. Bleche	224695	251091
Schwarzbleche zum Verzinnen	37511	36817
Panzerplatten	2	115
Verzinnte Bleche	197127	219686
Bandeisen und Röhrenstreifen	20946	20246
Anker, Ketten, Kabel	16131	16013
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	94748	50996
Desgleichen aus Gußeisen		62737
Nägel, Holzschrauben, Nieten	11791	14466
Schrauben und Muttern	8755	10408
Bettstellen	8031	9212
Radsätze	14511	15263
Radreifen, Achsen	7521	7125
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	2365	5642
Stahlguß*	—	564
Stahlschmiedestücke*	—	1307
Stahlstäbe, Winkel, Profile	67466	85500
Träger	27063	38631
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	32028	53596
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	1979267	2191299
Im Werte von £	16422624	18113288

Das Verderben des Stahles im Feuer.

In allen Handbüchern über Stahlbehandlung, welche nicht lediglich wissenschaftlichen Ursprungs sind, macht sich trotz aller gegnerischen Bestrebungen das Rezeptwesen breit, welches denjenigen Praktikern das Geld aus der Tasche zu locken bestrebt ist, die sich über die Behandlung des Stahles nicht im klaren sind.

Die Praxis — leider nicht das Geschäft — versteht unter Stahl ein kohlenstoffhaltiges Eisen, welches beim Ablöschen eine technisch brauchbare Härte annimmt. Der hier maßgebende Körper ist also der Kohlenstoff, welcher, wenn er nicht durch andere härtende Stoffe, wie Mangan, Wolfram, Chrom usw., ersetzt worden ist, bis zu etwa 1½ % anwesend sein muß, um eine gute Härte zu erzielen. Für geringere Ziele genügen schon 0,6 %. Für den Praktiker ist es am allerbesten, wenn er nur mit möglichst reinem Kohlenstoffstahl arbeitet, wennschon unter Umständen die oben genannten Ersatzmittel nicht zu verachten sind. Aber der richtig behandelte reine Kohlenstoffstahl erfüllt in den allermeisten Fällen die weitestgehenden Ansprüche.

Aus diesem Grunde ist die u. a. von der Bergischen Stahlindustrie in Remscheid seit langen Jahren eingeführte Bezeichnung des Stahles nach dem Kohlenstoffgehalt sehr warm zu empfehlen. Wenn man sich merkt, daß Stahl mit 0,6 % Kohlenstoff der weichste und der mit 1,5 % der härteste ist, und daß der erstere Nr. 6 und der letztere Nr. 15 usw. genannt wird, dann ist man unabhängig von allen bunten Zetteln und weiß genau, welchen Stahl der Nummern 6, 8, 10 usw. man zu wählen hat.

Damit sind nun freilich die am Eingang erwähnten Schwierigkeiten nicht beseitigt. Der Stahl hat zwei Feinde, die sich bei seiner Behandlung einfinden: die Luft und die hohe Temperatur. Der Sauerstoffgehalt der Gebläseluft ist imstande, den Kohlenstoffgehalt herabzumindern. Wer einen Feilenhauermeißel mit 1,5 % Kohlenstoff in ein recht munter brennendes Feuer bringt, kann ihn leicht mit 0,6 % wieder herausbringen. Wandeln wir doch Gußeisen in Schmiedeisen um, lediglich durch Abminderung des Kohlenstoffgehaltes vor dem Gebläsefeuer! — Die erste Regel also ist: wahre den Stahl vor der Luft; glühe ihn möglichst im windlosen Feuer, dann behält er seinen Kohlenstoffgehalt und bleibt gut.

Der zweite Feind ist die zu hohe Temperatur. Geschmolzener Stahl hat ebenso wie der nahe dem Schmelzpunkt gebrachte ein grobes, glänzendes Korn und besitzt keine Zähigkeit. Er erlangt die Zähigkeit erst durch die mechanische Behandlung, die auch das Korn verfeinert; es ist dies der bekannte Vorgang des Raffinierens; aber es ist ein Irrtum, anzunehmen, daß er durch zu starkes Erhitzen seinen Kohlenstoff verlieren müsse. Dann würde der Stahl auch lediglich durch Schmelzen verdorben werden können.

Ist nun der Stahl aus Versehen zu stark erhitzt worden, so kann man ihn einfach auf dem Wege des Durchschmiedens wieder in Ordnung bringen, was dem Raffinieren entspricht. Der wieder durchgeschmiedete, dadurch also wieder gutgemachte — regenerierte — Stahl zeigt auch wieder das feine graue Korn, wie es seinem Kohlenstoffgehalt unter den gewohnheitsmäßigen Verhältnissen entspricht.

Verzundern und Überhitzen sind also die beiden Vorgänge, welche der Praktiker unter dem Namen „verbrennen“ zusammenzufassen gewohnt ist. Das Wort „verbrennen“ sollte also fallen.

Ist der Stahl also lediglich zu warm gemacht, überhitzt worden, so muß man ihn etwa rotwarm durchschmieden, was sich oft genug noch am fertigen Werkzeug machen läßt. Eventuell haut man die vordere Spitze ab. Ist aber der Stahl, wenn auch nicht zu warm, so doch dem Winde ausgesetzt gewesen, so hat er an Kohlenstoffgehalt verloren. Er ist trotz richtigen Ablöschens weich, die Schneide steht nicht. Der Kohlenstoffgehalt muß wieder ersetzt werden, was sehr leicht durch Ablöschen in Tran oder durch wiederholtes Bestreuen mit gelbem Blutlaugensalz geschehen kann. Unter Umständen packt man das Werkzeug in Lederkohle oder ein ähnliches Material ein und glüht es längere Zeit.

Ist die Härte des Stahles auch anderen Beimengungen zu verdanken, wie z. B. dem Mangan, so ist die Gefahr des Verzunderns geringer. Solcher Stahl ist also leichter im Feuer zu behandeln als reiner Kohlenstoffstahl. Aber er besitzt auch nicht die edle Zähhärte des letzteren. Handelt es sich also um starke kräftige Schneiden, dann genügt der billige Manganstahl. Aber die schlanke spanlockende Schneide verlangt Zähigkeit, und der Praktiker tut daher gut, nur mit reinem Kohlenstoffstahl zu arbeiten.

Der reine Kohlenstoffstahl ist teurer. Wenn gespart werden muß, nehme man den Stahl in feineren Stangen und verwende Stahlhalter. In den Lehrwerkstätten zu

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Digitized by Google

Remscheid und Siegen wird Stahl von 1,3 und 1,5 % Kohlenstoff auf Eisen — der Übung wegen — geschweißt und so mit verstählten Drehstählen gearbeitet. Trotz schlanker Schneiden tut der Stahl selbst in dieser Weise voll und ganz seine Schuldigkeit.

Haedicke.

Gesetz, betreffend die Kosten der Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen.

Vom 8. Juli 1905.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden König von Preußen usw.

verordnen mit Zustimmung beider Häuser des Landtags der Monarchie, was folgt:

§ 1.

Soweit durch Polizeiverordnung des Oberpräsidenten, des Regierungspräsidenten (in Berlin des Polizeipräsidenten) oder des Oberbergamts angeordnet wird, daß

1. Aufzüge,
2. Kraftfahrzeuge,
3. Dampffässer,
4. Gefäße für verdichtete und verflüssigte Gase,
5. Mineralwasserapparate,
6. Azetylenanlagen,
7. Elektrizitätsanlagen

durch Sachverständige vor der Inbetriebsetzung oder wiederholt während des Betriebes geprüft werden, kann in diesen Verordnungen den Besitzern die Verpflichtung auferlegt werden, die hierzu nötigen Arbeitskräfte und Vorrichtungen bereitzustellen und die Kosten der Prüfungen zu tragen.

§ 2.

Über Art und Umfang der in die Polizeiverordnungen aufzunehmenden Anlagen sowie über die bei Prüfung dieser Anlagen anzuwendenden Grundsätze erläßt der zuständige Minister allgemeine Anweisungen.

§ 3.

Mitglieder von Vereinen zur Überwachung der im § 1 bezeichneten Anlagen, die den Nachweis führen, daß sie die Prüfungen mindestens in dem behördlich vorgeschriebenen Umfange durch anerkannte Sachverständige sorgfältig ausführen lassen, können durch den Minister für Handel und Gewerbe von den amtlichen Prüfungen ihrer Anlagen widerruflich befreit werden.

Die gleiche Vergünstigung kann einzelnen Besitzern derartiger Anlagen für deren Umfang gewährt werden, auch wenn sie einem Überwachungsverein nicht angehören.

§ 4.

Die Kosten der Prüfungen können nach Tarifen berechnet werden, deren Festsetzung oder Genehmigung (§ 3 Abs. 1) den zuständigen Ministern vorbehalten bleibt.

§ 5.

Die Beitreibung der gemäß § 4 amtlich festgesetzten Kosten der Prüfungen erfolgt im Verwaltungszwangsverfahren.

§ 6.

Dieses Gesetz findet keine Anwendung auf solche Anlagen, die der staatlichen Aufsicht nach dem Gesetz über die Eisenbahnunternehmungen vom 3. November 1838 (Gesetzsamml. S. 505) oder nach dem Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen vom 28. Juli 1892 (Gesetzsamml. S. 225) unterliegen.

§ 7.

Die zuständigen Minister sind mit der Ausführung dieses Gesetzes beauftragt.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Königlichen Insiegel.

Gegeben Flensburger Föhrde, den 6. Juli 1905.

(L. S.) Wilhelm.

Fürst von Bülow. Schönstedt. Graf von Posadowsky. Studt. Freiherr von Rheinbaben. Möller. von Budde. von Einem. Freiherr von Richthofen. von Bethmann-Hollweg.

Bücherschau.

Die Auswahl der Kohlen für Mitteldeutschland, speziell das Königreich Sachsen, und ihre chemische und kalorimetrische Untersuchung von Dr. H. Langbein. Leipzig 1905, J. A. Barth. 10 ℳ, geb. 11 ℳ.

Im Anschluß an eine kurze Besprechung der Brennstoffe, ihrer chemischen und kalorimetrischen Untersuchung sowie des Heizwertes, Verdampfungswertes und Wärmepreises (d. h. des Preises für 100 000 W.-E. in Pfennigen) veröffentlicht der Verfasser zahlreiche Tabellen von Brennstoffanalysen, die in seinem Laboratorium zu Niederlößnitz bei Dresden nach den beschriebenen Methoden ausgeführt worden sind, nebst Berechnung des Verdampfungswertes und der Verbrennungswärme. Zur Untersuchung gelangten Braunkohlen, Briketts, Steinkohlen und Anthrazit. Da es an zuverlässigem analytischen Material zur Beurteilung der Brennstoffe zwecks Verwendung im Dampfkesselbetriebe bisher fehlt, so kann man die Herausgabe der umfangreichen Analysentabellen nur mit Freuden begrüßen. *Oskar Simmersbach.*

The Coal-fields of Great Britain von Professor Edward Hull. Fünfte Auflage, 472 Seiten. London 1905, Hugh Rees, Ltd., 124, Pall Mall, S. W. Geb. sh 14/— net.

Der Verfasser, ehemals Direktor der Geologischen Landesanstalt von Irland, bespricht zuvörderst in zwei Abschnitten auf 292 Seiten die paläontologischen und geologischen Verhältnisse der Kohlenlager von Großbritannien und Irland, wobei zugleich die neuesten Feststellungen der Königlichen Kommission zur Untersuchung der britischen Kohlenvorräte (1904), deren Mitglied der Verfasser war, Berücksichtigung gefunden haben. So sehr dieser Teil des Buches wegen seiner Ausführlichkeit und klaren, übersichtlichen Darstellung hervorgehoben zu werden verdient, so wenig befriedigen in dieser Hinsicht die nächstfolgenden drei Abschnitte, welche die Kohlenvorkommen des übrigen Europa sowie Asiens, Australiens, Afrikas und Amerikas besprechen. Das Saarbrücker Kohlenfeld wird hier „das größte und wichtigste Kohlenfeld Westeuropas“ genannt, die Kohlenlager Böhmens

Digitized by Google

werden zwischen denen vom Piesberg und vom Deister beschrieben, und die kanadischen Kohlenfelder vom Saskatschawan River (Fort Edmonton) und vom Red Deer River finden sich unter der Überschrift „Vereinigte Staaten von Amerika", desgleichen die Vorkommen auf Vancouver Island! Die neuere Fachliteratur des Auslandes ist dem Verfasser fast gänzlich unbekannt, jedenfalls aber hat er sie nicht benutzt. Für Europa dient als Quelle die Literatur von 1825 bis 1871. Abschnitt VI enthält statistische Mitteilungen über die Produktion von Brennstoffen unter besonderer Betonung des englischen Außenhandels. Sodann wird die Frage der Teufengrenze erörtert, und das Schlußkapitel behandelt die physikalische Geologie der britischen Steinkohlenvorkommen sowie die Steinkohlenvorräte des kontinentalen Europa. Hierbei wird wegen Unkenntnis der neueren Literatur ein völlig veraltetes Bild des europäischen Kohlenreichtums gegeben. *Oskar Simmersbach.*

Leitfaden der Mechanischen Technologie von Albrecht von Ihering, Regierungsrat und Mitglied des Kaiserlichen Patentamts. II. völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 349 Abbildungen. Leipzig 1905, J. J. Weber. Geb. 4 *M.*

Der Verfasser leitet die Mechanische Technologie durch eine gemeinfaßliche Besprechung der technisch wichtigsten Rohmaterialien ein. Bei einer späteren Neuauflage wäre es vorzuziehen, die befremdende Formel Fe_2O_4 für Magneteisenstein durch Fe_3O_4 zu ersetzen. Die Formel für Brauneisenstein ist $H_6Fe_4O_9$ und nicht $H_6Fe_6O_9$. Das II. Kapitel behandelt die Verarbeitung der Metalle in eingehender und übersichtlicher Weise. Besonderes Interesse für den Eisenhüttenmann hat das III. Kapitel, das die Herstellung des Walzeisens, des Drahtes, der Drahtseile sowie das Gießen, Ziehen und Pressen von Röhren und ferner die Nagelfabrikation an Hand geeigneter Zeichnungen zutreffend vor Augen führt. Das letzte Kapitel bringt die Bearbeitung des Holzes.

Der Leitfaden wird nicht nur vom Studierenden, sondern auch vom Praktiker gern in die Hand genommen werden. *Oskar Simmersbach.*

Die Schule des Werkzeugmachers und das Härten des Stahles. Von Friedrich Schön. Verlag von G. Schön, Göppingen. Preis 1 *M.*

Der Titel des Werkes deckt sich nicht ganz mit dem Inhalt, denn letzterer bezieht sich eben nur auf das Härten und nicht auch auf die Anfertigung der Werkzeuge kann also nicht gut eine „Schule des Werkzeugmachens" genannt werden. Aber das Härten, ein bekanntlich überaus wesentlicher Teil der Anfertigung, wird in eine sehr eingehenden und dem Praktiker leicht verständlichen Weise behandelt. — So wertvoll die vielen in dem Werkchen enthaltenen praktischen Winke sind, so wenig kann ich mich mit der wissenschaftlichen Seite einverstanden erklären, namentlich, sobald es sich um Rezepte handelt. Der Herr Verfasser führt selbst an, daß die „Deutsche Werkmeisterzeitung" darauf aufmerksam mache, daß gute Lederkohle für nicht über 20 Pfg. das Kilogramm bessere Dienste leiste, als die sogenannten „besten Verstählungsmittel". Und wenn man hierzu das vorzügliche gelbe Blutlaugensalz, auch wohl Tran fügt, kann man sich alle die teuren Mixturen, deren Bestandteile meist nicht den geringsten wissenschaftlichen Hintergrund haben, sparen. — Auch die Bedeutung des Überhitzens ist nicht klargestellt. Die Folgen des zu nahe getretenen Schmelzpunktes lassen sich ganz gewiß nicht durch Chinarinde, Salpeter und Kochsalz aufheben.* *Haedicke.*

Der Fabrikbetrieb. Praktische Anleitungen zur Anlage und Verwaltung von Maschinenfabriken und ähnlichen Betrieben sowie Kalkulation und Lohnverrechnung. Von Albert Ballewski. Berlin 1905, Verlag von Julius Springer. 5 *M*, geb. 6 *M.*

Das vorliegende Buch behandelt im Hauptthema und in den vielen Unterthemen Kapitel, die kaum einer eingehenden Betrachtung an technischen Schulen unterzogen werden, wenn sie überhaupt Gegenstand besonderen Vortrags sind. Manches Thema hat ja auch eine direkt praktische Bedeutung nicht, und eine Beschäftigung hiermit wird zumeist als Liebhaberei betrachtet; andere Kapitel sind jedoch von hervorragender Bedeutung für die Praxis und sollten deswegen wohl von Ingenieuren, die mitten im Betriebe stehen, nicht unbeachtet bleiben und eines besonderen Studiums gewürdigt werden; denn selbst höchst wichtige Kapitel, wie z. B. die Kalkulation, werden noch recht arg vernachlässigt und lassen vielfach Klarheit und methodische Behandlung vermissen. Die Schwierigkeit, ein Buch über all diese vor allem praktisch höchst wichtigen Kapitel zu schreiben, ist nicht zu verkennen, sie beruht darin, daß sowohl die kaufmännische als auch die technische und die Verwaltungstätigkeit berücksichtigt werden müssen, und daß die Träger dieser Tätigkeiten eine außerordentlich verschiedene Vorbildung besitzen. Der Ingenieur, der das vorliegende Buch liest, wird recht viel Selbstverständliches finden, weniger wird dies vielleicht bei dem Kaufmann und dem Verwaltungsbeamten der Fall sein. Jedoch scheint mir der große Zug des Buches zu fehlen, manches Selbstverständliche hätte fortfallen, manches hätte kürzer gefaßt werden können. Das, was alle Leser vermissen werden, sind positive Vorschläge über die zur Erörterung gelangenden Methoden. Es ist kaum jemandem damit gedient, wenn alle Möglichkeiten und Eventualitäten, wie man eine Sache anpacken kann, kritiklos aufgezählt werden, um schließlich keine andere Quintessenz als Endurteil zu wissen, als daß sich im übrigen Bestimmtes über Wert und Unwert einer Methode nicht sagen lasse. Dabei leidet das Buch auch daran, daß der Verfasser sich nicht kurz und präzis auszudrücken versteht, auch bleibt er meist auf der Oberfläche und vermeidet es durchschnittlich, tiefer in den Stoff einzudringen. Häufig sind es nur Aufzählungen der üblichen Methoden ohne besondere Stellungnahme oder höchst allgemein gehaltene, selbstverständliche Betrachtungen ohne Unterscheidung von Wesentlichem und Unwesentlichem. Jedenfalls sind fast alle diese Themen schon anderwärts weitaus kürzer und dennoch ergiebiger behandelt worden. Daß der Verfasser auf jegliche literarischen Hinweise verzichtet und es unterlassen hat, die in Zeitschriften, Broschüren und Büchern, auch denen des Auslandes, verstreut zu findenden Abhandlungen betreffend Fabrikbetrieb und ähnliche Themen in seinem Buche zu verarbeiten und zu verwerten, ist sehr zu bedauern. Es finden sich auch so manche nicht ganz einwandfreie und schiefe Urteile, wie z. B. über Arbeitszeit, Lohnfrage, Amerikanische Buchführung usw. Es werden deswegen die Ingenieure, die tiefer in diese Materie eindringen wollen, etwa um einen vorhandenen Betrieb zu reformieren oder neu zu organisieren, oder

* Vergleiche den Aufsatz in der heutigen Nummer „Das Verderben des Stahles im Feuer".

Digitized by Google

die eine Fabrik durch und durch modern einrichten wollen, nicht ganz das finden, was sie suchen; hingegen im Fabrikbetrieb tätigen Kaufleuten, Verwaltungsbeamten und Ingenieuren, die sich noch nicht mit den in diesem Buche behandelten Fragen beschäftigt haben, wird das Werk mannigfache Anregungen und Aufschlüsse geben.

Ernst Werner.

Die Werkzeugmaschinen. Von Hermann Fischer, Geheimer Regierungsrat und Professor an der K. Techn. Hochschule zu Hannover. I. Band: Die Metallbearbeitungsmaschinen. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Berlin 1905, Julius Springer. Preis 45 ℳ.

Welche Vielseitigkeit und welchen Umfang die technischen Wissenschaften einnehmen, das ersieht man am besten aus den vielen dickleibigen Bänden, die von den einzelnen Spezialgebieten der Technik handeln. Vergleicht man die in solchen Büchern vorhandene Fülle des Stoffes, die Menge angesammelter Erfahrungen mit der für ein vorschriftsmäßiges Studium angesetzten Zeit, so ist ersichtlich, daß neben den durch Vorträge gebotenen Gelegenheiten, sich technisches Wissen und Können zu eigen zu machen, noch andere Möglichkeiten gegeben sein müssen, namentlich wenn es gilt, ein spezielles Gebiet der Technik zu beherrschen, oder wenn man später im Laufe seiner Ingenieurtätigkeit gezwungen wird, sich eingehender mit einem der vielen Sondergebiete beschäftigen zu müssen. Diese Möglichkeiten sind neben vielen Sonder-Zeitschriften durch gute Bücher geboten. Während die ersteren den Ingenieur immer auf dem laufenden halten und das Neueste bringen, haben Bücher den großen Vorzug, daß sie in abgeschlossener und in fortschreitend deduktiver Weise ein bestimmtes Gebiet der Technik behandeln und dadurch in viel besserem Maße die Möglichkeit geben, grundlegende Studien machen zu können. Der Werkzeugmaschinenbau gehört wohl durchschnittlich zu den technischen Fächern, bei denen man sich eingehende Kenntnisse nur durch Selbststudium verschaffen kann. Es ist deswegen das Buch von Fischer sicherlich von vielen Seiten mit Freuden begrüßt worden; es darf auch allen Studierenden und Ingenieuren sehr empfohlen werden, da das Werk sowohl die Grundlagen und Konstruktionseinzelheiten des Werkzeugmaschinenbaues in eingehender Weise behandelt, als auch Ausführungsbeispiele in reichlicher Anzahl Aufnahme gefunden haben. Auch den neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete des Werkzeugmaschinenbaues ist reichlich Rechnung getragen, einesteils dadurch, daß der Verfasser neuere Zeichnungen von Werkzeugmaschinenfabriken bringt, anderseits, daß er viele literarische Hinweise gibt. Etwas eingehender hätte der elektrische Antrieb behandelt werden können, der sich immer mehr und mehr und gerade bei den Werkzeugmaschinen einführt und als vorteilhaft erweist. Das Buch, das nach jeder Hinsicht vornehm ausgestattet ist, liegt in zweiter, vermehrter und verbesserter Auflage vor; das ist bei großen und umfangreichen Werken auch als eine sehr gute Empfehlung anzusehen. *E. W.*

„Eine Stunde im Kaiserlichen Patentamt." Auf Grund eigener Tätigkeit dargestellt von R. Fiedler, früher Ingenieur im Kaiserlichen Patentamt. Berlin 1905, Druck und Verlag von Mesch & Lichtenfeld. Preis 0,50 ℳ.

Der Verfasser skizziert in überaus anregender und belehrender Weise den Gang, den eine Erfindung von der Einreichung der Patentanmeldung an bis zur Patenterteilung machen muß. Er gibt dabei mannigfache gute Winke und interessante Aufschlüsse über die Tätigkeit des Kaiserlichen Patentamtes. In zwei kürzeren Kapiteln behandelt der Verfasser noch den Gebrauchsmusterschutz und das Warenzeichengesetz. Den Schluß bildet die Erörterung der Frage: „Bietet die Pariser Union dem Erfinder in der Tat einen wirksamen Schutz gegen die Ausbeutung seiner Erfindung im Auslande?" Das Schriftchen darf jedem, der mit Patenten und dem Patentamte zu tun hat, empfohlen werden. *E. W.*

Schimpff, Gustav, Regierungsbaumeister: *Träger-Tabelle.* Zusammenstellung der Hauptwerte der von deutschen Walzwerken hergestellten I- und [-Eisen. Nebst einem Anhange: Die englischen und amerikanischen Normalprofile. München und Berlin 1905, R. Oldenbourg. Kart. 2 ℳ.

Der Verfasser verzeichnet in seiner Tabelle, soweit er die erforderlichen Unterlagen von den beteiligten Firmen hat erhalten können, außer den zurzeit in Deutschland gewalzten Normalprofilen auch alle übrigen vorhandenen abweichenden I- und [-Eisen unter genauer Angabe ihrer Benennung und der Walzwerke, die sie liefern. Der Anhang enthält, wie schon im Titel ausgedrückt ist, eine Zusammenstellung der englischen und amerikanischen Normalprofile, und zwar erstere nach der offiziellen Veröffentlichung des Engineering Standards Committee von 1904, letztere nach dem Pocket Companion der Carnegie Steel Co. von 1900. Das Buch soll Eisenkonstrukteuren und Brückenbauern in Fällen, wo sie mit den deutschen Normalprofilen nicht auskommen zu können glauben, die Auswahl des günstigsten Querschnitts unter den übrigen Mustern dadurch erleichtern, daß es zeitraubendes Nachschlagen in den zahlreichen Profilheften der einzelnen Werke überflüssig macht.

Festschrift des Königlich Preußischen Statistischen Bureaus zur Jahrhundertfeier seines Bestehens. Erster Teil, herausgegeben von E. Blenck, Präsident: Das Königliche Statistische Bureau im ersten Jahrhundert seines Bestehens. Zweiter Teil, bearbeitet im Statistischen Bureau: Tabellen und Übersichten zum Statistischen Atlas für den Preußischen Staat. Dritter Teil, bearbeitet im Statistischen Bureau: Statistischer Atlas für den Preußischen Staat. In zwei Hochquart-Bände, die nicht getrennt abgegeben werden, elegant gebunden 50 ℳ. Verlag des Königlichen Statistischen Landesamts, Berlin SW., Lindenstraße 28.

Wer glaubt, daß die Statistik eine trockene Wissenschaft sei, mit der zu beschäftigen sich nicht verlohne, den möge die vorliegende vornehm ausgestattete Festschrift eines Besseren belehren. Sie bietet sowohl durch die Fülle des statistischen Materials und die Art seiner Verarbeitung als auch durch die Betrachtung des Stoffes an sich so viel Interessantes und Lehrreiches, daß jeder, der Sinn für die soziale, kulturelle und wirtschaftliche Entwicklung des Preußischen Staates besitzt, mit wirklichem Vergnügen sich in den reichen Inhalt des Werkes vertiefen muß. Obwohl geistiges Eigentum einer langen Reihe von Mitarbeitern, stellt es sich doch als ein einheitliches Ganzes dar

Digitized by Google

und legt zugleich ein glänzendes Zeugnis ab von dem wissenschaftlichen Ernste der Leiter des Königlich Preußischen Statistischen Bureaus und dem fleißigen, wenn auch stillen Wirken seiner Beamten.

Im ersten Teile, der den langjährigen Präsidenten des Bureaus, Geh. Oberregierungsrat Blenck, zum Verfasser hat, wird, nach einleitenden Bemerkungen über die Anfänge der brandenburgisch-preußischen Statistik überhaupt, zunächst mit kurzen Worten das Werden und Wachsen des Instituts geschildert; in schwerer Zeit von Friedrich Wilhelm III. zum Dasein berufen, ist es allmählich zu einem Verwaltungskörper angewachsen, der heute nach hundertjährigem Bestehen insgesamt 82 Beamte umfaßt. Der nächste Abschnitt behandelt das Arbeitsgebiet des Bureaus, das seit 1872 neben den besonderen statistischen Bedürfnissen des engeren preußischen Vaterlandes auch die Forderungen der Reichsstatistik zu erfüllen hat. Der folgende Hauptteil des ersten Bandes verbreitet sich eingehend über die einzelnen statistischen Arbeiten und bildet damit zugleich die Erläuterung zu den „Übersichten und Tabellen" des zweiten Bandes, die wiederum in anschaulichster Weise durch die klaren, manchmal recht buntscheckigen Tafeln des dritten Bandes illustriert werden. Alles aufzuzählen, was hier berichtend, zahlenmäßig und kartographisch geboten wird, erlaubt uns der Raum nicht. Wir müssen nach dieser Richtung hin auf das Werk selbst verweisen und uns darauf beschränken, nur einige der vielen Statistiken hervorzuheben: Stand und Bewegung der Bevölkerung (mit genauer Darstellung der letzten Volkszählung), Unglücksfälle, Berufs- und Betriebszählung, Dampfkessel und Dampfmaschinen, Eisenbahnen, Arbeitsvermittlung, Grundeigentums-, Wohnungs- und Steuerverhältnisse, Arbeiterkolonien, Aktiengesellschaften usw. Im Zusammenhang betrachtet ergibt das Material für die Industrie und die industrielle Bevölkerung Preußens ein erfreuliches Bild. Außerdem wirft gerade dieser Teil des Werkes die interessantesten Streiflichter auf die Tätigkeit des Statistikers. Eine Beschreibung der allgemeinen Geschäftsverwaltung des Bureaus schließt den Abschnitt. Die letzten Kapitel des Textbandes behandeln noch die Neben-Einrichtungen des Bureaus, seine Hilfsmittel und seine Verlagstätigkeit, sowie endlich die Personalverhältnisse und das Dienstgebäude, Angaben, die durch verschiedene Anlagen ergänzt werden.

Alles in allem ist die Festschrift ein prächtiges Werk, wenngleich die Darstellung hin und wieder an einer gewissen Breite des Satzbaues noch erkennen läßt, wie schwierig es gewesen sein muß, für den spröden Stoff eine gefällige Form zu finden.

Eingegangene Bücher:

Postleitkarte, bearbeitet im Kursbureau des Reichs-Postamts. Maßstab 1 : 450 000. 11 Blätter. Ausgegeben im Mai 1905. Berlin W. 35, Potsdamerstraße 110, Berliner Lithographisches Institut, Julius Moser. Jedes Blatt in Umschlag 0,60 ℳ.

Ellinghaus, O.: *Tafeln zur schnellen Bestimmung der wichtigsten Verhältnisse beim Berechnen von Ventilationsanlagen für Bergwerke.* Zweite Auflage. Essen 1905, G. D. Baedeker. Geb. 3 ℳ.

Schultze, G. A.: *Theorie und Praxis der Feuerungs-Kontrolle in leicht verständlicher Darstellung.* Mit 56 Textabbildungen, vielen Tabellen und 1 Tafel. Berlin W. 1905, Polytechnische Buchhandlung. 5 ℳ, geb. 6 ℳ.

Wildas *Diagramm- und Flächenmesser* zum schnellen und genauen Ausmessen beliebig begrenzter Flächen, Dampfdiagramme usw. Mit Gebrauchsanweisung. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. 2 ℳ.

Industrielle Rundschau.

Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb, Meiderich.

Am 29. Dezember 1904 wurde der dritte Hochofen zur Herstellung von Ferro-Mangan in Betrieb genommen. Das Hochofenwerk ist nunmehr in der Hauptsache so weit ausgebaut, daß drei Öfen gleichzeitig betrieben werden können und zwei Öfen in Reserve stehen. Während des ganzen Berichtsjahres wurden zwei Hochöfen dauernd betrieben. Die Erzeugung betrug 145 788 t gleich 398,3 t täglich, der Versand 134 460 t, davon für Rechnung der Gewerkschaft Deutscher Kaiser und Thyssen & Co. 61 533 t und für die des Roheisen-Syndikats 73 889 t. An Ziegelsteinen wurden im Berichtsjahr 7 447 350 Stück hergestellt und größtenteils abgesetzt. Die Herstellung von Lehmsteinen wird infolge des Verkaufs eines großen Geländes an die Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H. Meiderich demnächst eingestellt werden müssen, weshalb der Bericht bei der dauernd guten Nachfrage nach Ziegelsteinen im Bezirk der Gesellschaft empfiehlt, Steine aus Hochofenschlacke anzufertigen. Bei den Rheinischen Kalksteinwerken G. m. b. H. Wülfrath ist die Gesellschaft mit einem viertel Anteil beteiligt; diesem Unternehmen ist inzwischen die Aktiengesellschaft Friedrich Krupp-Essen ebenfalls mit einem viertel Anteil beigetreten, wodurch dasselbe einen größeren Umfang angenommen hat, als ursprünglich beabsichtigt war. Es sind von jedem der Beteiligten (Friedrich Krupp, Schalker Gruben- und Hüttenverein, Gewerkschaft Deutscher Kaiser und Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb Meiderich) bis Mitte dieses Jahres im ganzen 500 000 ℳ einzuzahlen. Mit dem Versand von Kalkstein, der in vorzüglicher Beschaffenheit ansteht, leicht zu gewinnen ist und eine billige Fracht nach den Verbrauchsorten hat, wird voraussichtlich in einigen Monaten begonnen werden. Nach 438 689 ℳ Abschreibungen ergibt sich ein Reingewinn von 285 466 ℳ, von dem 11 773 ℳ der gesetzlichen Rücklage zugeführt werden, während die Hauptversammlung den Rest von 223 693 ℳ auf den Antrag der Verwaltung der Ergänzungs- und Erneuerungsrechnung überwies. In der ordentlichen Hauptversammlung vom 29. Juni wurde der Abschluß für 1904 genehmigt und ferner hinsichtlich der in Aussicht genommenen Neuanlagen beschlossen, den Ausbau des Gichtplateaus zwecks Verbindung des Hochofenwerks mit der Kokerei auf Schacht IV der Gewerkschaft Deutscher Kaiser vorzunehmen, den schon früher beschlossenen Bau einer Eisengießerei zu vertagen, die Erweiterung der Hochofenlage zwecks

Digitized by Google

gleichzeitiger Betreibung von vier Hochöfen vorzubereiten, den Bau einer Zementfabrik den Erwägungen des Vorstandes und des Aufsichtsrats anheimzustellen und einige Wohnhäuser zu bauen. Zur Ausführung der Neubauten und um die von einigen Aktionären gegebenen Vorschüsse, die sich nach dem Abschluß auf 8,5 Millionen Mark belaufen, zum Teil zurückzuzahlen, wurde beschlossen, das Aktienkapital von 1 500 000 ℳ durch Ausgabe von drei Millionen Mark ab 1. Januar 1906 dividendenberechtigter neuer Aktien auf 4 500 000 ℳ zu erhöhen und eine Anleihe bis zu 10 Millionen Mark aufzunehmen.

Eisen- und Stahlwerk Bethlen-Falva A.-G., Schwientochlowitz.

Nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1904 lieferte der Eisenerzbergbau 35 316 t Brauneisenerz. Von den vorhandenen drei Hochöfen standen nur zwei im Feuer, dieselben erzeugten 62 020 t Roheisen. In der Koksanstalt wurden 21 484 t in Appoltöfen und 64 050 t in Ottoöfen hergestellt. Hiervon wurde der größte Teil in den eigenen Betrieben verarbeitet, der kleinere Teil verkauft. Das Stahlwerk lieferte 24 443 t Stahlmaterial, das Stabeisenwalzwerk 15 549 t Rohschienen und Zwischenprodukte, und 30 530 t Fertigprodukte. In dem Röhrenwalzwerk wurden 4233 t Gasröhren, 2124 t Siederöhren und 134 t Fittings hergestellt; die Maschinenfabrik produzierte 2780 t Gußwaren. Der Jahresumsatz betrug rund 7 872 000 ℳ gegen 6 798 000 ℳ im Vorjahr. Der Überschuß stellt sich nach 410 217,44 ℳ Abschreibungen auf 282 544,75 ℳ, wovon 260 000 ℳ als 4 % Dividende ausgeschüttet und 10 229,75 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktiengesellschaft in Dortmund.

Der Abschluß für das Jahr 1904/05 weist einen Rohgewinn von 4 763 801 ℳ (i. V. 5 176 682 ℳ) aus. Hiervon werden unter Anwendung der bisher üblichen prozentualen Sätze 2 030 203 ℳ (2 129 948 ℳ) zu den regelmäßigen Abschreibungen, 400 000 ℳ (350 000 ℳ) zu Abbuchungen wegen Verlegung und Beseitigung von Werksanlagen auf verschiedene Anlagerechnungen und 100 000 ℳ (200 000 ℳ) zur außerordentlichen Abschreibung auf die Beteiligung bei der Gewerkschaft Reichsland verwendet. Der am 26. Oktober dieses Jahres stattfindenden Hauptversammlung soll vorgeschlagen werden, aus dem verfügbaren Reingewinn von 2 233 597 ℳ (2 758 738 ℳ) eine Dividende von 12 % mit 1 800 000 ℳ (wie im Vorjahre) zu verteilen, 200 000 ℳ (0 ℳ) einem zu bildenden Dividenden-Ergänzungsbestand sowie 100 000 ℳ (75 000 ℳ) der Beamten-Versorgungskasse zuzuweisen. Der nach Abzug der satzungsmäßigen Gewinnanteile alsdann noch verbleibende Rest soll dem Vortrage auf neue Rechnung zugewiesen werden, der sich damit auf 295 909 ℳ (292 999 ℳ) erhöht. Die anläßlich des am 1. Oktober d. J. stattfindenden Austritts des Hrn. Direktor Lob eingetretenen Änderungen in der Verwaltung des Stahlwerks Hoesch sind in der Weise erfolgt, daß Hr. Springorum als Generaldirektor alleiniger Vorstand bleibt, während die HH. kaufmännischer Direktor Trowe, Hüttendirektor Pottgießer, Bergwerksdirektor Bergassessor a. D. Niederstein und kaufmännischer Direktor Robert Hoesch zu stellvertretenden Vorstandsmitgliedern ernannt sind. Der Abschluß ergibt gegenüber dem Vorjahr einen Rückgang des Rohgewinnes um 412 881 ℳ, eine Erscheinung, die in der Hauptsache auf die nachteiligen Einwirkungen des Bergarbeiter-Ausstandes zurückzuführen sein dürfte. Der hierdurch hervorgerufene Schaden ist zweifellos noch ganz erheblich größer gewesen, als das in dem Rückgang des Rohgewinnes zum Ausdruck kommt, denn gerade die großen gemischten Werke haben besonders empfindlich unter dem Ausstande zu leiden gehabt. Bei dem Stahlwerk Hoesch entstanden Verluste nicht nur durch den Ausfall in der Förderung und die Kaltsetzung der Kokerei, sondern auch durch die Einschränkung des Betriebs in den Eisenwerken und schließlich durch höhere Kosten für die zum Ersatz angekauften englischen Kohlen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Bingel, Carl, Leipzig, Kaiser-Wilhelmstraße 7 II.
Drewitz, W., Dipl.-Hütteningenieur, Betriebsleiter der Federwerkstätten von Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen-Rüttenscheid, Julienstr. 65.
Giesen, Walter, Ingenieur, Wetter a. d. Ruhr, Bergstraße 2.
Greving, Hermann, Betriebschef, Borsod-Nádasd. Ungarn.
Koller, Carl, Oberingenieur, Stahlwerkschef des Borsoder Stahlwerks-Akt.-Ges., Barczika, Ungarn.
Kusl, Wilhelm, Oberingenieur, Jaromeritz, Ö. N. W. B.
Mulacek, Otto, Betriebsdirektor der Poldihütte, Tiegelgußstahlfabrik, Kladno, Böhmen.
Schmidt, P., Betriebsingenieur der Westfälischen Stahlwerke, Bochum, Hattingerstraße 68.
Zarnikow, Paul Hermann, Ingenieur der Kalker Werkzeugmaschinen-Fabrik, Breuer, Schumacher & Co., Kalk.

Neue Mitglieder.

Arnemann, Conrad, Dipl.-Ingenieur bei der Firma Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, Hannover.
Jucho, Heinrich, Regierungsbauführer a. D., Teilhaber der Firma Dortmunder Brückenbau C. H. Jucho, Dortmund, Arndtstr. 19.
Rzuchowski, Jan, Ingenieur-Chemiker, Betriebsassistent im Stahlwerke der Ostrowiecer Hüttenwerke, Ostrowiec, Gouv. Radom, Russ.-Polen.
Schäfer, Direktor des Eisensteinbergwerks Othello, Düsseldorf.
Schüphaus, H., Hütteningenieur und Chemiker, Gutehoffnungshütte, Oberhausen 2, Rheinl.

Verstorben.

Daelen, R. M., Zivilingenieur, Düsseldorf, Kurfürstenstr.
Tomson, Eugen, Ingenieur honoraire des mines, Kgl. Belgischer Konsul, Generaldirektor der Bergwerks-Gesellschaft Dahlbusch, Dahlbusch b. Gelsenkirchen.

Digitized by Google

Gustav Hannesen †.

Gustav Hannesen wurde geboren am 30. Juni 1871 zu Ruhrort und besuchte das Realgymnasium seiner Vaterstadt bis zum Jahre 1888. Dann wandte er sich der Technik zu, indem er zunächst in der Maschinenfabrik der Firma Otto Froriep in Rheydt praktisch arbeitete und im Anschluß daran von 1890 bis 1892 die maschinentechnische Fachklasse der Gewerbeschule zu Barmen absolvierte. Nachdem er kurze Zeit in der Königlichen Gewehrfabrik zu Spandau tätig gewesen war, trat er bei der Firma Jul. Pintsch in Fürstenwalde ein als Ingenieur für den Betrieb und die Konstruktion von Wassergasanlagen und verblieb dortselbst bis Mitte des Jahres 1894. Von diesem Zeitpunkt an war er in Stellung bei der Firma Thyssen & Cie. in Mülheim a. d. Ruhr, wo er zuerst die neu errichtete Wassergasanlage in Betrieb setzte und dann die Leitung des Betriebes der Wassergas-Röhrenschweißerei sowie des Wellrohr-Walzwerkes und der Blech-Fassonschmiede übernahm. An dem stets fortschreitenden Ausbau dieser Betriebe hat er hervorragenden Anteil gehabt, so daß, als im vorigen Jahre die Zusammenlegung der erweiterten Schweiß- und Preßbetriebe erfolgte, er zum Oberingenieur ernannt wurde. Leider wurde diesem noch viel versprechenden, hoffnungsvollen Menschenleben unerwartet ein plötzliches Ende gesetzt, als er bei einem Betriebsunfalle in tatkräftigem, edlem Bestreben, in Lebensgefahr befindliche Mitarbeiter zu retten, selbst infolge Gasvergiftung am 13. Juli 1905 den Tod fand. Der Vorgang trat dadurch ein, daß ein Arbeiter ein Ventil öffnete, aus dem Wassergas in einen Gasmotor strömte, aber nicht zur Explosion kam, wahrscheinlich weil die elektrische Zündung versagte. Das Wassergas strömte nun in die daneben befindliche Vertiefung, wo Arbeiter beschäftigt waren, und betäubte diese. Einem in der Nähe beschäftigten Schreiner fiel die Totenstille in der Vertiefung auf; er ging hin und sah die Arbeiter wie tot liegen. Auf sein Hilferufen eilte unser verewigter Hannesen herbei, der einen Arbeiter auch glücklich rettete, aber bei einem zweiten Versuche selbst zum Opfer fiel.

Dasselbe traurige Geschick traf mit ihm den Betriebsassistenten Gust. Reinke, der mit ihm als erster bei den Rettungsarbeiten war und dabei leider auch sein junges Leben lassen mußte.

Tröstend bei dem Vorgang erscheint der Geist echter Kameradschaftlichkeit, der Arbeiter und Ingenieure auf unseren Hütten verbindet.

Unserem Mitgliede ist ein ehrenvolles Andenken gesichert!

R. I. P.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien, nämlich am Montag den 18. September d. J., nachmittags 5 Uhr, findet im „Hotel Rautenkranz“ zu Eisenach die zweite

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt. Die Tagesordnung lautet:

1. Die Chemie im Gießereibetrieb. Von Oberingenieur C. Henning-Mannheim.
2. Moderne Formmaschinen (mit Lichtbildern). Von Hütteninspektor E. Baur-Wasseralfingen.
3. Die Konstitution des Roheisens (mit Lichtbildern). Von Dipl.-Ing. P. Goerens-Aachen.
4. Hochofenkoks und Gießereikoks. Von Professor Dr. Wüst-Aachen.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 17. 1. September 1905. 25. Jahrgang.

Neue Doppel-T-Reihe im deutschen Normalprofilbuch für Walzeisen?

(Hierzu Tafel XIV, XV und XVI.)

Wenn man die Entwicklung der deutschen Eisenindustrie im Hinblick auf die Verwendungsart der verschiedenen Walzeisensorten mit derjenigen der übrigen hauptsächlich in Betracht kommenden Länder vergleicht, so fällt der große Vorsprung auf, den in Deutschland die Erzeugung von Bauwalzeisen im Verhältnis zu dem Ausland zeigt. Während in Großbritannien das Schiffbaueisen die große Rolle spielt und in den Vereinigten Staaten das Eisenbahnmaterial überwiegt, hat in Deutschland das Formeisen sich einen hervorragenden Platz erobert. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß dies für Produzenten und Konsumenten gleich erfreuliche Verhältnis nicht zum geringen Teil den erfolgreichen gemeinsamen Arbeiten der großen technischen Vereine zuzuschreiben ist, die den Weg durch die Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen zu Bau- und Schiffbauzwecken angebahnt haben.

Die erste Anregung hierzu entstand in der während der 70er Jahre eingetretenen bedrängten Lage der deutschen Eisenindustrie, als das Bestreben, durch eine ausgedehntere Verwendung des Eisens im Bauwesen den Absatz der deutschen Eisenwerke zu steigern, allgemein vorhanden war und auch auf einer unter Vorsitz von R. Daelen sen. am 17. Dezember 1876 stattgehabten Hauptversammlung des Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen zum Ausdruck kam. Damals wurde eine Kommission ernannt, die mit der Ausarbeitung eines Hilfsbuches beim Berechnen und Veranschlagen von Eisenkonstruktion beauftragt wurde. Es ist bekannt, daß dieser Anregung des damaligen Zweigvereins des Vereins deutscher Ingenieure und des Vorläufers des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, die später in einer Versammlung des Aachener Bezirks-Vereins des Vereins deutscher Ingenieure sowie auf der Hauptversammlung des Sächsischen Architekten- und Ingenieur-Vereins Widerhall fand, die Bildung einer gemeinsamen Kommission der beteiligten großen technischen Vereine zu danken ist, in welcher die Aachener Professoren Heinzerling und Intze* die Geschäftsführung übernahmen.

Die Kommissionsarbeiten begannen unter Leitung der beiden genannten Herren, von denen letzterer inzwischen leider verewigt, ersterer dagegen heute noch mit frischen Kräften tätig ist, mit der Aufstellung und Versendung von acht Fragebogen an sämtliche deutschen Walzwerke zur Erzielung statistischer Nachweise über den von denselben erzielten Absatz der einzelnen

* Die gesamten Vorgänge in dieser nunmehr 27 Jahre bestehenden Kommission sind soeben von dem Geh. Regierungsrat Professor Dr. Heinzerling in einer sehr dankenswerten Denkschrift niedergelegt, die in Aachen in der La Ruelleschen Druckerei erschienen ist.

Digitized by Google

Fassoneisen, um den Bedarf und somit die relative Wichtigkeit derselben kennen zu lernen. Das eingegangene Material wurde den einzelnen Kommissionsmitgliedern zur Bearbeitung überwiesen, worauf auf einer in Frankfurt am 23. und 24. August 1879 abgehaltenen Konferenz die Vorträge der Referenten und Korreferenten entgegengenommen, sowie zufolge der hierüber eröffneten Diskussion die Normalprofile der gleich- und ungleichschenkligen Winkeleisen, der T-Eisen, der Belageisen, der ⌐-Eisen, der ⊏-Eisen und der I-Eisen einstimmig festgestellt wurden. Später wurde die Liste der Normalprofile durch die auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure vom 25. bis 28. August 1880 in Köln und der Delegiertenversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine vom 18. und 19. September in Wiesbaden erfolgte Genehmigung von Normalprofilen für Quadrant- und Handleisten-Eisen erweitert.

Um die genehmigten Normalprofile möglichst bald und allseitig in die Praxis einzuführen, beschlossen darauf der Verein deutscher Ingenieure und der Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine den Ankauf von je 1200 Exemplaren der von den beiden geschäftsführenden Mitgliedern Heinzerling und Intze verfaßten Broschüre: „Deutsche Normalprofile für Walzeisen, Berlin 1880", welche an maßgebende Behörden, Körperschaften und Einzelpersonen versendet wurden; ferner wurden an sämtliche hohe und höchste Behörden Deutschlands Gesuche um Genehmigung der aufgestellten Normalprofile gerichtet, welche sämtlich zustimmend beantwortet wurden. Eine hierauf an die deutschen Walzwerke gerichtete Rundfrage ergab nicht nur die größte Bereitwilligkeit zur Herstellung der deutschen Normalprofileisen, sondern auch die erfreuliche Tatsache, daß von den Walzeisen nach den bis dahin festgestellten Normalprofilen auf verschiedenen deutschen Walzwerken in kleinerem oder größerem Umfange tatsächlich schon 60 % hergestellt wurden.

Die Anwendung der deutschen Normalprofileisen erhielt nun eine weitere Förderung durch Herausgabe des Deutschen Normalprofilbuches für Walzeisen; hierbei ergab sich die Notwendigkeit, mit den einzelnen Profilsorten allgemein benutzbare Tabellen zu verbinden, in welche außer den Abmessungen der einzelnen Profile hauptsächlich deren Querschnittsinhalte, Gewichte, Achsen- und Schwerpunktslagen, Trägheits- und Widerstandsmomente aufgenommen wurden. Diese Berechnungen übernahm nebst der Aufstellung mehrerer Hilfstabellen Intze, während die Bearbeitung des übrigen Teiles von den beiden Herausgebern gemeinschaftlich festgestellt und redigiert wurde. Den Verlag des Buches übernahm, nachdem derselbe von namhaften Buchhändlerfirmen abgelehnt worden war, die Firma La Ruelle in Aachen.

Während die Normalprofile für Walzeisen zu Bauzwecken festgestellt und in dem Deutschen Normalprofilbuch für Walzeisen in erster und in zweiter unveränderter Auflage veröffentlicht wurden, gingen der Kommission zur Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen von der Kaiserlich Deutschen Admiralität Vorschläge zur Aufstellung von „Normalprofilen für Walzeisen zu Schiffbauzwecken" mit dem Ersuchen zu, diese im Interesse des Handels- und Kriegsschiffbaues gemachten Vorschläge entsprechend zu berücksichtigen. Dies gab zunächst Veranlassung zu einer Ergänzung der Kommission, welcher Vertreter der Admiralität und der Schiffbautechnik als Schiffbauingenieure zugewählt wurden. Die von der Kommission nach Überwindung beträchtlicher Schwierigkeiten aufgestellten „Normalprofile für Walzeisen zu Schiffbauzwecken" erhielten im März 1883 die Genehmigung der Kaiserlichen Admiralität und wurden in die im Jahre 1886 erschienene dritte Auflage des Deutschen Normalprofilbuches für Walzeisen aufgenommen.

Ferner wurde der dritten Auflage eine ausführliche Übersicht über die gegenwärtig und demnächst von den deutschen Walzwerken gelieferten Walzeisen mit Normalprofilen zu Bau- und Schiffbauzwecken beigefügt.

Die im Jahre 1889 erforderliche vierte Auflage des Deutschen Normalprofilbuches erfuhr der dritten Auflage gegenüber zwar keine Vermehrung der Normalprofile, aber eine Verbesserung dahin, daß nach vorheriger Anfrage bei allen deutschen Walzwerken die Übersichtstabellen über die Bezugsquellen der Walzeisen mit deutschen Normalprofilen zeitgemäß verändert und vervollständigt sowie die Bedingungen angegeben wurden, unter welchen von den einzelnen Walzwerken für bestellte noch nicht vorhandene Walzeisen mit deutschen Normalprofilen die Walzen beschafft werden sollen.

Infolge der am 30. Mai 1880 erfolgten Bildung eines selbständigen Vereins deutscher Eisenhüttenleute seitens der bisher einem Zweigverein des Vereins deutscher Ingenieure angehörigen Hütteningenieure wurde nunmehr die Kommission zur Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen aus den drei deutschen technischen Körperschaften: Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Verein deutscher Ingenieure und Verein deutscher Eisenhüttenleute durch die Wahl von je fünf Mitgliedern gebildet. Eine zur Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen zu Schiffbauzwecken gewählte Subkommission beschloß die Aufstellung der in der fünften Auflage des Deutschen Normalprofilbuches enthaltenen neuen Normalprofile von ⌐-Eisen, ⌊-Eisen, ⌉-Eisen und ⌋-Eisen zu Schiffbauzwecken.

Digitized by Google

Die geschäftliche Regelung der Herausgabe der fünften Auflage des Deutschen Normalprofilbuches für Walzeisen zu Bau- und Schiffbauzwecken wurde einem aus den drei schriftleitenden Mitgliedern Heinzerling, Intze und Kintzlé und aus den geschäftsführenden Mitgliedern der drei bezeichneten Verbände Pinkenburg, Peters und Schrödter bestehenden Geschäftsausschuß übertragen. Die auf Grund der gefaßten Kommissionsbeschlüsse und des hierüber vorliegenden umfangreichen Aktenmaterials erforderliche Bearbeitung des Textes und der Tafeln hat der Vorsitzende der Kommission, Heinzerling, durchgeführt. Die Korrekturen des Textes haben den sämtlichen Mitgliedern des Geschäftsausschusses zur Durchsicht vorgelegen.

Die sechste verbesserte Auflage des Deutschen Normalprofilbuches enthält, da die Arbeiten der Deutschen Schiffbauprofil-Kommission noch nicht vollendet waren, nur die Normalprofile für Walzeisen zu Bauzwecken mit zwei Abschnitten und einem dritten Abschnitt, welcher die Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenkonstruktionen für Brücken- und Hochbau aufstellt, während ein Anhang die Nachweise über die zurzeit von den deutschen Walzwerken gelieferten Walzeisen nach deutschen Normalprofilen umfaßt. Hieran reihen sich die zugehörigen Tafeln mit allen zur Zeit aufgestellten Normalprofilen zu Bauzwecken.

Die Zuziehung von Vertretern der Deutschen Schiffbauprofil-Kommission zu der am 16. Mai 1902 in Düsseldorf abgehaltenen Sitzung des Geschäftsausschusses hatte zur Folge, daß bei der am 13. Juni 1903 in Köln stattgehabten Gesamtprofil-Kommission die Schiffbauingenieure unter dem Namen Verein deutscher Schiffswerften dem Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, dem Verein deutscher Ingenieure und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute als vierte deutsche technische Körperschaft an die Seite traten.

Die Normalprofilbuch-Kommission hat demnach inzwischen sechs Auflagen des Normalprofilbuches mit steigendem Erfolg herausgegeben; sie ist gegenwärtig mit der Neubearbeitung der 7. Auflage beschäftigt. Insbesondere ist es die Reihe der Doppel-T-Träger gewesen, die durch eine Unterkommission in Verbindung mit den beteiligten Walzwerken Gegenstand der Untersuchungen war, da mehrfach Wünsche auf Verbesserung dieser Profile laut geworden waren. Unter dem Vorsitz von Direktor Fr. Kintzlé-Aachen, der sich um die Arbeiten in gleich unermüdlicher und tatkräftiger Weise verdient gemacht hat wie die geschäftsführenden Mitglieder, hat die Kommission eine Grundlage geschaffen, die eine treffliche Unterlage für die weiteren Beratungen bildete. Der von der Kommission in der unter dem Vorsitz von Geheimrat Prof. Dr. Heinzerling am 28. Juni in Remagen stattgehabten Sitzung der Gesamtkommission der 4 Vereine vorgelegte schriftliche Bericht lautete wie folgt:

„Sehen wir die verschiedenen ⊢⊣-Trägerreihen des Auslandes an und vergleichen dieselben mit unseren deutschen N. P., so finden wir zunächst, daß nur Österreich, Amerika und neuerdings England eigene Profilreihen besitzen. Vergleicht man diese Reihen miteinander, so haben zunächst die deutschen Profile vor allen anderen voraus, daß sie eine systematisch aufgebaute Reihe bilden, deren Eigenschaften, nach jeder Richtung hin graphisch dargestellt, kontinuierliche Kurven ergeben.

Wenn hierin schon ein großer Vorzug betreffend Verwendungsfähigkeit liegt, so ist außerdem, allgemein gesprochen, anzuerkennen, daß bei der großen Zahl von Profilen in gleichmäßigen Abständen die gewünschten Wy durchweg mit so geringen Verlusten an Materialgewicht erreichbar sind, wie bei keiner andern Reihe.

Anderseits ist es nicht minder wahr, daß die einzelnen Profile, an und für sich verglichen auf ihren Wirkungsgrad $\frac{Wy}{g}$ (Widerstandsmoment : Gewicht), bei dem jetzigen N. P. eine ungünstigere Kurve ergeben, als einzelne fremden. Am günstigsten nach dieser Richtung hin sind die amerikanischen, weshalb bei den weiteren hier folgenden Vergleichen nur noch diese herangezogen werden sollen.

Die beigefügten graphischen Darstellungen geben über alle Verhältnisse ein klares Bild:

Das Diagramm C (Tafel XV) gibt eine Aufzeichnung der Widerstandsmomente mit zugehörigen Gewichten für die nachfolgenden drei Arten von Profilreihen:

schwarz ist die jetzige Normalprofilreihe (Tabelle 1);

rot ist die jetzige Profilreihe der Amerikaner (Tabelle 2);

blau ist die neue Reihe (Tabelle 3).

Es sind der Einfachheit halber aus den Berechnungen der Wy die Abrundungen r und r^1 und die Neigungen der Flanschen nicht berücksichtigt, da sie die Schlußresultate nur unwesentlich und bei allen drei Reihen im gleichen Sinne beeinflussen können.

Das Diagramm zeigt in der Abszisse die Wy der einzelnen Profile. Die zugehörigen Ordinaten zeigen das Eisengewicht, mit welchem das betreffende Wy erreicht werden kann. Es ist deutlich sichtbar, daß der Vergleich in vielfacher Hinsicht zuungunsten der jetzigen N. P. ausfällt, d. h. ein gleiches Wy wird bei den amerikanischen Profilen durch ein geringeres Eisengewicht erreicht, als dies bei den deutschen N. P. der Fall ist.

Tabelle 1. Deutsche Normalprofile nach Normalprofilbuch IV. Auflage.

$h < 250$ mm . $b = 0{,}4\,h + 10$ mm; $d = 0{,}03\,h + 1{,}5$ mm
$h > 250$ mm . $b = 0{,}3\,h + 35$ mm; $d = 0{,}036\,h$
$\Big\}$ $r = d$; $r^1 = 0{,}6\,d$.

Neigung der inneren Flanschflächen 14 %.

Profil	h mm	b mm	d mm	t mm	r mm	r^1 mm	F qcm	G kg	Wy	Wy : G
8	80	42	3,9	5,9	3,9	2,3	7,61	6,0	19,6	3,3
9	90	46	4,2	6,3	4,2	2,5	9,03	7,1	26,2	3,7
10	100	50	4,5	6,8	4,5	2,7	10,69	8,3	34,4	4,1
11	110	54	4,8	7,2	4,8	2,9	12,36	9,6	43,8	4,5
12	120	58	5,1	7,7	5,1	3,1	14,27	11,1	55,1	5,0
13	130	62	5,4	8,1	5,4	3,2	16,19	12,6	67,8	5,4
14	140	66	5,7	8,6	5,7	3,4	18,35	14,3	82,7	5,8
15	150	70	6,0	9,0	6,0	3,6	20,5	16,0	99,0	6,2
16	160	74	6,3	9,5	6,3	3,8	22,9	17,9	118,0	6,6
17	170	78	6,6	9,9	6,6	4,0	25,4	19,8	139,0	7,0
18	180	82	6,9	10,4	6,9	4,1	28,0	21,9	162,0	7,4
19	190	86	7,2	10,8	7,2	4,3	30,7	24,0	187	7,8
20	200	90	7,5	11,3	7,5	4,5	33,7	26,2	216	8,3
21	210	94	7,8	11,7	7,8	4,7	36,6	28,5	246	8,7
22	220	98	8,1	12,2	8,1	4,9	39,8	31,0	281	9,1
23	230	102	8,4	12,6	8,4	5,0	42,9	33,5	317	9,5
24	240	106	8,7	13,1	8,7	5,2	46,4	36,2	357	9,9
25	250	110	9,0	13,6	9,0	5,4	50,0	39,2	401	10,23
26	260	113	9,4	14,1	9,4	5,6	53,7	41,9	446	10,70
27	270	116	9,7	14,7	9,7	5,8	57,4	45,1	495	10,98
28	280	119	10,1	15,2	10,1	6,1	61,4	47,9	547	10,40
29	290	122	10,4	15,7	10,4	6,3	65,2	51,2	601	11,74
30	300	125	10,8	16,2	10,8	6,5	69,4	54,1	659	12,2
32	320	131	11,5	17,3	11,5	6,9	78,2	61,0	789	13,0
34	340	137	12,2	18,3	12,2	7,3	87,2	68,0	931	13,7
36	360	143	13,0	19,5	13,0	7,8	97,5	76,1	1098	14,5
38	380	149	13,7	20,5	13,7	8,2	107,5	83,9	1274	15,2
40	400	155	14,4	21,6	14,4	8,6	118,3	92,3	1472	16,0
42½	425	163	15,3	23,0	15,3	9,2	133,0	103,7	1754	16,9
45	450	170	16,2	24,3	16,2	9,7	147,7	115,2	2054	17,9
47½	475	178	17,1	25,6	17,1	10,3	163,6	127,6	2396	18,8
50	500	185	18,0	27,0	18,0	10,8	180,2	140,5	2770	19,7
55	550	200	19,0	30,0	19,0	11,9	213,1	167,3	3630	21,7

Die Dreiecke bilden die Verlustflächen, die dann eintreten, wenn ein Wy erforderlich ist, das zwischen zwei aufeinanderfolgenden Profilen liegt — und hier zeigt sich natürlich, daß, je geringer die Abstände zwischen den Profilen sind, die Verlustdreiecke sich verringern. Darin zeigt sich also ein gewisser Ausgleich für obige Minderwertigkeit bei den N. P.

Dieser Ausgleich ist aber nur so lange vorhanden, als die Amerikaner sich mit den großen Abständen in ihrer Reihe begnügen, und solange sie also nicht neue Profile einschieben, wie das übrigens schon mehrfach in den letzten Jahren der Fall gewesen ist.

Es geht also daraus zweifellos hervor, daß an und für sich die Profile der amerikanischen Reihe günstiger konstruiert sind als die jetzigen deutschen Profile; daß, soweit sich das benötigte Wy nicht zu weit von den N. P. der betreffenden Reihe entfernt, mit denselben in bezug auf Ausnutzung des Eisens günstiger gebaut werden kann; daß demgegenüber nur noch die Überlegenheit der deutschen N. P. darin liegt, daß es deren eine größere Anzahl und gleichmäßiger aufgebaute Reihe gibt; daß endlich indes dieser letztere Vorteil um so mehr schwindet, je mehr neue Profile in die amerikanische Reihe eingeschoben werden.

Aus diesem Tatbestand geht hervor:

a) schon jetzt läßt sich in vielen Fällen mit amerikanischen Profilen leichter im Gewicht konstruieren, als mit den deutschen N. P.;

b) dieser Umstand wird mit zunehmender Zahl von Profilen in der amerikanischen Reihe stets ungünstiger für die deutschen N. P.;

c) vollends ist dieses der Fall, wenn, wie es oft vorkommt, ein mit amerikanischen Profilen berechnetes Bauwerk von der Konkurrenz mit deutschen Normalprofilen als Ersatz für die amerikanischen Profile angeboten und ausgeführt werden soll.

Aus diesen Erwägungen heraus ist es eine Pflicht der verbündeten vier Vereine, sich ein klares Bild darüber zu machen, wie dieser Zustand zu verbessern ist. Dieses ist um so mehr der Fall, weil diesmal bei der siebenten Auflage des Deutschen N. P.-Buches die Forderungen

Tabelle 2. Amerikanische Profile nach Carnegie.

Profil	h mm	b mm	d mm	t mm	r mm	r' mm	F qcm	G kg	Wy	Wy : G
3" × 2,33"	76,2	59,2	4,3	6,8	6,9	2,6	10,75	8,4	27,8	3,31
4" × 2,66"	101,6	67,6	4,8	7,6	7,4	2,9	14,43	11,3	49,9	4,42
5" × 3"	127,0	76,2	5,3	8,5	7,9	3,2	18,75	14,7	81,0	5,51
6" × 3,33"	152,4	84,6	5,8	9,3	8,4	3,5	23,50	18,4	121,1	6,58
7" × 3,66"	177,8	93,0	6,4	10,3	8,9	3,8	29,22	22,9	174,7	7,63
8" × 4"	203,2	101,6	6,9	11,2	9,4	4,1	35,24	27,7	240,1	8,67
9" × 4,33"	228,6	110,0	7,4	12,0	9,9	4,4	41,54	32,6	317,4	9,74
10" × 4,66"	254,0	118,4	7,9	12,8	10,4	4,7	48,36	38,0	409,2	10,77
12" × 5"	304,8	127	8,9	14,2	11,4	5,3	60,67	47,6	602,8	12,66
12" × 5,25"	304,8	133,4	11,7	17,3	14,2	7,0	77,77	61,0	752,7	12,34
15" × 5,5"	381,0	139,4	10,4	16,1	13,0	6,2	81,16	63,7	977,9	15,35
15" × 6"	381,0	152,4	15,0	21,3	17,5	9,0	115,68	90,8	1357,9	14,95
15" × 6,4"	381,0	162,6	20,6	27,4	23,1	11,0	156,31	122,7	1777,8	14,49
18" × 6"	457,2	152,4	11,7	18,1	14,2	7,0	104,42	82,0	1482,2	18,08
20" × 6,25"	508,0	158,8	12,7	19,6	15,2	7,6	121,79	95,6	1891,6	19,79
20" × 7"	508,0	177,8	15,2	23,9	17,8	9,1	154 94	121,6	2448,0	20,13
24" × 7"	609,6	177,8	12,7	22,7	15,2	7,6	152,38	119,6	2905,3	24,29

nach Abänderung der Profile in Verbraucherkreisen viel stärker hervorgetreten sind, als das bei der fünften Auflage der Fall gewesen ist.

Die Kommission hat in enger Verbindung mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute seine Arbeiten geführt, da vor allen Dingen festzustellen war, wie weit walztechnisch mit der Verdünnung der Stege gegangen werden könne, und welche andere Abmessungen der Profile durch die einmal festgelegte Verdünnung der Stege bedingt seien. Sodann mußte festgestellt werden, ob die Walzwerke, falls eine Abänderung der jetzigen N. P. in eine neue Reihe von den verbündeten Vereinen festgestellt wird, geneigt seien, die großen Kosten der Neubeschaffung der Walzen, sowie die noch erheblicheren Kosten und Unannehmlichkeiten der Übergangszeit auf sich zu nehmen. Alle diese Fragen bedurften langer Erwägungen und kostspieliger Versuche in den Werken, und wenn die Zeit, die die Kommission zur Erledigung ihrer Arbeiten gebraucht hat, vielleicht manchem lang erscheinen mag, so ist sie es nicht, wenn man die Summe der Arbeit berücksichtigt, die in der ganzen Angelegenheit steckt.

Das Ergebnis all dieser Beratungen legen wir der Gesamtkommission hiermit vor und führen zunächst aus, aus welchen Grundsätzen heraus die neuen Profile konstruiert sind:

In dem beiliegenden Diagramm C sind die neuen Vorschläge (Tabelle 3) durch die blauen Linien dargestellt.

Eine ganze Reihe Berechnungen über Profilreihen für T-Eisen hatte ergeben, daß unter sonst gleichbleibenden Abmessungen die günstigste Ausnutzung des Eisens erreicht wird durch möglichst dünne Stege.

Eine Erbreiterung der Flanschen bei gleichbleibender Stegdicke gibt zwar ein auf die Profilhöhe allein bezogenes, absolutes größeres $\frac{Wy}{g}$, jedoch ergibt dieselbe keine Verbesserung in bezug auf das relativ günstigste $\frac{Wy}{g}$, für den Fall es sich darum handelt, für ein gegebenes Wy das relativ günstigste g auszusuchen, unbekümmert um die Höhe des Profils. — Und das letztere ist doch mit seltener Ausnahme die Regel.

Diese Umstände zeigen deutlich die beigefügten Diagramme A und B.

In Diagramm A sind die Profile 200, 300, 400 und 500 mit verschiedenen Stegdicken eingesetzt worden unter gleichzeitiger Abänderung der Flanschenbreite, so wie es walztechnisch noch zulässig ist. Es ergibt sich dabei als die beste Kurve diejenige mit dünnstem Steg und entsprechender schmalster Flansche.

In Diagramm B sind die gleichen Profile aufgezeichnet und sind bei gleichbleibenden Stegdicken die Flanschenbreiten geändert. Die Kurven ergeben, daß namentlich bei großen Profilhöhen die Verschmälerung der Flanschen so gut wie ohne Einfluß ist.

In beiden Diagrammen sind der Deutlichkeit halber für I 70—250 die Abszissen (Widerstandsmomente) im Maßstabe 10 mm = 5 ccm und die Ordinaten (Gewichte) im Maßstabe 10 mm = 1 kg, für I 250—600 die Abszissen (Widerstandsmomente) im Maßstabe 1 mm = 5 ccm und die Ordinaten (Gewichte) im Maßstabe 1 mm = 0,25 kg aufgetragen.

Aus diesen Erwägungen heraus ist die beifolgende Profilreihe Tabelle 3 entstanden. (Tabelle 1 enthält zum Vergleich die jetzigen Normalprofile; Tabelle 2 die amerikanischen Profile, die deshalb gewählt sind, weil sie unter allen ausländischen Profilen die günstigste Ausnutzung des Eisens zeigen.)

Digitized by Google

Tabelle 3. Neue Normalprofile.

(Tabelle 3, abgeändert nach Beratung in Düsseldorf am 9. Februar 1904.)

$h < 150 : b = 0{,}4\,h + 20$

$h \begin{matrix} > 150 \\ < 250 \end{matrix} : b = 0{,}3\,h + 35$

$h > 250 : b = 0{,}2\,h + 60$

$d = 0{,}0203\,h + 2{,}38$; $t = 2\,d - 2$; $r = 1{,}5\,d$, $r^1 = 0{,}6\,d$. Neigung der Flanschen 14 %.

Profil	h mm	b mm	d mm	t mm	r mm	r^1 mm	F qcm	G kg	Wy ccm	$\frac{W}{G}$
7	70	48	3,8	5,6	5,7	2,3	7,61	6,0	17,8	2,97
8	80	52	4,0	6,0	6,0	2,4	8,96	7,0	24,0	3,43
9	90	56	4,2	6,4	6,3	2,5	10,41	8,2	31,5	3,84
10	100	60	4,4	6,8	6,6	2,6	11,96	9,4	40,2	4,28
11	110	64	4,6	7,2	6,9	2,8	13,61	10,7	50,4	4,71
12	120	68	4,8	7,6	7,2	2,9	15,37	12,1	62,2	5,14
13	130	72	5,0	8,0	7,5	3,0	17,22	13,5	75,5	5,59
14	140	76	5,2	8,4	7,8	3,1	19,17	15,1	90,7	6,01
15	150	80	5,4	8,8	8,1	3,2	21,83	17,1	111,1	6,50
16	160	83	5,6	9,2	8,4	3,4	23,20	18,2	125,2	6,88
17	170	86	5,8	9,6	8,7	3,5	25,26	19,8	144,6	7,30
18	180	89	6,0	10,0	9,0	3,6	27,40	21,5	165,8	9,71
19	190	92	6,2	10,4	9,3	3,7	29,63	23,3	189,0	8,11
20	200	95	6,4	10,8	9,6	3,8	31,94	25,1	214,1	8,53
21	210	98	6,6	11,2	9,9	4,0	34,33	27,0	241,4	8,94
22	220	101	6,9	11,8	10,3	4,1	37,39	29,4	274,7	9,34
23	230	104	7,1	12,2	10,7	4,3	39,97	31,4	306,7	9,77
24	240	107	7,3	12,6	11,0	4,4	42,64	33,5	341,0	10,18
25	250	110	7,5	13,0	11,3	4,5	45,40	35,6	377,8	10,61
26	260	112	7,7	13,4	11,6	4,6	47,97	37,7	414,0	10,98
27	270	114	7,9	13,8	11,9	4,7	50,61	39,7	452,3	11,39
28	280	116	8,1	14,2	12,2	4,9	53,32	41,9	492,8	11,76
29	290	118	8,3	14,6	12,5	5,0	56,10	44,0	535,6	12,17
30	300	120	8,5	15,0	12,8	5,1	58,95	46,3	580,8	12,55
32	320	124	8,9	15,8	13,4	5,3	64,85	50,9	678,3	13,33
34	340	128	9,3	16,6	14,0	5,6	71,03	55,8	785,8	14,08
36	360	132	9,7	17,4	14,6	5,8	77,48	60,8	903,9	14,87
38	380	136	10,1	18,2	15,2	6,1	84,21	66,1	1033,1	15,63
40	400	140	10,5	19,0	15,8	6,3	91,21	71,6	1173,7	16,39
42½	425	145	11,0	20,0	16,5	6,6	100,35	78,8	1366,3	17,34
45	450	150	11,5	21,0	17,3	6,9	109,92	86,3	1578,6	18,28
47½	475	155	12,0	22,0	18,0	7,2	119,92	94,1	1811,5	19,25
50	500	160	12,5	23,0	18,8	7,5	130,35	102,3	2065,8	20,19
55	550	170	13,6	25,2	20,4	8,2	153,63	120,6	2661,0	22,06
60	600	180	14,6	27,2	21,9	8,8	177,58	139,4	3338,0	23,95

Bei Aufstellung der Profilreihe Tabelle 3 ist von einer aus walztechnischen Gründen als minimal anzusehenden Stegdicke ausgegangen worden. Diese ist für das Trägerprofil 80 bei erbreitertem Flansch mit 4 mm, bei Träger 500 bei verschmälertem Flansch mit 12,5 mm als äußerst zulässiges Minimum angenommen. Aus Rücksicht für die Nietung ist angenommen, daß die kleineren Profile einen etwas erbreiterten Flansch bekommen müßten, in abnehmendem Maße bis zum Profil I 250, welches die gleiche Flanschbreite behalten sollte wie bisher. Von 250 aufwärts mußte aus walztechnischen Gründen die Flanschbreite kleiner genommen werden als bisher, und aus den eingangs erwähnten Gründen konnte das geschehen, ohne daß die $\frac{Wy}{g}$, auf die Widerstandsmomente bezogen, darunter litten. Außerdem stellten sich Schwierigkeiten in bezug auf Nietbarkeit nicht in den Weg.

So entstand die Tabelle 3 schließlich aus den nachfolgenden Formeln:

Die Flanschenbreite bei $h < 150 : b = 0{,}4\,h + 20$.
" " " $h > (150)$
" " " $< 250 : b = 0{,}3\,h + 35$.
" " " $h > 250 : b = 0{,}2\,h + 60$.

Die Stegdicke für alle Profile:

$$d = 0{,}0203\,h + 2{,}38.$$

Die Flanschendicke für alle Profile:

$$t = 2\,d - 2.$$
$$r = 1{,}5\,d.$$
$$r^1 = 0{,}6\,d.$$

Neigung der Flanschen ist 14 %.

Es geht aus diesem Diagramm hervor, daß die neue Reihe im ganzen wesentliche Verbesserungen aufweist gegenüber den jetzigen

Normalprofilen. Unter 150 mm ist der ungünstigste Einfluß der erbreiterten Flansche bemerkbar.

Über 150 mm ist die gleichzeitige Verdünnung des Steges ausschlaggebend für die Verbesserung, trotzdem die Flansche bis 250 mm aufwärts noch etwas erbreitert ist.

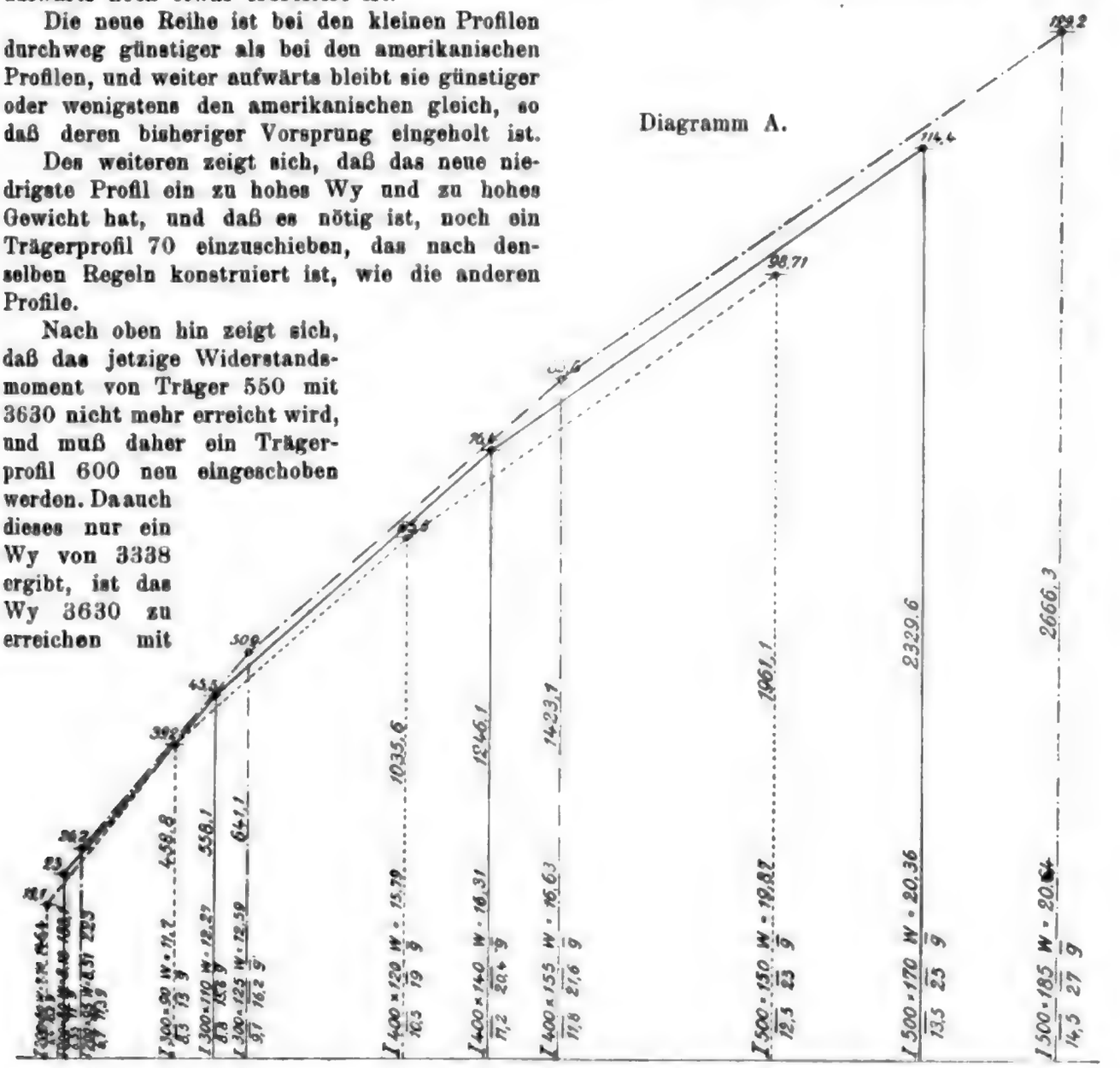
Die neue Reihe ist bei den kleinen Profilen durchweg günstiger als bei den amerikanischen Profilen, und weiter aufwärts bleibt sie günstiger oder wenigstens den amerikanischen gleich, so daß deren bisheriger Vorsprung eingeholt ist.

Des weiteren zeigt sich, daß das neue niedrigste Profil ein zu hohes Wy und zu hohes Gewicht hat, und daß es nötig ist, noch ein Trägerprofil 70 einzuschieben, das nach denselben Regeln konstruiert ist, wie die anderen Profile.

Nach oben hin zeigt sich, daß das jetzige Widerstandsmoment von Träger 550 mit 3630 nicht mehr erreicht wird, und muß daher ein Trägerprofil 600 neu eingeschoben werden. Da auch dieses nur ein Wy von 3338 ergibt, ist das Wy 3630 zu erreichen mit einem dicker gewalzten Träger 600, wie ebenfalls das Diagramm C zeigt.

Aus all den oben angeführten Gründen muß angenommen werden, daß mit dem Vorschlag Tabelle 3 das heute erreichbar Günstigste erzielt wird. Von all den ausländischen Profilreihen

Diagramm A.



Profil	Dimensionen	b = 0,8 h + 35	b = 0,8 h + 20	b = 0,8 h	Profil	Dimensionen	b = 0,8 h + 35	b = 0,8 h + 20	b = 0,8 h
I 500	Flanschenbreite	185	170	150	I 300	Flanschenbreite	125	110	90
	Stegdicke . . .	14,5	13,5	12,5		Stegdicke . . .	9,1	8,8	8,5
	Flanschendicke	27	25	23		Flanschendicke	16,2	15,6	15,0
	Gewicht	129,2	114,4	98,71		Gewicht	50,9	45,5	39,2
	Wy	2666,3	2329,6	1961,1		Wy	641,1	558,1	458,8
	$\frac{Wy}{G}$	20,64	20,36	19,87		$\frac{Wy}{G}$	12,59	12,27	11,70
I 400	Flanschenbreite	155	140	120	I 200	Flanschenbreite	95	80	60
	Stegdicke . . .	11,8	11,2	10,5		Stegdicke . . .	6,7	6,55	6,4
	Flanschendicke	21,6	20,4	19		Flanschendicke	11,3	11	10,8
	Gewicht	85,6	76,4	65,6		Gewicht	26,2	23	19,1
	Wy	1423,1	1246,1	1035,6		Wy	223	188,1	146,4
	$\frac{Wy}{G}$	16,63	16,31	15,79		$\frac{Wy}{G}$	8,51	8,18	7,7

Digitized by Google

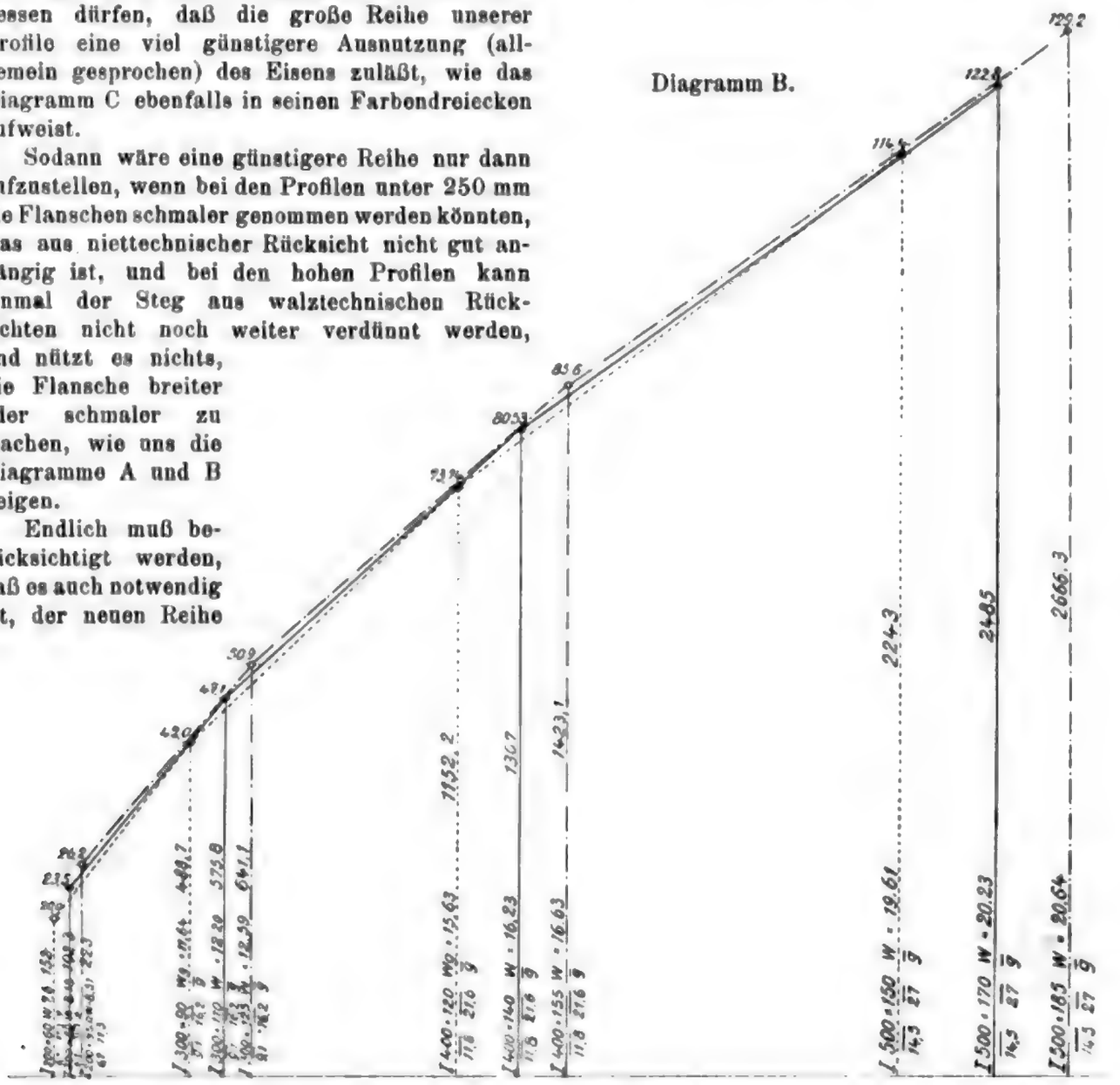
ist die amerikanische die günstigste in bezug auf Ausnutzung des Eisens. Mit der neuen Reihe ist der Vorsprung nicht nur dadurch aufgehoben, daß die Profile an und für sich den entsprechend amerikanischen mindestens gleichwertig sind, sondern es bleibt der alte Vorzug, den namentlich unsere Konstrukteure nicht vergessen dürfen, daß die große Reihe unserer Profile eine viel günstigere Ausnutzung (allgemein gesprochen) des Eisens zuläßt, wie das Diagramm C ebenfalls in seinen Farbendreiecken aufweist.

Sodann wäre eine günstigere Reihe nur dann aufzustellen, wenn bei den Profilen unter 250 mm die Flanschen schmaler genommen werden könnten, was aus niettechnischer Rücksicht nicht gut angängig ist, und bei den hohen Profilen kann einmal der Steg aus walztechnischen Rücksichten nicht noch weiter verdünnt werden, und nützt es nichts, die Flansche breiter oder schmaler zu machen, wie uns die Diagramme A und B zeigen.

Endlich muß berücksichtigt werden, daß es auch notwendig ist, der neuen Reihe eine solche Ausdehnung zu geben, daß die höchsten und niedrigsten Widerstandsmomente der alten Reihe bestehen bleiben.

Während der Verhandlungen selbst waren Zweifel darüber entstanden, ob die Träger der neuen Reihe mit ihren verdünnten Stegen noch

Diagramm B.



Profil	Dimensionen	b = 0,3 h + 35	b = 0,3 h + 20	b = 0,3 h	Profil	Dimensionen	b = 0,3 h + 35	b = 0,3 h + 20	b = 0,3 h
	Flanschenbreite	185	170	150		Flanschenbreite	125	110	90
	Stegdicke . . .	14,5	14,5	14,5		Stegdicke . . .	9,1	9,1	9,1
I	Flanschendicke	27	27	27	I	Flanschendicke	16,2	16,2	16,2
	Gewicht	129,2	122,8	114,4		Gewicht	50,9	47,1	42,0
500	Wy	2666,3	2485	2243	300	Wy	641,1	575,8	488,70
	$\frac{Wy}{G}$	20,64	20,23	19,61		$\frac{Wy}{G}$	12,59	12,22	11,64
	Flanschenbreite	155	140	120		Flanschenbreite	95	80	60
	Stegdicke . . .	11,8	11,8	11,8		Stegdicke . . .	6,7	6,7	6,7
I	Flanschendicke	21,6	21,6	21,6	I	Flanschendicke	11,3	11,3	11,3
	Gewicht	85,6	80,53	73,74		Gewicht	26,2	23,5	20,0
400	Wy	1423,1	1307	1152,2	200	Wy	223	192,3	152,0
	$\frac{Wy}{G}$	16,63	16,23	15,63		$\frac{Wy}{G}$	8,51	8,18	7,6

genügende Knicksicherheit böten. Eine systematische Reihe von Versuchen ist hierüber durch die Herren Geheimrat Intze, Geheimrat Krohn und den mitunterzeichneten Direktor Kintzlé vorgenommen worden, deren Ergebnisse in beiliegendem Blatt D (Tafel XVI) aufgezeichnet sind. Das Endergebnis war, daß durchweg die verdünnten Stege bei Verwendung der I-Eisen als Bauträger sich noch als genügend knicksicher (fünffache Sicherheit) erwiesen. Auch bezüglich der im Stege auftretenden Scherspannungen ergab sich durch rechnerische Untersuchungen, daß die I-Eisen bei Verwendung als Bauträger keine zu hohen Beanspruchungen in den verdünnten Stegen zu erleiden haben.

Soweit die Erwägungen in konstruktiver Hinsicht.

Was nun die Walzbarkeit der Profile anlangt, so muß angenommen werden, daß in bezug auf Verdünnung des Steges und Erbreiterung und Dicke der Flansche zunächst in dem Vorschlag (Tabelle 3), soweit heute walztechnisch noch praktisch möglich, vorangegangen ist, und daß zunächst weiter nicht gegangen werden kann. Ein Teil des Vorteiles der günstigeren Ausnutzung des Eisens wird sicher bei den Profilen der Tabelle 3 gegenüber den der Tabelle 1 aufgehoben durch höhere Selbstkosten der Walzwerke. Diese höheren Selbstkosten entstehen:

a) Durch einmalige Ausgaben, bedingt durch vorzeitige Erneuerung eines Teiles des vorhandenen Walzenparkes. Es wird angenommen, daß die Profile bis 380 einschließlich sich bei allen Werken auf den vorhandenen Walzen eindrehen lassen, jedoch sind diese in ihrem Durchmesser zu verringern. Von 380 mm aufwärts sind alle vorhandenen Walzen zu verwerfen und dafür neue zu beschaffen.

b) Durch dauernde Ausgaben, indem

α) die Produktion in den einzelnen Profilen in der Zeiteinheit sich verringert, einerseits durch die geringen Metergewichte, anderseits durch die unter Umständen größere Anzahl Stiche, die durchweg für jedes Profil erforderlich werden;

β) indem die Gefahr der Walzenbrüche durch die dünnen Stege sich vergrößert und daher direkte und indirekte Mehrkosten hervorgerufen werden;

γ) indem die Gefahr, fehlerhafte Stäbe und dadurch größere Mengen Wrack und Enden zu bekommen, steigt. —

Nachdem die Klärung der Angelegenheit bis zu diesem Punkt gediehen war, hat die Arbeitskommission dieselbe zur Vorlage an die technischen Vertreter der Walzwerke gebracht und für dieselben dabei die folgenden Fragen aufgestellt:

1. Erkennen die Werke an, daß die amerikanischen Profile in bezug auf Ausnutzung des Eisens günstiger konstruiert sind als die jetzigen deutschen Normalprofile?

2. Erkennen die Werke allgemein als richtig an, daß eine Umarbeitung der deutschen N. P. in dieser Hinsicht schon auf dem inländischen Markt einer größeren Verwendungsfähigkeit für Eisen überhaupt förderlich sein würde?

3. Erkennen die Werke an, daß der Wettbewerb auf dem ausländischen Markt der deutschen Eisenindustrie die Verpflichtung auferlegt, das denkbar Beste auf diesem Gebiete zu leisten?

4. Halten die Werke aus diesen Gründen es für ihre Pflicht, die Profile zu ändern?

5. Wenn die Frage 4 bejaht wird, so handelt es sich darum, zu entscheiden, ob die hier vorgesehene neue Profilreihe den Werken als das Beste erscheint, was nach Lage der Sache gemacht werden kann, oder ob und welche andere Vorschläge dieselben zu machen haben und mit welchen Begründungen?

6. Halten die Werke es mit ihren Interessen vereinbar, wenn am 1. Juli 1905 frühestens die siebente Auflage des Profilbuches der Öffentlichkeit übergeben wird, und daß bis etwa 1. Juli 1906 sämtliche Profile vom Stahlwerks-Verband erhältlich sind?

Sämtliche Fragen wurden in einer Versammlung der technischen Walzwerksvertreter, welche am 17. September 1904 in Düsseldorf stattfand, bejaht, wenngleich bei dieser Gelegenheit auch die großen Bedenken, die hinsichtlich der Abänderung der Normalprofile, insbesondere wegen der Schwierigkeiten des Übergangs bestehen, zum Ausdruck gebracht wurden.

Nachdem dieses Ergebnis erzielt war, hat die Kommission dasselbe dem Stahlwerks-Verband unterbreitet, damit er die Vorlage auch in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung prüfe und Stellung dazu nehme. Die Vorschläge haben in einer Sitzung des Stahlwerks-Verbandes, welche am 27. September 1904 stattgefunden hat, der Beratung dieses Verbandes unterstanden, der Verband hat dabei sich grundsätzlich für die Aufnahme der neuen I-Träger-Profile ausgesprochen und gleichzeitig sich bereit erklärt, wegen der Einführung der neuen Normalprofile mit der Normalprofilbuch-Kommission in Verhandlung zu treten.

Nachdem dieses Ziel erreicht ist, hält die Kommission dafür, daß ihre Arbeiten zunächst erledigt sind und es nunmehr Sache der Gesamtkommission ist, einen weiteren Beschluß herbeizuführen.

Wir können unseren Bericht nicht schließen, ohne der tatkräftigen Mitwirkung der Herren Geheimrat Intze, Geheimrat Krohn, Direktor Dahl, Direktor Malz und Direktor Springorum, sowie der beteiligten Walzwerksver-

Digitized by Google

treter und Walzwerke für ihre kostspieligen Versuche bei den niedergelegten Feststellungen dankbar zu gedenken. *Kintzlé. Schrödter.*

Hr. Kintzlé als Referent der Kommission begründete die Vorlage mündlich noch weiter wie folgt:

Für die Kommission habe es sich in erster Linie darum gehandelt, sich die Aufgabe zu stellen, nach welcher Richtung hin die jetzigen Normalprofile verbesserungsbedürftig seien; es gebe zwei Richtungen: entweder man behandele die Sache vom Gesichtspunkte, daß für eine bestimmte Trägerhöhe ein möglichst günstiges Verhältnis für Widerstandsmoment und Gewicht herauskomme, oder man behandele die Sache von dem Gesichtspunkte, daß ohne Rücksicht auf die Höhe des Profils ein gegebenes Widerstandsmoment durch ein möglichst geringes Gewicht erreicht werde. Es sei sofort einleuchtend, daß diese beiden Richtungen sich betreffs der Verbesserung der Profile nach zwei ganz verschiedenen Seiten hin bewegen, und es war zu prüfen, welchem Zwecke vorwiegend die Normalprofile dienen sollen. Soweit es an Hand der Angaben größerer Formeisenwalzwerke möglich war Feststellungen zu machen, konnte man den Schluß ziehen, daß rund $^4/_5$ der ganzen Herstellung an Trägern lediglich Bauträger sind und als solche benutzt werden, und daß höchstens $^1/_5$ derselben in die eigentlichen zusammengesetzten Konstruktionen, seien es Brücken- oder Hochbauten, hineingehen.

Nun ist es zweifellos, daß bei gewöhnlichen Bauträgern mit nur sehr wenigen Ausnahmen die Frage so gestellt wird, daß es für den Bau gleichgültig ist, welche Höhe des Trägers man wählt, wenn der Bau nur mit einem möglichst geringen Gewicht an Eisen hergestellt wird, und selbst im Hochbau, bei dem noch übrig bleibenden Fünftel, wird bei einem großen Quantum die Frage die gleiche sein und nur bei einem begrenzten Quantum die Frage zu stellen sein, daß man mit einer möglichst geringen Trägerhöhe auszukommen suchen soll, ohne Rücksicht auf das hierbei sich ergebende Gewicht. Nachdem einmal diese Erkenntnis die Oberhand gewinnen mußte, ging die Kommission nur noch davon aus, zu erwägen, in welcher Weise das höchste Widerstandsmoment: Gewicht erreicht werden könne, unbekümmert um die dabei herauskommende Höhe der Profile. Es wurde nun, ausgehend von diesem Gesichtspunkte, die Frage gestellt, wie verhalten sich nach dieser Richtung hin die Profilreihen der verschiedenen Länder. Es wurden zum Vergleich herangezogen die deutschen, englischen, amerikanischen und die österreichischen Profile. Es wurden die Berechnungen aufgestellt und die Resultate wurden in graphischen Tafeln aufgezeichnet und so der Vergleich ermöglicht. Es stellte sich dabei heraus, daß die deutschen Normalprofile in ihrer Gesamtheit sich durchweg gegenüber allen übrigen Profilreihen auszeichnen durch zwei Eigenschaften: 1. durch eine möglichst einheitliche Durchbildung sowohl in den Abstufungen von Profilhöhe und Flansche, wie auch durch die Abstände voneinander; 2. wurde aber des weiteren festgestellt, daß die Profile an und für sich von einzelnen ausländischen Profilen überholt waren, und zwar waren sie überholt von den amerikanischen Profilen. Es konnten deshalb alle übrigen Reihen ausländischer Profile ausscheiden, und mußte der Vergleich weiter fortgeführt werden für die amerikanischen und deutschen Normalprofile. Nachdem diese Erkenntnis einmal durchgedrungen war, mußten die Grundsätze entworfen werden, nach welcher Richtung hin vorzugehen sei, um die neuen deutschen Normalprofile den amerikanischen nicht nur ebenbürtig zu stellen, sondern, wenn möglich, dieselben zu überholen.

Um eine Grundlage zu gewinnen, nach welcher Richtung hier vorgegangen werden müsse, wurde alsdann eine ganze Reihe von Vorversuchen gemacht: 1. Es mußte festgestellt werden, welchen Einfluß die Verminderung der Stegstärke hat; 2. es mußte festgestellt werden, bis zu welchen Grenzen es noch möglich wäre, unter Beibehaltung der Flanschenbreite beim Walzen herunterzugehen; es mußte 3. festgestellt werden, welchen Einfluß die Verschmälerung des Flansches haben müsse, und wieweit nach dieser Richtung hin gegangen werden könne und müsse, ohne die Gebrauchsfähigkeit der Profile zu schädigen.

„Ich will hier", fuhr Redner fort, „die ganze Reihe von Feststellungen, die auf den Walzwerken erfolgt sind, übergehen und will nur zu zwei grundlegenden Diagrammen Stellung nehmen, welche ebenfalls in der Vorlage enthalten sind, und welche schließlich die Richtung bestimmt haben, die genommen werden mußte, um die Profilreihen zu konstruieren. Das Diagramm A zeigt eine Reihe von Profilen, bei welchen von einer Stegdicke der jetzigen Normalprofile heruntergegangen wurde bis zu einer Stegdicke, die noch walztechnisch als angängig bezeichnet werden konnte, unter gleichzeitiger Verschmälerung der Flanschen in einem bestimmten Verhältnis. Das zweite Diagramm B zeigt die gleiche Verschmälerung der Flanschen bei gleichbleibender Dicke des Steges. Dieses zweite Diagramm zeigt, daß die Verschmälerung des Flansches fast ohne Einfluß auf die Gestaltung der Kurve ist, während die gleichzeitige Verdünnung des Steges in dem ersten Diagramm deutlich beweist, daß eine wesentliche Verbesserung damit verknüpft ist. Die nötigen Ausführungen finden Sie in dem Ihnen zugestellten Entwurf, und Sie finden des weiteren die Folgerungen, die aus diesen Ver-

Digitized by Google

suchen gezogen wurden, die schließlich zu den Profilreihen führten, wie wir sie Ihnen vorgelegt haben. Sie führten zu dem Ihnen hier nochmals vorgelegten Diagramm, in welchem sowohl unsere jetzigen Normalprofile wie auch die neuen Normalprofile und die amerikanischen Profile in gleicher Weise und mit verschiedenen Farben bezeichnet eingetragen sind. Sie ersehen aus diesem Diagramm, daß die in blauer Farbe bezeichnete Diagrammlinie die bei weitem günstigste ist, daß sie sich unseren jetzigen Profilen gegenüber nicht unwesentlich günstiger gestaltet, und daß sie sämtliche amerikanischen Profile nicht nur erreicht, sondern meistens überholt. Es war nun noch festzustellen, ob die neuen Profilreihen mit ihrem verdünnten Steg einen genügenden Widerstand gegen Knicken hätten. Diese Umstände sollten noch klargestellt werden durch Versuche, und mußten für diese Versuche Profile hergestellt werden, welche ungefähr den Verhältnissen entsprachen, wie die neuen Profile dieselben aufweisen sollten. Es wurden demnach die Versuche in Rote Erde durchgeführt im Beisein der beiden HH. Intze und Krohn, und finden Sie das Ergebnis derselben ebenfalls in dem Ihnen zugesandten Entwurf. Es stellte sich heraus, daß die Träger noch genügend knicksicher sind, daß man aber ungefähr an der Grenze angelangt ist und man nicht weiter in Verdünnung der Stege vorgehen kann.

Die Kommission darf auf Grund dieser umfangreichen und langwierigen Vorarbeiten sagen, daß sie glaubt, in dem Ihnen vorgelegten Entwurf diejenigen Vorschläge gemacht zu haben, die einerseits als erreichbar durch die Walztechnik, anderseits als noch zulässig für die Sicherheit des Baues zu betrachten sind, und glaubt, daß damit in radikalster Weise dasjenige wiedergegeben ist, was überhaupt auch zukünftig als möglich angesehen werden kann.

Nachdem diese Feststellungen erfolgt waren, hat die Kommission im Hinblick auf die ungeheure Umwälzung, welche die Umänderung der Normalprofile namentlich während der ein oder zwei Jahre Übergangszeit sowohl in Kreisen der Produzenten wie der Konsumenten herbeiführen muß, es für nötig erachtet, das ganze Material den deutschen Walzwerken zu unterbreiten. Es haben demnach Verhandlungen mit den technischen Persönlichkeiten aller großen Trägerwerke stattgefunden, um zu prüfen, ob die Reform auch nach allgemeiner Ansicht das denkbar Beste darstellte, ob die Reform durchführbar und wie sie durchführbar sei. Das Endergebnis wurde in einer Konferenz, wo fast alle großen Walzwerke vertreten waren, festgestellt. Demnach hat die Kommission auch die Arbeit dem Stahlwerks-Verbande unterbreitet, um festzustellen, ob die Walzwerke auch bereit wären, die ungeheuren Kosten, welche die Umwandlung mit sich bringen müsse, auf sich zu nehmen und noch mehr die Mißstände zu tragen, die mit der Übergangszeit verbunden sind. Auch hier fand sich Übereinstimmung, und alle Werke gaben ihre Zustimmung, in der Voraussetzung, daß es klar erwiesen sei, daß die Umwandlung wirklich eine Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkte bedeute.

Und nun komme ich auf den Kardinalpunkt der Frage, der uns heute hier beschäftigen muß. Bisher haben wir nur die Verbesserungswürdigkeit der Profile an und für sich behandelt und haben dieselben nur nach einer Richtung hin verbessert, nach der Richtung nämlich, daß ohne Rücksicht auf die Höhe der Profile das möglichst niedrige Gewicht, bezogen auf das Widerstandsmoment, herauskommen müsse. Es ist ja nun zunächst, wie sich auch heute wohl bei der Diskussion herausstellen wird, beim Konstrukteur das Bestreben vorhanden, die Rücksicht auf die Höhe des Profils in höherem Grade walten zu lassen, und für alle diese Fälle würde sich die Verbesserung nach einer verkehrten Richtung hin bewegen. Es ist des weiteren bei den ganzen Verhandlungen hervorgehoben worden, daß die Reform doch bloß deshalb notwendig sei, um auf dem Weltmarkte mit allen, auch den amerikanischen Profilen, konkurrieren zu können. Nun haben, wie schon ausgeführt, die Normalprofile vor den amerikanischen Profilen den großen Vorzug, daß sie in geringen Höhenabständen vorhanden sind, mit anderen Worten, es gibt eine wesentlich größere Anzahl von Profilen, und es ist nicht nötig und kommt auch nicht vor, daß Normalprofile in abweichender Stärke verlangt und hergestellt werden. Wie sehr das letztere bei den amerikanischen Profilen der Fall ist, geht daraus hervor, daß aus den statistischen Zahlen, die uns von den meistexportierenden Trägerwerken gegeben worden sind, es sich herausstellt, daß höchstens 50 %, meist noch weniger, des gesamten exportierten Gewichtes an amerikanischen Trägern in den minimalen Stärken der Profile zur Verwendung gelangten, also über 50 % in anormalen Stärken verlangt wurden, und daß demnach die Verluste an Gewicht bei diesen 50 % nichtnormaler Profile sehr erhebliche sind. Es bleibt daher immer die Frage bestehen, die so oft bei den ganzen Erörterungen gestellt worden ist: Wie ist es möglich, festzustellen, ob diese Vorteile der deutschen Normalprofile nicht die anderen Vorteile, die die amerikanischen Normalprofile haben, aufheben, oder in welchem Verhältnis hier Vor- oder Nachteile bestehen bleiben. Um mich deutlicher auszudrücken, muß die Frage so gestellt werden: Wenn ein Bau mit bestimmten Anforderungen berechnet würde, einmal 1. mit nur

deutschen Normalprofilen, sodann 2. mit nur amerikanischen Profilen, wie würde sich da in beiden Fällen das Gesamtgewicht stellen. Es ist namentlich von Geheimrat Krohn während der Verhandlungen öfters hervorgehoben worden, daß die Frage nicht allein so zu stellen sei, sondern die Praxis ergäbe, daß es sehr häufig vorkomme, daß ein Bau den Konstruktionswerkstätten zur Offerte unterbreitet werde, bei welchem amerikanische Profile zur Verwendung gelangt seien, und daß, wenn diese amerikanischen Profile durch deutsche ersetzt werden müssen, ein Gewichtsunterschied von 10 bis 20 % herauskäme. Es wurde ihm oft darauf geantwortet, daß die Frage dahin wohl ihre Erledigung finden könne, daß in solchen Fällen ein Ersetzen der amerikanischen Profile durch deutsche deshalb nicht notwendig sei, weil die amerikanischen Profile sämtlich in Deutschland nicht nur an einer, sondern an mehreren Stellen zu haben seien. Des weiteren müsse festgestellt werden, wenn umgekehrt ein Bau mit deutschen Normalprofilen vorgesehen und berechnet sei, ob dann, wenn diese deutschen Normalprofile durch amerikanische Profile ersetzt würden, nicht auch ein gleich ungünstiges Verhältnis für die amerikanischen Profile sich ergäbe. Auf diese Frage hat bislang von keiner Seite in genügend scharfer Weise eine Antwort erteilt werden können, und ich stelle demzufolge auch heute an dieser Stelle, wo die Konsumentenkreise in der Mehrzahl sind, die gleiche Frage und bin gespannt darauf, ob hierauf eine befriedigende Antwort erteilt werden kann.

Ich muß hier noch auf einen zweiten Fall kommen, das ist die Preisfrage. Wir sehen einerseits, daß die neuen Profilreihen, namentlich in den größeren Höhen, nicht unwesentliche Verbesserungen aufweisen, die in Gewichtsverminderungen beim Bau ihren Ausdruck finden sollen. Anderseits werden, wie ebenfalls aus der Ihnen zugeschickten Denkschrift ersichtlich, die Selbstkosten der Profile sich nicht unwesentlich erhöhen. Wieviel diese Erhöhung betragen wird, ist nicht ohne weiteres festzustellen. Jedenfalls ist sie vorhanden, und es ist des weiteren sicher, daß der Konsument in letzter Linie diese Differenz ebenfalls tragen muß. Es stehen sich demnach einerseits eine Gewichtsermäßigung, anderseits eine Einheitspreiserhöhung gegenüber, und wird durch diese Preiserhöhung der Gewinn vermindert.

Indem nun die Kommission diese Erwägungen Ihnen anheimgibt, möchte ich hier nochmals ausdrücklich feststellen, daß der Verein deutscher Eisenhüttenleute, d. h. die Produzenten in Formeisen, alles getan haben, was möglich war, um die Frage der Verbesserung der Profile zu klären, daß sie keine Mühe und keine Arbeit gescheut und endlich sich bereit erklärt haben, die Kosten, die sich nach Millionen beziffern, auf sich zu nehmen, wenn dem deutschen Gewerbe aus denselben entsprechende Vorteile auf die Dauer erwachsen. Es müssen aber anderseits die deutschen Eisenhüttenwerke erwarten, daß ihnen aus Konsumentenkreisen klipp und klar dargelegt wird, ob und inwieweit es festgestellt ist oder festgestellt werden kann, daß die deutschen Normalprofile auf dem Weltmarkt nicht mehr so konkurrenzfähig sind, wie es die amerikanischen Profile sind, lediglich bezogen auf die Kosten der Profile selbst. Auf diesen Punkt möchte ich Ihre ganz besondere Aufmerksamkeit gerichtet haben, mit der Bitte, ihn in eingehendster Weise zu prüfen. Sollte man zu dem Ergebnis kommen, daß die Frage noch nicht genügend geklärt ist, und daß es noch besonderer Untersuchungen nach dieser Richtung hin bedarf, so dürfen wir die Verantwortlichkeit nicht auf uns laden, jetzt schon diese Änderung vorzuschlagen; sie wäre hinauszuschieben bis zur achten Auflage, um während der dazwischenliegenden Zeit es uns zu ermöglichen, die noch fehlenden Feststellungen zu machen.

Die vorliegende Arbeit wird übrigens nicht als verloren anzusehen sein, weil sie unseres Erachtens die Richtungen bezeichnet, nach welchem die Verbesserungen sich bewegen sollen, und anderseits die Grenzen feststellt, in welchen solche noch möglich sind. — Diese Arbeit darf deshalb als Grundlage dienen, auf welche sich die weiteren Erörterungen und Untersuchungen aufbauen sollen."

In der an die Ausführungen des Referenten sich anschließenden Diskussion bemerkte Baurat Dr.-Ing. Peters, daß die Rücksicht auf den Inlandsmarkt die Werke nicht veranlassen könne, so große Opfer zu bringen. Inwiefern die Rücksicht auf den Auslandsmarkt dies erforderlich mache, könnte nur durch eine direkte Rundfrage bei den großen Konstruktionsfirmen festgestellt werden.

Direktor Kintzlé wies darauf hin, daß man auf 4 bis 5 deutschen Werken auch sämtliche englische und amerikanische Profile haben könne.

Baurat Cramer erkannte zwar die bedeutungsvollen Arbeiten der Walzwerke an, glaubte jedoch in der neuen Profilreihe keine Vorteile für den Konstrukteur zu erblicken. Nach seinem Dafürhalten solle man die Variation im Widerstandsmoment nicht herstellen durch verschiedene Stegstärken, sondern durch verschiedene Flanschenbreiten. Man brauche eben Träger von verschiedenem Widerstandsmoment bei gleicher Höhe.

Oberbaurat Engesser war der Meinung, daß man die Veränderung der Profilreihe nur dann vornehmen solle, wenn dabei eine wirkliche Verbesserung herauskomme. Wenn die

Digitized by Google

entstehenden Mehrkosten den größten Teil der Ersparnis aufwiegen, dann könne natürlich von einer Einführung der neuen Profilreihe keine Rede sein. Er schlug daher vor, die ganze Angelegenheit einstweilen noch ruhen zu lassen und inzwischen eine eingehende Statistik vorzubereiten.

Geh. Hofrat Mehrtens war ebenfalls der Ansicht, daß die ganze Frage noch nicht spruchreif sei. Nachdem sich noch die Herren Kintzlé, Peters, Springorum und Cramer zu diesem Punkt der Tagesordnung geäußert hatten, faßte die Kommission auf Vorschlag des Hrn. Kintzlé folgenden Beschluß:

„Die Frage der Neugestaltung der Normalprofile, insbesondere der I-Profile, erscheint hinsichtlich der Bedürfnisfrage zurzeit nicht genügend geklärt. Es ist daher die siebente Auflage des Normalprofilbuches für Walzeisen, soweit die Form der Profile in Betracht kommt, in unveränderter Weise zu veranstalten.

Das vorhandene reichhaltige Material, das bei den seitherigen Untersuchungen angesammelt wurde, soll den beteiligten Vereinen zur Verfügung gestellt und diesen anheimgegeben werden, dasselbe zur öffentlichen Kenntnis zu bringen, um hierdurch die wünschenswerte weitere Klärung bis zur Kommissionsberatung über die Herausgabe der achten Auflage herbeizuführen, die aber nicht vor Ablauf von drei Jahren zu erwarten ist."

Diesen Beschluß der Normalprofilbuch-Kommission, ihre Vorarbeiten für die Doppel-T-Reihe zur öffentlichen Diskussion zu stellen, unterstützen wir gern durch den Abdruck der vorstehenden Berichte und Mitteilungen, da es sich hier um eine Angelegenheit von einschneidender Bedeutung ebenso für die Walzwerke wie für die gesamten Verbraucher handelt und ihre Prüfung und weitere Behandlung nicht sorgfältig genug erfolgen kann, um den hohen Stand auch fernerhin zu wahren, den die deutsche Eisenindustrie durch zweckmäßige Gestaltung und Durchführung der Normalprofile errungen hat.

Gewalzte Stahlräder für Eisenbahnwagen.

Am 1. Dezember 1904 hielt Samuel M. Vaulcain vor dem Franklin Institute in Philadelphia einen Vortrag über gewalzte Eisenbahnräder, welcher auch für deutsche Fachleute Interesse bieten dürfte. Im folgenden ist dieser Vortrag wiedergegeben und daran eine Betrachtung über die Fabrikation der Radscheiben in Deutschland und deren Verwendung angeschlossen.

Vaulcain sagt: „Die Anforderungen an die Eisenbahnwagenräder sind in den letzten Jahren erheblich gestiegen, und Räder, welche früher als sehr gut verwendbar angesehen wurden, sind heutzutage durch den schweren Dienst unter der Grenze der Verwendbarkeit. Die Belastung auf die Räder hat sich um 50 bis 100 % vergrößert, während es unmöglich war, das Gewicht der Räder im Verhältnis zu vergrößern, weil die sie begrenzenden Hauptpunkte, nämlich Radlenker, Weichen usw., schon vorhanden waren, bevor die Wagen sehr hoher Ladefähigkeit in Gebrauch kamen. Die Fabrikanten von Hartgußrädern konnten allen Anforderungen entsprechen, welche in Form, Ausführung und verbesserter Gußmethode an sie gestellt wurden, das Hartgußrad ist ein ausgesprochen amerikanisches Produkt, und wir können stolz darauf sein, die Vervollkommnung dieser Räder bewirkt zu haben. Die Brüchigkeit des Spurkranzes jedoch und die Unfähigkeit des Rades, bei der durch Anwendung des Bremsschuhes hervorgebrachten Erwärmung widerstandsfähig zu bleiben, ferner schalige Stellen (wie in Abbild. 1 gezeigt), durch welche flache Stellen am Laufkranze des Rades entstehen sowie endlich die beim Gießen des Rades entstehenden inneren Spannungen sind erhebliche Fehler, welche die Verwendbarkeit dieser Räder beeinträchtigen.

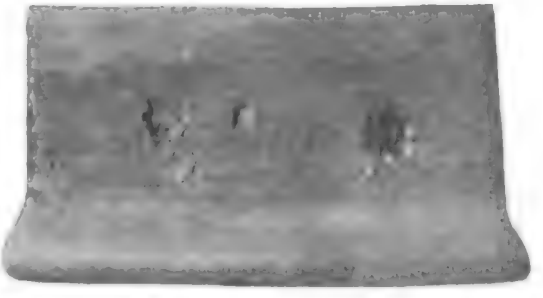


Abbildung 1.

Diese Fehler fallen fort bei Rädern mit Stahlradreifen, welche sowohl in Scheiben- als auch in Speichenform hergestellt werden. Die Schweißeisen-Speichenräder sind jedoch der hohen Löhne wegen sehr schwer billig herzustellen.

Abbildung 2 zeigt drei Stadien der Fabrikation von Speichenrädern. Die Speichen werden hergestellt, indem man Flacheisen in Form eines

Digitized by Google

Dreiecks biegt und alsdann in einen Ring legt. Die Radnabe wird mit Eisen gefüllt, das Rad wird auf Schweißhitze erwärmt und im Gesenk geschmiedet. In Abbildung 3 sind zwei Stadien der Fabrikation von schweißeisernen Scheibenrädern dargestellt. Die Normalräder des all-

Abbildung 2.

bekannten Types, welche seit einigen Jahren für Personen- oder sonst hochwertig ausgestattete Wagen im Gebrauch sind, werden als zu kostspielig für Güterwagen angesehen. Aber selbst diese Räder zeigen schalige Stellen an den Radreifen oder Ungleichmäßigkeiten im Material, wenn nicht große Sorgfalt und Kosten aufgewendet werden.

Abbild. 4 zeigt eine Ätzprobe eines guten und eines fehlerhaften Radreifens. Der gute Radreifen ist dicht und durchaus homogen, während der schlechte Radreifen Fehler in der Struktur und Ungleichmäßigkeiten in der Dichtigkeit des Materials aufweist. Es ist dies ein fühlbarer Mangel in der Räderfabrikation. Wir müssen imstande sein, ein Rad herzustellen, welches sicher, dauerhaft und hinreichend billig ist, um den Wettbewerb mit dem Hartgußrad, welches so lange in Amerika im Gebrauch war, auszuhalten und es womöglich noch zu unterbieten.

In Abbildung 5 erblickt man den geätzten Schnitt eines langen Blockes. Dieser ist die für die Herstellung eines erstklassigen, in einem Stück geschmiedeten, hochkohlenstoffhaltigen, gewalzten Stahlrades nötige Grundlage. Dieses Rad ist billig genug herzustellen, um mit dem Hartgußrad, und gut genug, um mit den vielgepriesenen Rädern mit Stahlradreifen in Wettbewerb treten zu können. Der Gang der Herstellung ist einfach. Der Block wird in Stücke A, B, C geteilt, wie in Abbild. 6 gezeigt wird. Jeder Teil hat nun richtiges Gewicht zur Herstellung eines Rades. Der Kopf des Blockes geht in

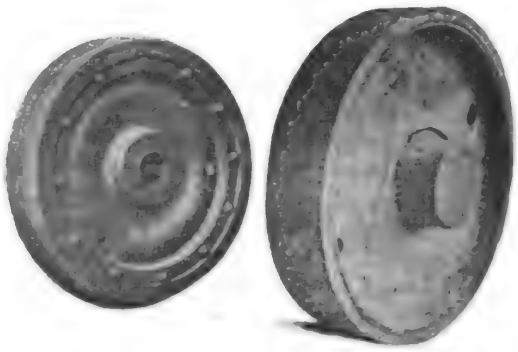


Abbildung 3.

den Schrott. Die Handhabung des Blockes erfolgt durch einen sehr großen und kräftigen Manipulator. Die Anordnung dieses Apparates kommt der menschlichen Tätigkeit in ihrer Wirkungsweise nahe. Der Apparat greift in den Ofen, holt den Block heraus und legt ihn unter die Presse. Jedes der einzelnen Stücke wird sodann unter einer sehr großen (5000 t) hydraulischen Presse in die gewünschte Form gepreßt. Die Bewegung der Blöcke erfolgt

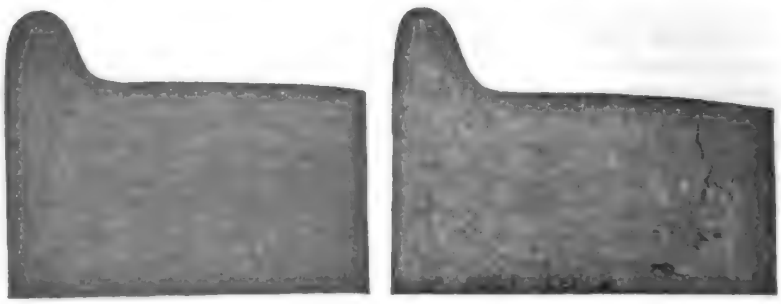


Abbildung 4.

mechanisch. Von hier wird der Block mittels Laufkranes zum Walzwerk gebracht, in welchem er bei hoher Umdrehungszahl der Walzen hohem Druck unterworfen wird und wodurch ein Rad entsteht, welches auf Vollkommenheit Anspruch machen kann. Die Art des Walzens und die Anordnung der Walzen ist in Abbildung 7 gezeigt, aus welchem auch ersichtlich ist, daß der Reifen des Rades durchweg und intensiv

Digitized by Google

Chemische Analyse						Zerreißprobe					
Probe	C	Si	P	Mn	S	Probe	Abmessung des Probestabes mm	Elastizitätsgrenze kg	Bruchfestigkeit kg	Dehnung %	Kontraktion %
Spurkranz	0,610	0,268	0,043	0,87	0,050	Spurkranz	50 × 15,5	22,8	57,5	12,0	19,0
Lauffläche	0,614	0,268	0,042	0,90	0,048	Lauffläche	50 × 15,5	23,0	56,5	10,0	12,0
Außenseite Laufkranz	0,620	0,267	0,041	0,86	0,052	Außenseite Laufkranz	50 × 15,5	23,8	54,9	10,0	13,0
Verbindung zwischen Laufkranz u. Scheibe	0,614	0,270	0,042	0,91	0,052	Verbindung zwischen Laufkranz u. Scheibe	50 × 15,5	23,6	55,1	12,0	16,3
Scheibe	0,602	0,265	0,043	0,89	0,051						
Nabe	0,608	0,265	0,042	0,86	0,048						
Spurkranz	0,640	0,175	0,042	0,86	0,050	Spurkranz	50 × 15,5	23,6	58,5	14,0	20,0
Lauffläche	0,650	0,177	0,042	0,86	0,050	Lauffläche	50 × 15,5	23,4	56,5	10,0	13,0
Außenseite Laufkranz	0,650	0,180	0,045	0,86	0,050	Außenseite Laufkranz	50 × 15,5	23,7	58,4	10,0	15,0
Verbindung zwischen Laufkranz u. Scheibe	0,654	0,175	0,044	0,85	0,051	Verbindung zwischen Laufkranz u. Scheibe	50 × 15,5	23,3	56,4	11,0	16,6
Scheibe	0,660	0,180	0,046	0,84	0,049						
Nabe	0,666	0,180	0,044	0,84	0,050						

bearbeitet werden kann.* Falls gewünscht wird, daß das Rad tellerartige oder gekrümmte Form hat, so kann dies sehr leicht dadurch bewirkt werden, daß dasselbe unter eine 500 t-Presse gebracht und dort im Gesenk in die verlangte Form gepreßt wird.

Abbildung 8 zeigt drei geätzte Schnitte eines geschmiedeten Rades. Die gute Qualität des Materials steht außer aller Frage und das Rad besitzt alle Merkmale des oben abgebildeten guten Radreifens und keine der fehlerhaften. Dieses Urteil, welches man sich schon nach den Ätzproben bilden kann, wird durch die physikalischen und chemischen Untersuchungen bestätigt. Abbildung 9 zeigt Schnitte eines Rades, von welchen Bohrproben für die chemische Analyse genommen wurden. Diese Resultate sind überraschend gleichmäßig und beweisen die größte Gleichförmigkeit des Materials.

Abbildung 5.

Es wurden ebenfalls folgende Fallproben angestellt: Das Rad wurde horizontal durch einen Stahlring unterstützt, welcher unter der Seitenfläche des Laufkranzes lag. Es wurden Schläge aus verschiedenen Höhen gegeben. 13 Schläge waren nötig, um das Rad von 900 mm Durchmesser zu zerbrechen. Acht Schläge waren von $7^1/_2$ m Höhe gegeben worden. Ein anderes Rad wurde der Fallprobe unterworfen, indem es vertikal unter ein Fallwerk gestellt wurde. Hier wurden Schläge mit einem Gewicht von 1000 kg gegeben, und 17 Schläge waren nötig, von denen 9 aus $6^1/_2$ m Höhe gegeben wurden, das Rad vom Laufkranz zur Nabe zu brechen.

Abbildung 6.

Abbildung 10 zeigt dieses Rad, nachdem es dieser Fallprobe unterworfen war. Man sieht daraus die Schwere der Probe und die Fähigkeit des Rades, alle Beanspruchungen, welche im Betriebe vorkommen, auszuhalten. Es ist vollständig klar, daß bei Verwendung dieses Rades alle Beschädigungen von Eigentum, welche gebrochene Spurkränze als Ursache haben, ausgeschlossen sind. Eine der schwierigsten Proben, denen ein Hartgußrad unterworfen werden kann, ist die sogenannte „thermische Probe". Sie besteht darin, daß um den Laufkranz ein Ring geschmolzenen Eisens gegossen wird, ungefähr 40 mm stark und 100 mm tief, wobei innerhalb zwei Minuten keine Risse entstehen dürfen. Diese Probe soll eine Garantie bieten, daß das Rad durch die bei Anwendung des Bremsschuhes entstandene Hitze nicht bricht, und sie wird von Hartgußräderfabrikanten als eine überaus schwierige Probe angesehen. Eine Anzahl gewalzter

* Wie uns mitgeteilt wird, wurde das in Frage stehende Scheibenräderwalzwerk von der Benrather Maschinenfabrik A.-G. ausgeführt und ist dasselbe auch zum Walzen von Scheibenrädern ohne Spurkranz, also mit glattem Kranz, auf welche nachträglich die Bandage aufgezogen werden kann, verwendbar. Ein zweites derartiges Scheibenräderwalzwerk hat die genannte Firma augenblicklich für Deutschland in Arbeit.

Digitized by Google

Räder wurde dieser Probe unterworfen, ohne daß dieselben irgendwie beschädigt wurden. Die Hitze eines um das Rad gegossenen Metallringes von 100 mm Stärke anstatt von 40 mm hatte keine andere Wirkung, als den Laufkranz auszudehnen und die Nabe etwas nach unten zu ziehen. Kein Bruch entstand und doch war die durch das umgossene Eisen entstandene Hitze hinreichend, die Lauffläche auf 50 bis 75 mm Tiefe dunkelrot zu erhitzen. Nach dieser Probe

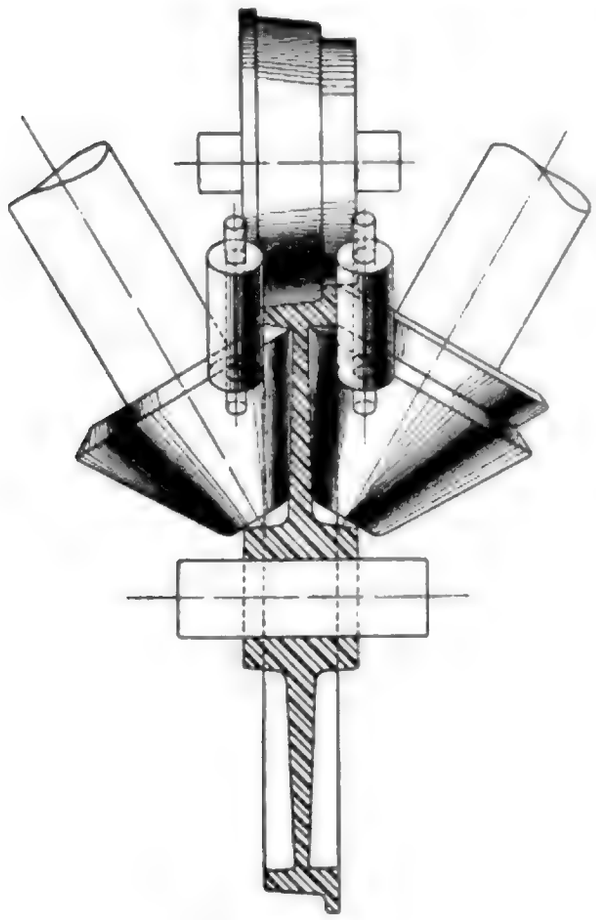


Abbildung 7.

ist nicht zu befürchten, daß durch die Erwärmung bei Anwendung des Bremsschuhes irgendwelche Brüche entstehen.

Es soll nun im folgenden ein Vergleich der ungefähren Kosten der gewalzten Räder mit den aus bestem Material und mit größter Sorgfalt hergestellten Hartgußrädern gegeben werden, wobei eine durchlaufene Strecke von 10000 Meilen zugrunde gelegt ist.

Aus dem Vollen gewalzte Räder.

Kosten eines Paares gewalzter Scheiben	230,00 ℳ
Kosten viermaligen Abdrehens	10,20 „
Kosten des viermaligen Umspannens und der Werkzeuge	10,20 „
	250,40 ℳ
Abzüglich der Drehspäne . .	37,15 „
	213,25 ℳ

Durchlaufene Meilenzahl 350000. Kosten für 10000 durchlaufene Meilen 6,08 ℳ.

Hartgußräder.

Kosten eines Paares Hartgußräder . .	76,50 ℳ
Kosten des Ausbohrens und Montierens	3,35 „
Kosten des Umspannens und Werkzeuge	2,52 „
	82,37 ℳ
Abzüglich Drehspäne . . .	24,60 „
	57,77 ℳ

Durchlaufene Meilenzahl 80000. Kosten für 10000 durchlaufene Meilen 7,23 ℳ.

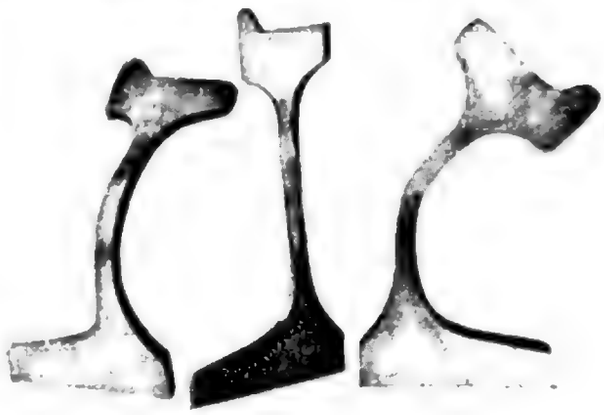


Abbildung 8.

Es ist bei den Eisenbahnverwaltungen gebräuchlich, die Durchschnittskosten für die Räder dadurch zu ermitteln, daß man die Gesamtjahreskosten der Räder durch die von denselben während des Jahres durchlaufene Meilenzahl dividiert. Die Ergebnisse schwanken zwischen 7 und 7,50 ℳ, so daß der Durchschnitt oben-

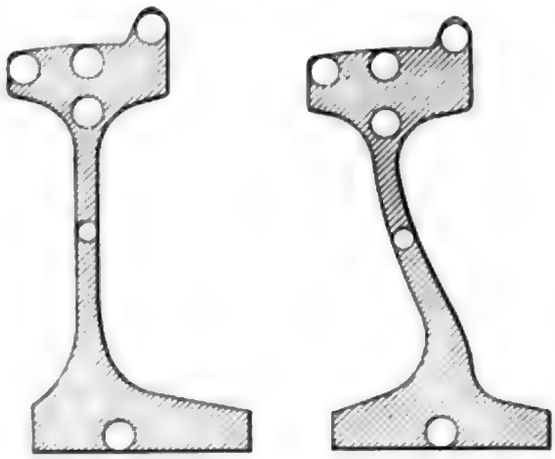


Abbildung 9.

stehender Schätzung nahekommt. Das hauptsächlichste Feld für gewalzte Räder ist:

1. Für den schweren Dienst bei Lokomotiven und Tendern, bei welchen jetzt ausschließlich Räder mit Stahlbandagen in Verwendung sind. 2. Für Personenwagen, bei welchen die Sicherheit die Hauptrolle spielt. 3. Für schwere Güterwagen, für welche das Hartgußrad sich als unzureichend erwiesen hat. Die Räder sind natürlich auch für den leichteren Dienst verwendbar, und die Statistik hat bewiesen, daß es auch

Digitized by Google

vorteilhaft wäre, sie für die Straßenbahnen zu verwenden. Folgende Aufstellung zeigt die Unterhaltungskosten der Trambahnwagenräder in verschiedenen Teilen Nordamerikas. Die angeführten

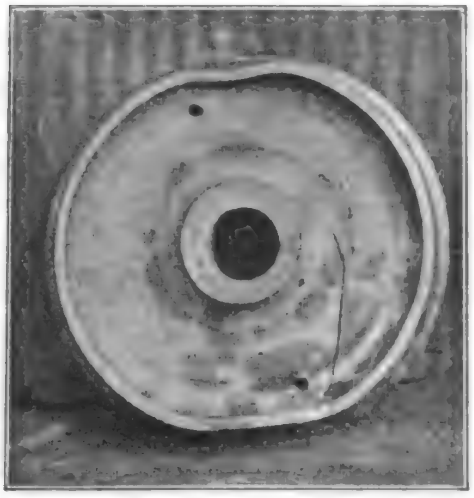


Abbildung 10.

Zahlen beruhen auf dem Gebrauch des gewöhnlichen Types des Hartgußrades:

Northwestern	6,80 ℳ	Chicago	12,92 ℳ
Pacific Coast	4,88 „	Canadian	12,92 „
Middle-West	9,09 „	Philadelphia	7,00 „

Die Bahnen, welche die größte Zahl von Passagieren befördern, werden im allgemeinen die höchsten Kosten aufweisen, da das häufige Bremsen und das durch die große Beschleunigung hervorgebrachte Schleifen die Hartgußräder sehr übel beeinflußt. Viele Räder werden auch durch den rauhen Betrieb an den vielen Kreuzungen außer Dienst gesetzt, indem die Flanschen abgeschoren werden. Die gewalzten Räder sind vollständig frei von diesem Fehler und ihre Verwendung im Straßenbahnbetrieb würde sich als sehr nutzbringend erweisen. Einsichtsvolle Straßenbahnleiter haben auch schnell die Vorzüge erkannt, welche das Stahlrad über das gußeiserne hat, und sogar die höheren Kosten des aus dem vollen Block geschmiedeten Rades haben seine Einführung nicht hindern können und es besteht die allgemeine Ansicht, daß große Ersparnisse dadurch erzielt werden. Wir machen schon eine sehr große Anzahl dieser geschmiedeten und gewalzten Räder für diese Bahnen.

Abbildung 11 zeigt eine Gruppe dieser aus dem vollen Block geschmiedeten und gewalzten Räder für Straßenbahnen, deren gutes Aussehen aus der Abbildung erkennbar ist. Die großen Bahnsysteme beruhen heutzutage auf der Widerstandsfähigkeit des Spurkranzes der Wagenräder. Von diesem kleinen Stückchen Metall, etwa 1 1/4 Zoll im Querschnitt, hängen Millionen von Leben der Passagiere und der unberechenbare Wert der Waren ab. Passagiere machen sich inmitten der Bequemlichkeiten und des Luxus unseres heutigen Betriebes kaum einen Begriff von der großen Bedeutung dieses Stückchen Metalls, aber Ingenieure und Bahnleiter haben ihre ganzen Bestrebungen auf die Verbesserung dieses Hauptelements des Bahnbetriebes gerichtet." —

Im Anschluß an diesen Vortrag möchte ich noch einiges über die Fabrikation der auf den Preußischen Staatsbahnen verwendeten Räder anfügen. Auch hier findet das im Eingang Gesagte Anwendung, denn auch hier sind die Anforderungen an die Räder durch Erhöhung der Ladefähigkeit und Geschwindigkeit sehr gestiegen. Die Verwendung von Hartgußrädern bei den deutschen Bahnen ist schon alt und kommen bei denselben hauptsächlich folgende Radtypen zur Verwendung: 1. Scheibenräder aus weichem Flußstahl mit aufgezogenen Radreifen; 2. Speichenräder aus Schweißeisen mit aufgezogenen Radreifen; 3. Stahlfassongußscheibenräder für Güterwagen ohne Bremsen; 4. Stahlfassongußspeichenräder mit aufgezogenen Radreifen für Lokomotiven. Die deutschen Bahnen sehen für alle Räder weiches Material vor und ziehen harte Radreifen von 50 bis 70 kg Festigkeit auf diese. Ich halte dies auch für das Richtigere, denn mag auch die Herstellung der Räder und Reifen in einem Stück

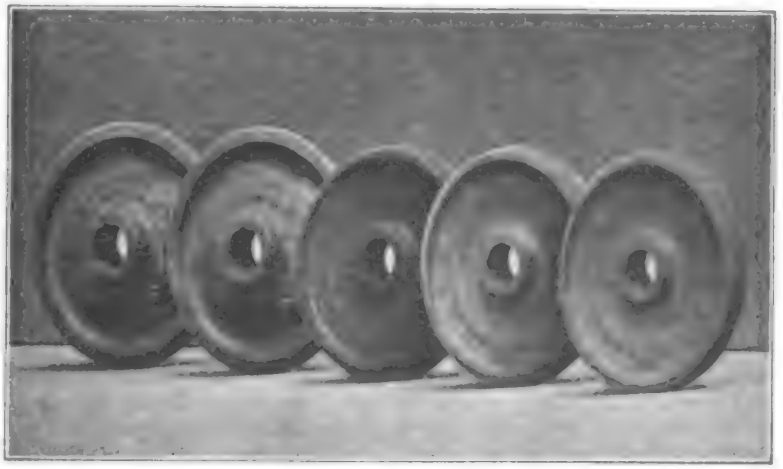


Abbildung 11.

Digitized by Google

billiger sein als das Aufziehen der Radreifen auf Scheiben- oder Speichenräder, so liegt doch immer die Gefahr vor, daß bei dem harten Material, welches dann notwendigerweise verwendet werden muß und welches Vaulcain auch in seinem Vortrag für die Räder vorsieht, die Naben beim Aufziehen der Räder auf die Achsen springen, da dieses Aufziehen unter hohem hydraulischem Druck erfolgt. Auch die Preisdifferenz dürfte nicht allzuhoch sein, da erstens hochkohlenstoffhaltiger Stahl bei der Herstellung größere Sorgfalt erheischt als weicher, und sich teurer im Preise stellt und auch das Ausbohren der Räder und das Abdrehen bei hartem Material sich höher stellt.* (Schluß folgt.)

* Von anderer Seite wird der Redaktion hierzu folgendes mitgeteilt: In Deutschland werden die Scheibenräder mit einer Festigkeit von 38 bis 50 kg zugelassen. Die amerikanischen Scheibenräder werden mit einer Festigkeit von 57 bis 58 kg ausgeführt, also nicht mit wesentlich höherer als die deutschen. Die Preisdifferenz zwischen einem Rad mit aufgewalztem Spurkranz und einem solchen mit aufgezogener Bandage muß doch wohl ziemlich erheblich sein. Die Kosten eines Scheibenrades betragen nach angestellten Ermittelungen 28 ℳ, diejenigen einer Bandage etwa 34 ℳ, für das Aufziehen des Sprengringes mindestens 2,50 ℳ, so daß ein fertiges Scheibenrad mit aufgezogener Bandage mindestens auf 67,50 ℳ zu stehen kommt. Da das Einsatzgewicht des Blockes, aus welchem ein Scheibenrad mit Spurkranz gewalzt wird, gegenüber demjenigen ohne Spurkranz nicht wesentlich differiert, die Bearbeitungskosten aber dieselben sind, so kann ein Scheibenrad mit aufgewalztem Spurkranz nach deutschen Verhältnissen nicht viel höher als 36 ℳ in den Selbstkosten zu stehen kommen. Es ist also der Preis eines solchen nur halb so hoch wie beim Scheibenrad mit aufgezogener Bandage und ungefähr gleich den Kosten einer Bandage allein. Wenn man nun ferner berücksichtigt, daß das Abziehen einer verbrauchten Bandage und die Anfertigung eines neuen Sprengringes immerhin auch Kosten verursachen, so ist es beinahe lohnender, ein ganzes Scheibenrad mit aufgewalztem Spurkranz gegen ein neues auszuwechseln, als auf ein altes Scheibenrad eine neue Bandage aufzuziehen.

Das Waffenwesen auf der Weltausstellung in Lüttich 1905.

Von **J. Castner.**

Der Besucher einer Ausstellung, der erwartet, dort das Beste zu finden, was die Industrie auf ihren vielen Sondergebieten zu leisten vermag, wird von der berechtigten Anschauung geleitet, daß es dem eigentlichen Zweck der Industrie- und Gewerbeausstellungen entspricht, das Beste zu zeigen. Wenngleich die Ausstellungen hinter diesem Ideal mehr oder weniger zurückzubleiben pflegen, bieten sie doch stets Gelegenheit, gewisse Fortschritte in den einzelnen Zweigen der Industrie zu beobachten. Die in solchen Fortschritten zum Ausdruck kommenden neuen Ideen wirken anregend und befruchtend auf den Besucher und sie sind es, die der Fachmann auf seinem Gebiete sucht.

Was hier von der Industrie im allgemeinen gesagt ist, das gilt auch für die Waffenindustrie im besonderen. Es muß zugegeben werden, daß die Zeitabstände, in denen die letzten Ausstellungen sich folgten, sehr kurz waren, und es mag sich daraus erklären, daß viele der ausgestellten Geschütze kaum Fortschritte erkennen lassen. Daß aber selbst in so kurzer Zeit eine Fülle neuer Ideen sich zur technischen Ausgestaltung bringen lassen, zeigt die Ausstellung der Firma Fried. Krupp. Auf der Weltausstellung in Paris im Jahre 1900 ließ sich deutlich die Steigerung der Feuerschnelligkeit als der treibende Gedanke für die Konstruktion der verschiedenen Geschützarten erkennen, ein Gedanke, der noch in Düsseldorf 1902 seine Herrschaft ausübte und dessen Nachwirkung auch in Lüttich nicht zu verkennen ist, trotz der wenig mannigfaltigen Beschickung dieser Ausstellung. Nur vier Firmen haben sich an der Ausstellung von Artilleriematerial beteiligt: aus Belgien die Fonderie royale de Canons (Ministère de la guerre) und die Société anonyme John Coquerill-Seraing, aus Frankreich die Usines de Saint-Chamond und aus Deutschland die Firma Fried. Krupp Aktiengesellschaft. Die Königliche Geschützgießerei hat außer mehreren Kanonen, Haubitzen und Mörsern der Festungs- und Belagerungsartillerie M/1889 und M/1890, die ihrem Konstruktionsjahre nach nichts Neues bieten können, zumal sie zum Teil von der Ausstellung in Brüssel 1897 und aus Veröffentlichungen in Zeitschriften längst bekannt sind, noch mehrere Geschütze ausgestellt, die als Konstruktionen Nordenfelts, Damrys usw. meist in der „Revue de l'Armée belge" vom Jahre 1897 besprochen und abgebildet sind.

Coquerill-Nordenfelt stellt aus: eine 12 cm-Haubitze in Panzerkuppel und daneben dasselbe Geschütz freistehend; ein 57 mm-Kaponieren-Geschütz; eine 12 cm und eine 57 mm Marine- und Küstenkanone; eine 7,5 cm-Rohrrücklauf-Feldkanone; ein 7,5 cm-Gebirgsgeschütz mit langer Federsäule; ein 4,7 cm-Gebirgsgeschütz in starrer Lafette.

St.-Chamond stellt aus: ein 30,5 cm Kanonenrohr L/40; eine 24 cm-Küstenhaubitze;

Digitized by Google

eine 10,5 cm-Feldhaubitze; ein 7,5 cm-Rohrrücklauf-Feldgeschütz mit Munitionswagen; ein 7,5 cm-Gebirgs- und Landungsgeschütz mit Protze; ein 7 cm-Feldgeschütz.

Die Firma Fried. Krupp, A.-G. stellt aus: zwei 7,5 cm-Feldkanonen L/30 in Rohrrücklauf-Lafette mit Protzen, Munitions- und Batteriewagen; eine 5,7 cm-halbautomatische Gebirgskanone L/18 in zerlegbarer Rohrrücklauflafette; eine 7,5 cm-Gebirgskanone L/14 in Rohrrücklauflafette (in Traglasten auf Maultieren); eine 10,5 cm-, eine 12 cm- und eine 15 cm-Feldhaubitze L/12; eine 10 cm zerlegbare Kanone L/20 in zerlegbarer Rohrrücklauf-Lafette.

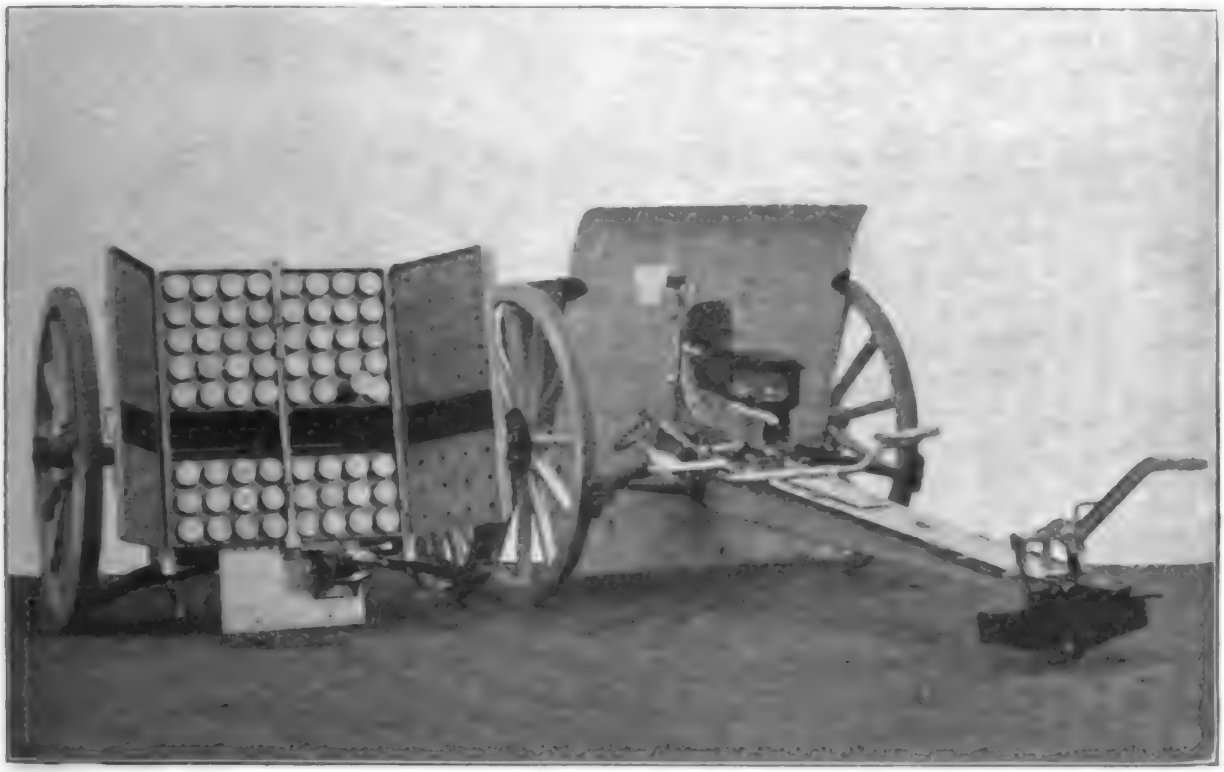


Abbildung 1.

7,5 cm-Feldkanone L/30 in Rohrrücklauf-Lafette mit seitlich aufgestellten Munitionshinterwagen.

Die Konstruktion der Schiffs- und Küstengeschütze mit Schnellfeuereinrichtungen war unter dem fördernden Druck zwingender Verhältnisse zuerst zu einem gewissen technischen Abschluß gelangt. In Paris 1900 und Düsseldorf 1902 waren solche Geschütze bis zu den größten Kalibern vertreten. Daß schwere Schiffs- und Küstengeschütze von der Lütticher Ausstellung so gut wie ganz ferngehalten wurden, erklärt sich schon durch die Rücksichtnahme auf Belgien. Saint-Chamond stellt zwar ein 30,5 cm-Geschützrohr L/40 und eine 24 cm-Haubitze in Küstenlafette aus, die aber beide gegenüber den schon in Paris im Jahre 1900 ausgestellten gleichen Geschützen nichts Neues bieten. Das 30,5 cm-Rohr hat äußerlich keinerlei Einrichtungen, die für seinen Schießgebrauch in einer Lafette, z. B. die Ansätze zur Verbindung mit den Kolbenstangen der Rücklaufbremse und der Vorholfeder, erforderlich sind. Das Rohr ist durch einen Schraubenverschluß, die Mündung durch einen Pfropf geschlossen. An der Bodenfläche trägt es die Jahreszahl 1900. Nach dem Katalog sollen die 30,5 cm-Rohre dieser Art 340 kg schwere Geschosse mit 800 m Anfangsgeschwindigkeit schießen. Der Lütticher Katalog sagt, daß der Rohrkörper der 30,5 cm-Kanone über einen Dorn geschmiedet wurde, eine Arbeitsmethode, die zuerst von St.-Chamond im Mai 1888 bei Herstellung einer 37 cm-Kanone für die französische Marine angewendet worden sei. Ein ausgeschmiedetes, aber sonst unbearbeitet gebliebenes Seelenrohr und ein derartiger Mantel zu einem 30,5 cm-Kanonenrohr, die unter dem bearbeiteten Rohr ausgestellt sind, sollen diese Herstellungsweise zur Anschauung bringen. Die 24 cm-Küstenhaubitze scheint dieselbe zu sein, die sich 1900 auf der Pariser Ausstellung befand (das Rohr trägt an der Bodenfläche die Jahreszahl 1900), nur der damals an der Lafette

Digitized by Google

befestigte 100 mm dicke Schutzschild ist abgenommen. Das Geschütz wurde in „Stahl und und Eisen“ 1900 Heft 23 beschrieben. Das Gewicht der Granate wird jetzt zu 215 kg angegeben, das 1900 220 kg betrug. Die Anfangsgeschwindigkeit von 300 m ist dieselbe geblieben; im übrigen sind technische Änderungen nicht zu erkennen. Auch die 12 cm- und die 5,7 cm-Schiffs- und Küstenkanonen von Coquerill-Nordenfelt lassen keinen Fortschritt erkennen. Ersteres Geschütz fällt auf durch die massige, um nicht zu sagen plumpe Form der Lafette

Rohrrücklauf ausgestellt, das im allgemeinen dem französischen Feldgeschütz C/97 glich. Die Vorteile, die dieses System im Gefecht gegenüber den Lafettenrücklaufgeschützen bietet, wurden von Anfang an im allgemeinen weniger verkannt, als die Zweckmäßigkeit der bekannten Konstruktionen in technischer Beziehung angezweifelt wurden. Das unverrückbare Festhalten des Geschützes beim Feuern in der Schußstellung, das die unerläßlich zu erfüllende Grundbedingung für das System bildet, machte nicht nur einen Rücklauf von 1,2 bis 1,35 m

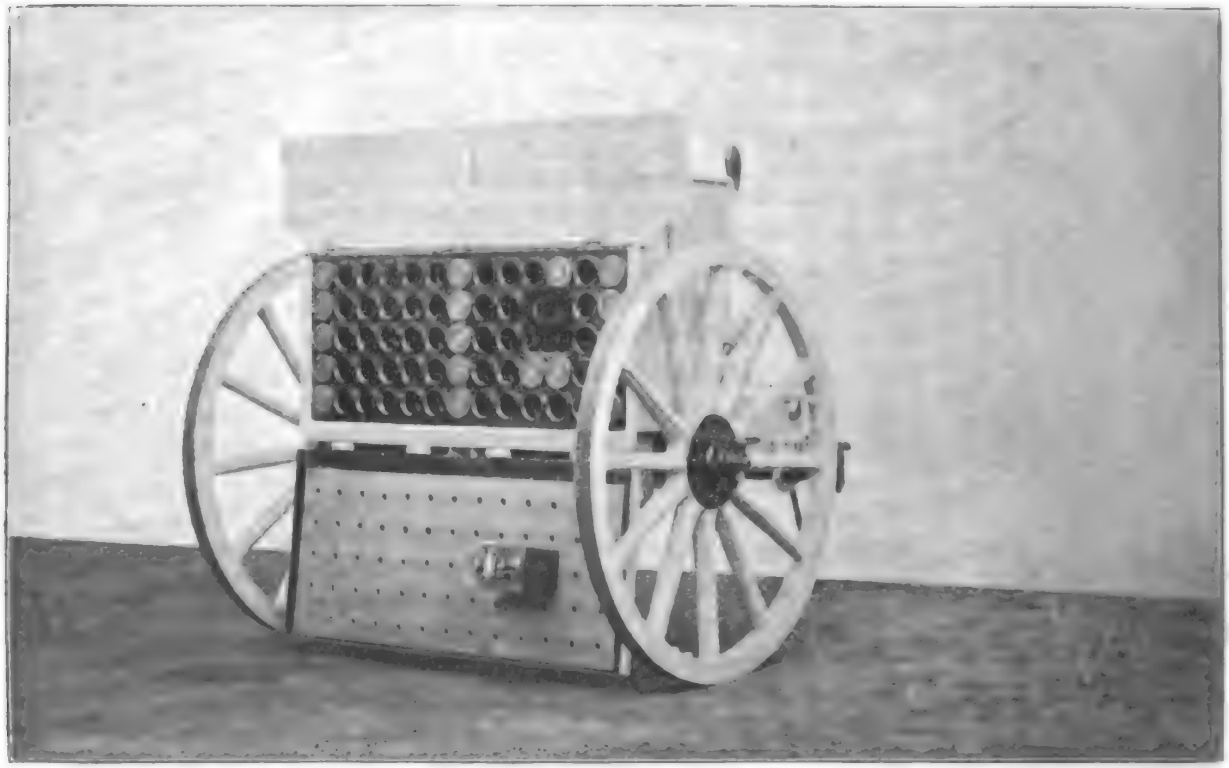


Abbildung 2. Munitions-Hinterwagen für Feldkanonen.

aus Stahlguß, die mit kreisrunder Fußplatte auf dem Sockel steht. Gegenüber den Kruppschen und englischen Lafetten mit Pivotgabel, wie sie bereits 1900 in Paris und 1902 in Düsseldorf zu sehen waren, macht sie den Eindruck einer gewissen Rückständigkeit.

Überblickt man alle ausgestellten Geschütze in ihrer Gesamtheit, so gewinnt man bald die Anschauung, daß die Haupttätigkeit der Geschützfabriken in den letzten Jahren den Feldgeschützen galt. Sie weisen deshalb auch die bedeutsamsten Fortschritte auf, die wohl dadurch eine besondere Förderung gefunden haben mögen, daß fast alle Staaten sich mit Versuchen zur Neubewaffnung ihrer Feldartillerie beschäftigt haben. In Paris 1900 hatte Schneider-Creuzot ein Feldgeschütz mit langem

Länge, sondern auch eine erhebliche Verlängerung der Lafette nötig; dabei sollte das abgeprotzte Geschütz das Gewicht von 1000 kg möglichst nicht überschreiten. Die Hauptschwierigkeiten, diese Bedingungen zu erfüllen, lagen in der Herstellung des Vorholers, wobei bei uns in Deutschland den Federvorholern der Vorzug gegeben wurde, wie in der Form und der Gewichtsverteilung der Lafette. Das Handinhandgehen des Konstrukteurs und Stahlfabrikanten verhalf zum Siege. Die Wege, die hierbei von den Geschützfabriken befolgt wurden, waren recht verschieden. Diese Verschiedenheit, zu deren Vermehrung die Anpassung an die Forderungen des Bestellers mithalf, gab Anlaß zu den in der Tages- und Fachpresse viel besprochenen Wettkämpfen bei den Konkurrenz-

Digitized by Google

versuchen mit Rohrrücklauf-Feldgeschützen in den verschiedenen Staaten. Die Ausstellung in Lüttich bietet Gelegenheit, einige dieser Konstruktions-Verschiedenheiten zu beobachten.

Die 7,5 cm-Feldkanone mit Rohrrücklauf von St.-Chamond (ein Rohrrücklauf-Feldgeschütz hatte St.-Chamond 1900 in Paris noch nicht ausgestellt) gleicht nach Angabe des Katalogs demjenigen Geschütz, das Ende 1903 für die Konkurrenzversuche, die 1903 bis 1904 in Brasschaet stattfanden, der belgischen Regierung zur Verfügung gestellt worden ist, und wird somit auch dem Feldgeschütz entsprechen, das mit dem Kruppschen Rohrrücklauf-Feldgeschütz zösische Feldgeschütz besitzt, macht den Wiegenträger entbehrlich. Das Geschützrohr hat den bekannten Schraubenverschluß, der durch eine Kurbelschwenkung von etwa 180° geöffnet bezw. geschlossen wird.

Anders sind diese Einrichtungen beim Coquerillschen und Kruppschen Feldgeschütz, wobei bemerkt sei, daß alle drei Rohre 7,5 cm Kaliber haben, 30 Kaliber lang sind und 6,5 kg schwere Geschosse mit 500 m Anfangsgeschwindigkeit verfeuern. Das Rohr des Coquerill-Geschützes wird von drei Klauenringen auf zwei Gleitschienen der Oberlafette geführt, die mit wagerechten Schildzapfen in einer Pivotgabel

Abbildung 3. Munitionswagen mit Korbverpackung der Patronen für Feldkanonen.

sich in Belgien noch im engeren Wettbewerb befindet. Auffallend ist die bedeutende Dicke des Rohrmantels, der vorn bogenförmig in die Oberfläche des Seelenrohrs verläuft. Zu beiden Seiten bildet der Mantel in seiner ganzen Länge Führungsklauen, welche die Leisten der Wiege von außen her umfassen. Die nach unten mantelförmige Wiege umschließt die hydraulische Bremse, auf deren Zylinder die schraubenförmigen Vorholfedern aufgeschoben sind. Die Wiege liegt mit Schildzapfen in der Lafette, die auf der Achse mittels der Seitenrichtmaschine seitlich so viel verschiebbar ist, daß die Seitenrichtung des Geschützrohrs nach rechts und links um je $2\frac{1}{2}$° geändert werden kann. Diese von St.-Chamond und Schneider-Canet angewendete Einrichtung, die auch das franliegt, deren nach hinten gerichteter Arm durch die Seitenrichtmaschine um je 3° nach rechts und nach links geschwenkt werden kann. Oberhalb der Gleitschienen zu beiden Seiten des Rohrs liegen die Federvorholer und zwischen ihnen unter dem Rohr die hydraulische Bremse. In den Zylindern der Federvorholer stecken ineinandergeschoben zwei Schraubenfedern, von denen die innere auf Zug, die äußere auf Druck beansprucht wird, so daß der Spannweg jeder der beiden Federn die halbe Länge des Rücklaufweges hat. Auf Zug beanspruchte Federn haben den Nachteil, daß sie versagen, sobald sie zerspringen, während auf Druck beanspruchte Federn nach ihrem Zerspringen in der Regel weiterarbeiten können. Das Geschütz hat, wie die meisten Coquerill-Geschütze, den bekannten

Digitized by Google

exzentrischen Nordenfelt-Verschluß. Auffallend ist es, daß nicht für einen besseren Schutz der Federvorholer und Gleitschienen gegen feindliches Feuer gesorgt ist.

Die beiden Kruppschen Rohrrücklauf-Feldgeschütze haben die im wesentlichen von der Düsseldorfer Ausstellung her bekannte Einrichtung. Das Geschützrohr wird von drei Klauen auf der allseitig geschlossenen Wiege geführt, in der die hydraulische Bremse mit aufgeschobener Vorholfeder liegt, die eine einfache Federsäule bildet. Die Wiege liegt mit einem senkrechten Hohlzapfen, für die Seitenrichtung seitlich schwenkbar, im Wiegenträger, der mit wagerechtem Schildzapfen in den Lafettenwänden ruht. Beim Rücklauf nimmt das Rohr den Bremszylinder mit, dessen vorderer Flansch die Vorholfeder hierbei zusammendrückt. Das Geschützrohr hat Leitwell-Keilverschluß. Die trogförmige Lafette ist aus einem Stück Stahlblech gepreßt, während die Lafetten von St.-Chamond und Coquerill aus zwei einzelnen durch Bleche verbundenen Wänden bestehen.

Der Schutzschild aus Stahlblech an den Feldkanonen (s. Abbildung 1) zeigt bei den verschiedenen Fabriken nur unwesentliche Verschiedenheit. Aber die verschiedene Art der Munitionsverpackung in den Munitions-Hinterwagen läßt darauf schließen, daß über die Frage der Gebrauchsweise und Gefechtsaufstellung dieser Wagen die Meinungen noch geteilt sind. Um außer dem Richt- und Verschlußwart, die auf ihren Lafettensitzen sich im Schutz des Panzerschildes befinden, auch der übrigen Bedienungsmannschaft einen gleichen Schutz zu gewähren, wird nach französischem Gebrauch der Munitions-Hinterwagen, dessen Boden aus schußfestem Stahlblech besteht, zum Gefecht so neben dem Geschütz hinten heruntergekippt aufgestellt, wie es die Abbildung 1 zeigt. Der mit Gelenk versehene Protzarm dient dem gekippten Wagen als Stütze. An dem unten am Wagen herunterhängenden Panzerblech ist die Zünderstellmaschine befestigt, die gebrauchsfertig ist, sobald die Wagendecke schranktürartig auseinandergeklappt ist. Nachdem der Zeiger dieser Maschine der kommandierten Entfernung entsprechend eingestellt ist, was sich schnell ausführen läßt, wird die Patrone mit der Geschoßspitze hineingesteckt, einmal herumgedreht und der Zünder ist auf die verlangte Brennzeit eingestellt. St.-Chamond hat eine zweiteilige Stellmaschine, links mit Einteilung für Entfernungen in Meter, rechts für Sekunden-Brennzeit, die den Gebrauch von Zündern mit Sekundenskala voraussetzt.

Der im Bilde gezeigten Gebrauchsweise des Munitions-Hinterwagens entspricht die stehende

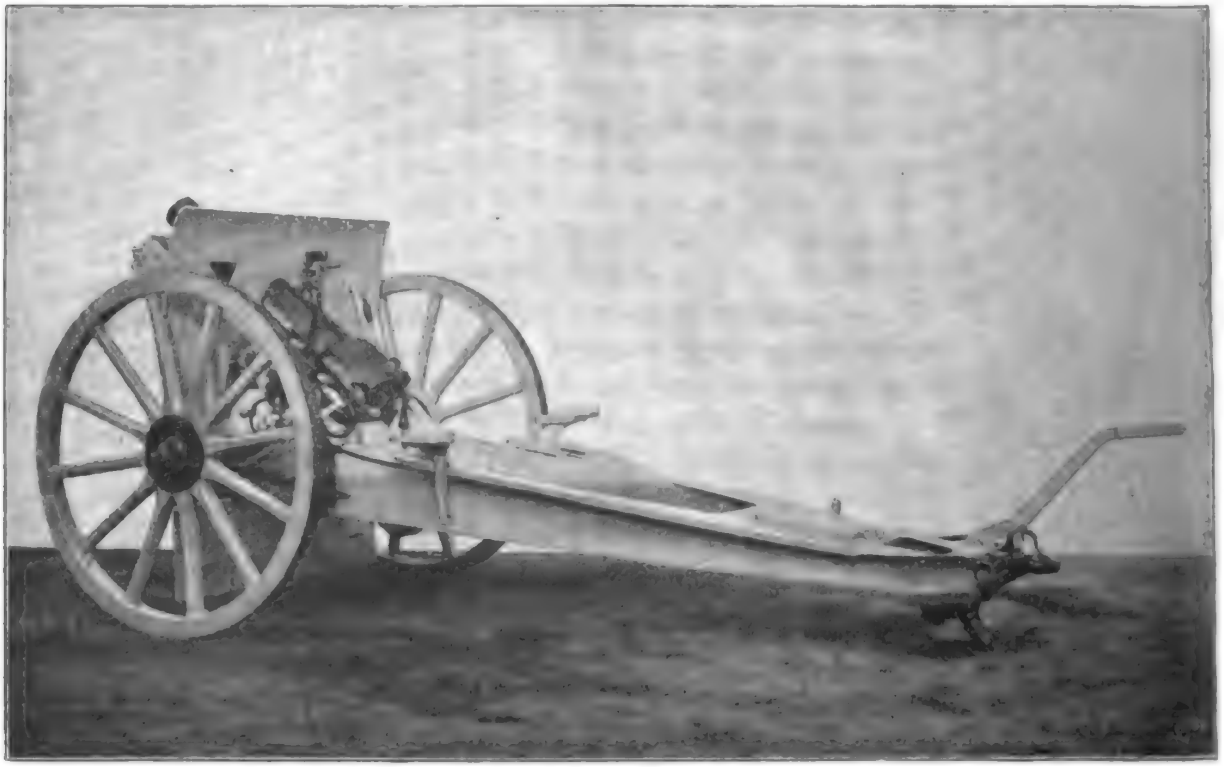


Abbildung 4. 10,5 cm-Feldhaubitze L/12 in Rohrrücklauf-Lafette mit veränderlichem Rücklauf.

Digitized by Google

Einzelverpackung der Patronen. Daß der Schutzzweck auch in anderer Weise als durch das im Gefecht vielleicht nicht unbedenkliche Kippen des Wagens erreichbar ist, zeigt der in Abbildung 2 veranschaulichte Munitions-Hinterwagen der Firma Krupp. Der an der Oberkante des Wagenkastens angebrachte Schild, welcher der aufgesessenen Mannschaft als Rückenlehne dient, wird zum Gefecht heruntergeklappt, wodurch die Mannschaft an Schutz gewinnt und der Wagen besser der Sicht entzogen wird.

Für die Gefechtsanstellung des Munitionswagens nicht neben, sondern hinter dem Geschütz, hat die Firma Krupp einen Munitionswagen ausgestellt, in dem die Patronen zu vier Stück in Körben aus Rohrgeflecht, die als Tragekörbe dienen, untergebracht sind, wie Abbildung 3 zeigt. Die Patronen stecken zur Vermeidung von Beschädigungen beim Fahren in Kokosüberzügen. St.-Chamond zeigt auch Patronenkästen aus eisernen Rahmen, ähnlich den bei Krupp früher gebräuchlichen.

Nachdem das Rohrrücklaufsystem für Feldkanonen eine befriedigende technische Ausgestaltung gefunden hatte, lag es nahe, dasselbe auch auf die Haubitzen der Feldartillerie zu übertragen. Die Firma Fried. Krupp hatte bereits in Düsseldorf 1902 eine 11 cm Feldhaubitze $L/_{12}$ in Rohrrücklauf-Lafette ausgestellt, hat aber seitdem mit Erfolg die Rohrrücklauf-Feldhaubitzen technisch weiter entwickelt, wie die Ausstellung zeigt. Die Lösung der Aufgabe ist um deswillen schwierig, weil ein ruhiges Stehenbleiben des Geschützes im Feuer einen langen Rohrrücklauf voraussetzt, bei dem jedoch das mit 43° feuernde Haubitzrohr auf den Erdboden aufstoßen würde. Um dies zu vermeiden, verkürzte man den Rohrrücklauf, der aber bei kleineren Erhöhungswinkeln das ruhige Verhalten des Geschützes beim Schuß beeinträchtigte, was bei größeren Erhöhungen nicht der Fall ist. Dieses sich gegenüberstehende Verhalten führte zur Einrichtung des veränderlichen Rücklaufs, der darin besteht, daß der bei kleinen Erhöhungswinkeln lange Rohrrücklauf, der zum ruhigen Stehenbleiben des Geschützes beim Schuß erforderlich ist, sich durch selbsttätiges Einstellen der Flüssigkeitsbremse (Verkleinern der Durchflußöffnungen) bei größeren Erhöhungen entsprechend verkürzt. Solche Einrichtung hat die ausgestellte Kruppsche 10,5 cm-Feldhaubitze (siehe Abbildung 4). Das ruhige Stehenbleiben des Geschützes im Feuer gestattete die Anwendung des Schutzschildes wie bei Kanonen. Die ausgestellten 12 und 15 cm-Feldhaubitzen (siehe Abbild. 5), haben gleichbleibenden Rohrrücklauf von verhältnismäßig geringerer Länge. Die Feldhaubitzen haben in Rücksicht auf die großen Erhöhungen von 40 bis 43°, in denen sie müssen schießen können, eine Höhen-

Abbildung 5. 15 cm-Feldhaubitze L/12 in Rohrrücklauf-Lafette.

Digitized by Google

richtmaschine mit Zahnbogen (die 15 cm-Haubitze hat wegen der Schwere des Rohres mit Wiege deren zwei), der mit dem Wiegenträger fest verbunden ist. In denselben greift die zwischen den Lafettenwänden gelagerte Ritzelwelle mit Ritzel ein. Die schnellwirkende Höhenrichtmaschine wird mittels eines Handrades an der linken Seite der Lafette betätigt. Um die Höhenrichtmaschine der Feldhaubitzen auf Märschen vom Gewicht des Rohres mit Wiege zu entlasten, wird eine auf der rechten Lafettenwand angebrachte Entlastungsschiene herumgeschwenkt und mit dem Bodenstück des Rohres verbunden. Die jetzt quer auf der Lafette ruhende Entlastungsschiene überträgt nun die Stöße des Rohres beim Fahren auf die Lafette. Die Rohre der drei ausgestellten Haubitzen lassen sich mittels eines an der rechten Lafettenwand angebrachten Winkelhebels schnell aus großen Erhöhungswinkeln in die Ladestellung hinaufheben. Während die Kruppsche Fabrik bei ihren Geschützen grundsätzlich die selbstlidernde metallene Kartuschhülse verwendet, die eine besondere Abdichtung des Verschlusses entbehrlich macht, ist die ausgestellte 15 cm-Feldhaubitze, um anderweiten Wünschen entgegenzukommen, für den Gebrauch von Zeugkartuschen eingerichtet. Dementsprechend ist das Rohr mit Broadwellring und der Verschluß mit Stahlplatte zur Liderung ausgerüstet. Um aber die Vorteile der Zentralzündung und des gasdichten Abschlusses des Zündloches nicht entbehren zu müssen, ist der Verschluß zum Abfeuern mit einer Patrone, die zu jedem Schuß in die Mitte der umlegbaren Stahlplatte eingesetzt wird, eingerichtet und mit einem Zündschluß mit Widerspannung, wie es bei Verwendung von Metallkartuschen gebräuchlich ist, versehen.

Abbildung 6.

5,7 cm-halbautomatische Gebirgskanone L/18 in zerlegbarer Rohrrücklauf-Lafette.

Die von St.-Chamond ausgestellte 10,5cm-Feldhaubitze mit Rohrrücklauf bietet nichts Neues, sie entspricht, soweit sich beurteilen läßt, dem in der „Revue d'artillerie" vom Juli 1901 beschriebenen und abgebildeten Modell 1900 Darmancier-Dalzon mit gleichbleibendem, ziemlich kurzem Rohrrücklauf. Während St. Chamond ein 7,5 cm-Gebirgsgeschütz alten Modells mit Darmancier-Lafette, langem Federsporn mit Oberlafette, die um ein hinten liegendes Pivot schwenkbar ist (also keinen Rohrrücklauf hat), ausstellt, wie ein solches Geschütz bereits auf der Pariser Ausstellung 1900 sich befand, stellt Krupp eine auf vier Maultiere

Digitized by Google

verladene 7,5 cm-Gebirgskanone L/14 in zerlegbarer Rohrrücklauf-Lafette aus, die in ihrer Bauart der 5,7 cm halbautomatischen Gebirgskanone L/18 in zerlegbarer Rohrrücklauf-Lafette gleicht. Die Hinterlafette greift nicht mehr nach früher gebräuchlicher Art zwischen die Wände der Vorderlafette, sondern stößt mit dieser stumpf zusammen (siehe Abbildung 6). Durch Herumlegen eines Handgriffes von vorn nach hinten und umgekehrt wird die Verbindung beider gelöst bezw. geschlossen, indem der Verbindungsbolzen mit Rechts- und Linksgewinde zusammengezogen bezw. auseinandergeschoben wird.

Die 7,5 cm- und 4,7 cm- Gebirgskanone von Coquerill sind veraltete Konstruktionen; erstere hat eine lange Federsäule zum Hemmen des kurzen Rücklaufs der Oberlafette, letztere hat eine ganz starre Lafette. Die schwierigen Wege- und Bodenverhältnisse in den überseeischen Kolonien beschränken meist ebenso die Verwendung eines nur fahrbaren Geschützes, wie das Gebirge.

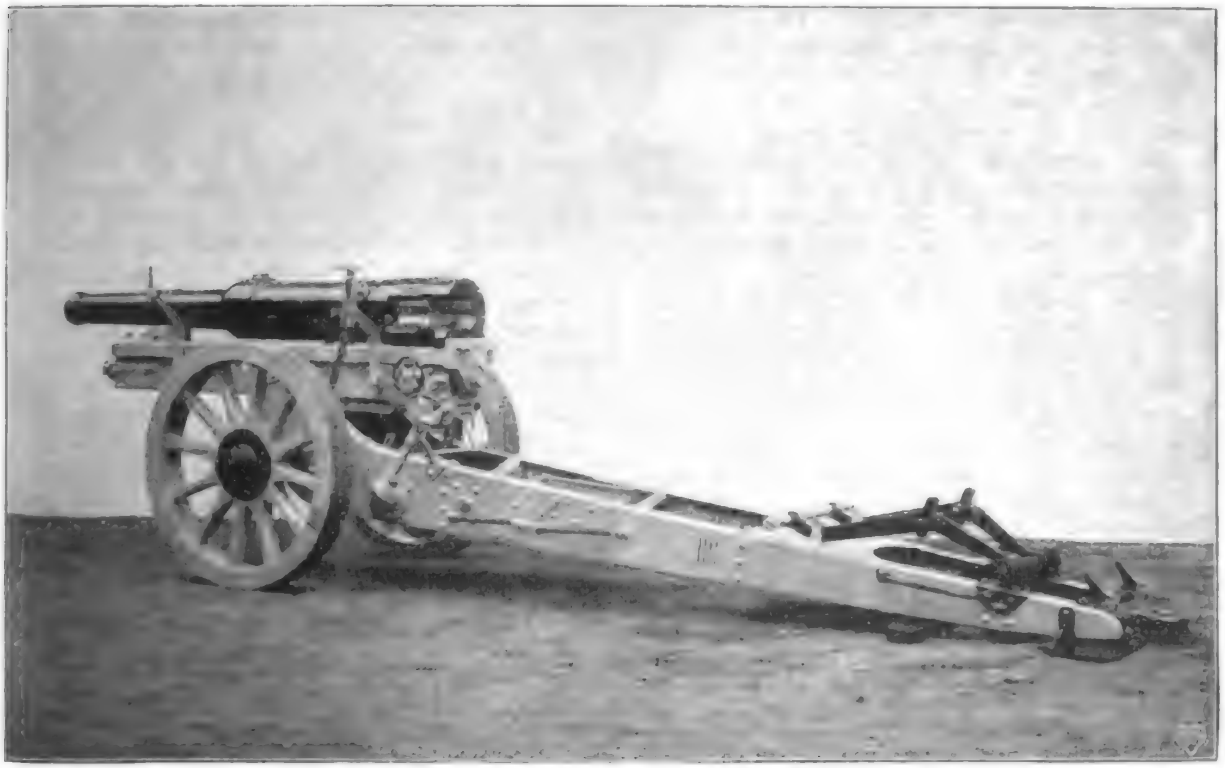


Abbildung 7. 10 cm-zerlegbare Kanone L/20 in zerlegbarer Rohrrücklauf-Lafette.

Die Verbindung des Rohres mit der Wiege vermittelt bei den Gebirgskanonen und der 10,5 cm-Feldhaubitze, in Rücksicht auf die nötige größere Länge des Rücklaufs, ein Rohrschlitten, der mit dem Rohre zurückläuft. Bei der halbautomatischen Gebirgskanone öffnet sich beim Vorlauf des Rohres nach dem Schuß der Schubkurbel-Keilverschluß durch Drehen der Schubkurbelwelle selbsttätig, wirft hierbei die leere Patronenhülse aus und spannt eine auf der Schubkurbelwelle sitzende Spiralfeder, deren dieselbe im gespannten Zustande haltende Sperre beim Laden durch Anstoßen des Hülsenrandes der Patrone an den Auswerfer durch letzteren ausgelöst wird, worauf die sich entspannende Spiralfeder den Verschluß selbsttätig schließt. Für den Lade- und Richtwart sind, der niedrigen Feuerhöhe wegen, nicht Sitze, sondern Kniekissen zu beiden Seiten an der Vorderlafette angebracht. Das Geschütz ist, wie die 10,5 cm-Feldhaubitze, mit Fernrohraufsatz an der Wiege ausgerüstet.

Während aber in den europäischen Gebirgsländern zum Transport des zerlegten Geschützes Tragetiere zur Verfügung stehen, kann auf diese in den Kolonien nicht immer gerechnet werden und müssen deshalb Menschen an die Stelle der Tragetiere treten. Eine diesen Bedingungen entsprechende zerlegbare 6 cm-Kolonialkanone L/15 hatte die Firma Krupp 1902 in Düsseldorf ausgestellt; sie hat jedoch seitdem die Konstruktion derselben technisch vervollkommnet und hierbei gleichzeitig auf eine Wirkungssteigerung des Geschützes Bedacht genommen. Dem entspricht die 10 cm zerlegbare Kanone L/20 in zerlegbarer Rohrrücklauf-Lafette (siehe Abbildung 7). Da die Tragelasten möglichst

Digitized by Google

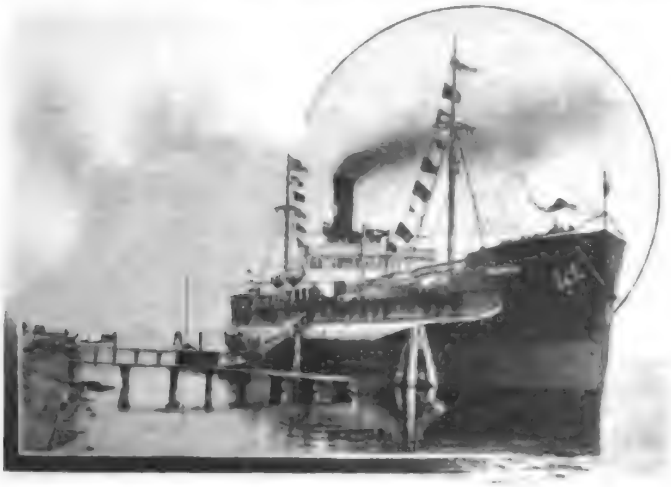
das Gewicht von 200 kg nicht überschreiten sollen, so wurde auch das 410 kg schwere Geschützrohr in Seelenrohr, Mantel und Deckring nach dem System des griechischen Oberst Lycondis zerlegbar eingerichtet. Dieses System bedeutet gegen das früher gebräuchliche Querzerlegen der Geschützrohre in ein Vorder- und ein Hinterstück, die unter Zwischenfügung eines Liderungsringes durch eine aufschraubbare Muffe verbunden wurden, insofern einen Fortschritt, als bei der Längsteilung jede Liderung fortfällt. Die Lafette gleicht in ihrer Einrichtung zum Zerlegen den Kruppschen Lafetten für Gebirgskanonen. —

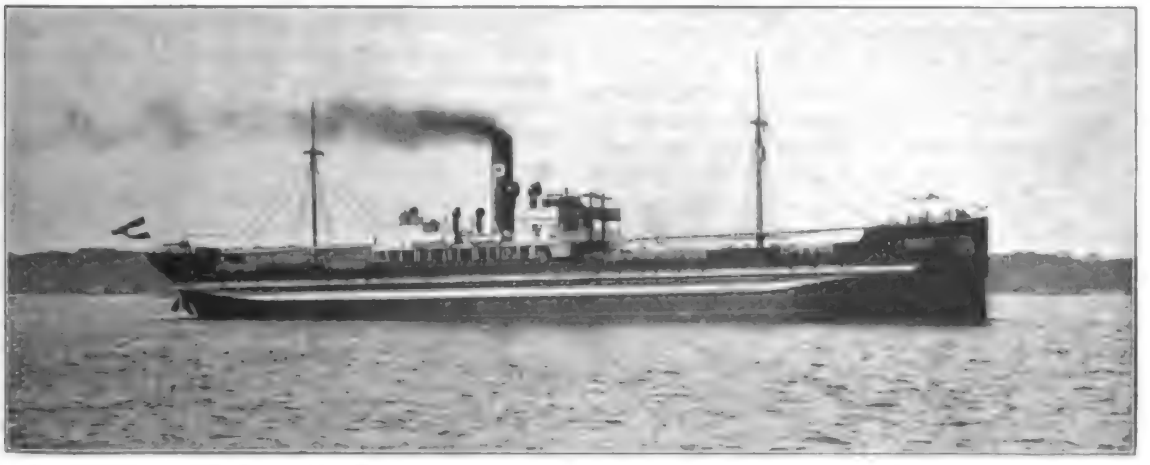
Die Manufacture française d'armes et cycles de St. Etienne hat zwei 3,7 cm-Bootskanonen für Einzelladung ausgestellt, die nichts Bemerkenswertes bieten. Dagegen zeichnet sich die Sammlung ausgestellter Handfeuerwaffen, an der 28 Firmen, unter diesen 23 aus Lüttich und je 2 aus Herstal und Nessonvaux, beteiligt sind, ebenso durch ihre Reichhaltigkeit und Mannigfaltigkeit der Konstruktionen wie durch Schönheit der technischen Ausführung aus. Einige der bedeutendsten Firmen, die in der Ausstellung vertreten sind, mögen hier genannt sein: Fabrique nationale d'armes de guerre, Herstal; Etablissements Pieper, Soc. anonyme, Liége; Nagant frères, Liége; Cartoucheries russo-belges, Liége; Manufacture d'armes à feu, Auguste Francotte & Co., Liége; Manufacture liégeoise d'armes à feu, Liége. Diesen ist noch die Banc d'épreuves des armes à feu, Liége, die staatliche Beschußanstalt Belgiens, hinzuzufügen, die bereits im Jahre 1672 errichtet wurde. Sie ist nächst der seit 1637 in Birmingham bestehenden die älteste Beschußanstalt für Handfeuerwaffen der Welt. Ihre Prüfungsstempel haben auch in Deutschland Gültigkeit, nachdem die durch Gesetz von 1891 in Deutschland vorgeschriebenen Prüfungsbedingungen, die schärfer sind als die belgischen waren, für die nach Deutschland auszuführenden Waffen von der Lütticher Anstalt angenommen worden sind.

Der Besucher der Lütticher Ausstellung, der hervorragende Leistungen der Handwaffenindustrie dort zu sehen hoffte, weil Lüttich von alters her den Mittelpunkt dieser Industrie bildet, wird volle Befriedigung finden. Es sind Kriegs- und Jagdwaffen, Scheibenbüchsen, Pistolen und Revolver in allen bekannten Konstruktionen und Ausstattungen von der einfachsten Jagdflinte bis zu Gewehren mit künstlerisch geschnitztem Schaft und kostbar damasziertem Lauf ausgestellt. Die einzelnen Teile der Schußwaffen werden meist in der Hausindustrie hergestellt und in größeren Werkstätten oder Fabriken zu Schlössern und fertigen Waffen zusammengesetzt. Die Arbeitsteilung ist hier bis an die Grenze des Möglichen getrieben, denn einzelne Gewehrteile werden immer in denselben Familien, nicht selten mehrere Generationen hindurch, angefertigt. So ist es erklärlich, daß die Arbeiter eine erstaunliche Geschicklichkeit in der Herstellung dieser, aber auch nur dieser Gegenstände erlangen. Es sollen sich mit der Waffenfabrikation in der Hausindustrie in und um Lüttich gegen 70 000 Menschen beschäftigen. Auch die Damaszenerläufe gehen aus der Hausindustrie hervor, deren Mittelpunkt der an der Eisenbahn Verviers - Lüttich im Vesdre-Tal gelegene Ort Nessonvaux ist. Bekanntlich entsteht der Damast dadurch, daß Eisen- oder Stahlstäbe von verschiedenem Kohlenstoffgehalt in gewisser Weise zusammengewunden und schließlich über einen Dorn zum Laufe geschweißt werden. Je nach Auswahl dieser Stäbchen, ihrer Querschnittsform und der Art ihrer Zusammensetzung entstehen auf der Oberfläche des Laufes gewisse Muster, wenn derselbe nach dem Abschleifen mit Säuren geätzt wird. Das kohlenstoffreichere Eisen erscheint dann weiß auf dunklerem Grunde. Manche Arbeiter erreichen in der Herstellung bestimmter Muster eine bewundernswerte Geschicklichkeit. Namen und Ornamente erscheinen in regelmäßiger Wiederkehr schraubengangförmig um den Lauf gewunden. Ob die besten dieser Läufe den berühmten Bernard - Damastläufen in ihrer Güte ebenso nachstehen wie in ihrem Preise, mögen Fachmänner entscheiden.

Neue Dampfer für den Transport schwedischer Erze.

Für die Firma Possehl & Co. in Lübeck ist vor kurzem ein in den schwedischen Erzverkehr einzustellender Dampfer „Narvik“ von der Kruppschen Germaniawerft in Kiel nach dem Turmdecktyp der Firma Doxford & Son in Sunderland erbaut worden. Es ist dies der erste Dampfer, welcher für eine deutsche Reederei nach diesem Turmdecktyp hergestellt worden ist; er zeigt gegenüber den in England gebauten Dampfern eine große Anzahl Verbesserungen, speziell auch in der Anordnung des Wasserballastes, um der besonders schweren See auf der Fahrt von Narvik nach Rotterdam auch während der Wintermonate genügenden Widerstand entgegensetzen zu können. Die Abmessungen des Schiffes sind folgende: Länge 104,62 m, Breite 14,20 m, Tiefe 8,91 m, Wasserballast 2300 t, Ladefähigkeit 6250 t (einschließlich Bunkerkohlen); Geschwindigkeit $10^1/_2$ Knoten beladen und $11^1/_2$ Knoten in Ballast; Tonnengehalt 3580 Brutto Registertonnen und 2300 Netto Registertonnen. Die beigefügten Abbildungen stellen das Schiff während der Probefahrt in der Eckernförder Bucht und nach Travemünde dar. Die Reisedauer des Dampfers, welcher vollständig aus deutschem Stahl hergestellt ist, wird, gutes Wetter vorausgesetzt, zwischen Luleå und Rotterdam sechs Tage und Narvik—Rotterdam fünf Tage betragen; bei schlechtem Wetter und im Winter muß man auch für diesen sehr starken und schnellen Dampfer auf eine um zwei bis drei Tage längere Fahrzeit rechnen. Für die Entladung sind zehn starke Winden vorgesehen, mittels deren der Dampfer in etwa 48 Stunden entlöscht werden kann.





Erzdampfer „Narvik“ auf der Probefahrt nach der Eckernförder Bucht am 2. August 1905.

Digitized by Google

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Kohlenstoffbestimmung im Ferrosilizium.

K. Jene* suchte nach einer Methode, um das lästige Chloraufschließungsverfahren zur Kohlenstoffbestimmung im Ferrosilizium zu umgehen. Da Ferrosilizium sehr energisch anderen Lösungsmitteln widersteht, so versuchte er eine direkte Verbrennung im Sauerstoffstrome. Diese Methode führt zum Ziel, wenn man bis zur Staubfeinheit pulvert und im Achatmörser feinreibt. Man breitet das Pulver in einem möglichst langen Schiffchen flach aus und verbrennt im Verbrennungsrohr mit Kupferoxyd im Sauerstoffstrome wie üblich. Jene fand bei direkter Verbrennung 0,732 und 0,717 %, während die Verflüchtigung im Chlorstrome 0,72 % ergab.

Siliziumbestimmung in diversen Stahlsorten.

Zu dem in dieser Zeitschrift Nr. 10 erschienenen Artikel „Verbesserung der Methode der Siliziumbestimmung in Eisensorten" von J. Thill, wonach sich die Siliziumbestimmung im Roheisen in einer Stunde ausführen läßt, indem man durch einen Chlorammoniumzusatz die Lösung des Eisens in Salpeter-Schwefelsäure direkt auf der Flamme bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen eindampfen kann (was jedoch nach von mir vorgenommenen Versuchen nicht oder sehr schwer durchführbar ist, weil mehr oder weniger immer ein Stoßen oder Spritzen eintritt), möchte ich eine Siliziumbestimmung in Stahlsorten bekannt geben, die wegen ihrer außerordentlich großen Einfachheit und raschen Durchführbarkeit in die Praxis aufgenommen zu werden verdient.

Man löst 5 g Stahlspäne in 40 ccm einer auf etwa 50 bis 60° erwärmten verdünnten Schwefelsäure (ein Teil Säure, zwei Teile Wasser) in einem 300 bis 400 ccm fassenden hohen Becherglase auf. Nachdem die stürmischste Gasentwicklung bezw. das Steigen der Flüssigkeit aufgehört hat, spült man die Wände des Bechers mit ganz wenig Wasser ab und erhitzt mit dem Bunsenbrenner auf dem Drahtnetze. Schon vor dem Aufstellen des Becherglases über der Flamme bemerkt man den Beginn der Salz-($FeSO_4$)Ausscheidung in der konz. Flüssigkeit.

Das Einkochen der Flüssigkeit läßt sich ohne das geringste Stoßen oder Spritzen bis zur vollständigen Eliminierung des Wassers bewerkstelligen, so daß nach beendetem Kochen (dies dauert ungefähr ¼ Stunde), welches an dem Prasseln zu erkennen ist, das durch die Berührung der ganz geringen kondensierten Wassermenge von den Becherwänden mit der konzentrierten Schwefelsäure über dem Salzbrei entsteht, nur Schwefelsäure als Flüssigkeit vorhanden ist. Wiederholte Versuche haben gezeigt, daß, wenn man die ursprüngliche Lösung des Eisens (die 50 ccm H_2SO_4-Lösung) mit einer nur halbwegs größeren Menge (von 10 ccm angefangen) Wasser verdünnt, eine Einkochung auf freiem Feuer ohne Stoßen nicht zu bewerkstelligen ist.

Der Grund liegt darin, daß die Ausscheidung des $FeSO_4$ aus der verdünnten Lösung erst über dem Feuer allmählich, und zwar in feinkörniger und dichter Form erfolgt, und daß diese Art der Salzbildung das heftige Stoßen verursacht.

Löst man unter den oben angegebenen Bedingungen, so ist die Salzausscheidung schon vor Beginn als voluminöser Brei wahrnehmbar und das Einkochen läßt sich ohne jedwede Gefahr des Spritzens oder des Stoßens des Bechers ganz genau durchführen.

Der gut abgekühlte schwefelsäurehaltige Salzrückstand wird mit etwa 100 ccm Wasser verdünnt, einige Kubikzentimeter Salzsäure zugegeben und behufs Lösung etwa ungelöster Stahlspäne kurz aufgekocht.

Nach dem Verdünnen auf ungefähr 200 ccm wird filtriert, die rückständige kohlenstoffhaltige Kieselsäure mit heißem Wasser, dann mit heißer verdünnter Salzsäure und zuletzt neuerdings mit heißem Wasser gut und wiederholt gewaschen, dann das Filter mit dem Niederschlage im Platintiegel — wie bekannt — eingeäschert und die rückständige reine Kieselsäure gewogen.

Diese Methode gibt unter den angegebenen ganz genau einzuhaltenden Bedingungen sehr genaue Resultate und stimmt, wie ich mich durch eine Reihe von durchgeführten Proben überzeugte, mit allen in der hüttenmännischen Laboratoriumspraxis zur Anwendung kommenden Siliziumbestimmungen vollständig überein.

Die Lösung der Stahle in der Schwefelsäure (1 Vol.-Teil Säure, 2 Vol.-Teile Wasser) erfolgt nur dann glatt, wenn das Material in ganz feiner Verteilung vorhanden ist. Da dies zunächst jedoch nicht der Fall ist, d. h. insbesondere bei weichen Stahlsorten ziemlich grobe Drehspäne resultieren, die sich in der Schwefelsäure der angegebenen Konzentration schwieriger lösen, da ferner chrom- sowie nickelhaltige Stahle gleichfalls nicht leicht in Schwefelsäure gelöst werden können, so schlägt man folgenden Weg ein: 5 g Stahlspäne werden, wie bereits angegeben wurde, mit 50 ccm heißer Schwefelsäure (1 : 2) versetzt.

Nach der heftigsten Reaktion werden die Wände des Becherglases mit wenig Wasser abgespült und am freien Feuer gekocht. Ist die Flüssigkeit nach wenigen Minuten konzentrierter geworden und bemerkt man, daß sich die Späne nicht mehr lösen, so nimmt man vom Feuer, ver-

* „Chem. Ztg." 1905, 29, 309.

Digitized by Google

dünnt neuerdings mit Wasser, jedoch nur so viel, daß der ausgeschiedene Salzbrei nicht ganz gelöst ist, und kocht abermals ein. Auf diese Weise gelingt es, nach zwei- bis dreimaligem Verdünnen mit Wasser (auf etwa 60 ccm Flüssigkeit) und Einkochen selbst die dichtesten und gröbsten Stahlspäne in Lösung zu bringen. Auf die Verdünnung muß jedoch sehr geachtet werden, da durch ein zu großes Wasserquantum ein Einkochen der Flüssigkeit ohne Stoßen nicht zu bewerkstelligen ist.

Eine Abänderungsweise, die etwas rascher zum Ziele führt und ebenfalls genau ist, besteht darin, daß man die Stahlspäne nach dem Versetzen mit Schwefelsäure und kurzem Kochen nach dem Abkühlen mit 5 bis 6 ccm Salpetersäure versetzt und dann allmählich einkocht. Haben sich die Späne nicht alle gelöst, so werden nach kurzem Einkochen und Abkühlenlassen wieder einige Kubikzentimeter Salpetersäure zugegeben, bis alles gelöst ist. Auch hier gelingt es, die Masse bis zur Trockene am freien Feuer ohne Stoßen einzukochen, nur ist hierbei der Salzrückstand trocken, während beim Eindampfen mit H_2SO_4 (ohne HNO_3) über dem breiigen $FeSO_4$-Salz die freie H_2SO_4 sichtbar ist.

Wie ich mich durch eine große Anzahl von Proben, die nach diesen verschiedenen Abänderungsverfahren gemacht wurden, überzeugte, stimmen alle gut miteinander und ist ohne Zweifel diese Si-Bestimmung eine der am schnellsten durchführbaren.

Resicza, 29. Juni 1905.

Hans Rubricius.

Kolorimetrische Bestimmung des Phosphors.

Th. E. Hewitt* hat die Beobachtung gemacht, daß beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine alkalische Molybdänlösung eine verschieden starke Färbung entsteht, die sich zur kolorimetrischen Bestimmung des Molybdäns und indirekt zur Bestimmung des Phosphors benutzen läßt. Man löst 2 g Eisen oder Stahl und erzeugt, wie üblich, den Phosphormolybdänniederschlag. Diesen wäscht man mit 2 % Salpetersäure, dann setzt man den Trichter auf ein 100 ccm-Kölbchen, rührt den Niederschlag mit heißem Wasser auf und setzt so lange $^1/_{10}$ N-Natronlauge hinzu, bis der Niederschlag gelöst ist. Man gibt dann noch die Hälfte der zum Lösen nötigen $^1/_{10}$ N-Natronlauge hinzu und füllt zur Marke auf. Einen bestimmten Teil der Lösung bringt man in ein 50 ccm Nessler-Rohr, füllt dieses bis zur Hälfte mit Wasser und läßt 5 Minuten lang Schwefelwasserstoff durch die Lösung; dann läßt man noch 5 Minuten in siedendem Wasser stehen, füllt auf und vergleicht die Färbung mit einer Normallösung. Zur Herstellung der Vergleichslösung fällt man Natriumphosphat mit Ammonmolybdat, wäscht mit 2 % Salpetersäure aus und trocknet. Man bringt 0,2737 g dieses Niederschlages in eine 500 ccm-Flasche, löst mit $^1/_{10}$ N-Natronlauge, setzt die Hälfte dieser Menge als Überschuß hinzu und füllt zur Marke auf. 10 ccm = 0,000 009 122 g Phosphor. Von dieser Lösung bringt man 10 ccm in das Nessler-Rohr und behandelt die Lösung wie die zu vergleichende Lösung.

* „J. Amer. Chem. Soc." 1905, 27, 121.

Urtitersubstanzen der Acidimetrie.

Lunge* hatte Kaliumbijodat, Kaliumtetraoxalat, Natriumoxalat und Soda in bezug auf ihre Verwendbarkeit als Urtitersubstanzen für Acidimetrie und Alkalimetrie miteinander verglichen; er erklärte Natriumkarbonat als die sicherste und genaueste Ursubstanz, das Sörensensche Natriumoxalat liefert auch richtige Werte, Kaliumbijodat und Kaliumtetraoxalat verwirft er. Lunge fand mit Natriumoxalat konstant einen um etwa $^1/_{1000}$ höheren Säurewert als mit Natriumkarbonat. P. L. Sörensen und A. C. Andersen** haben diese Verhältnisse nochmals genau studiert und kommen zu dem Schluß, daß durch Natriumoxalat immer richtige Werte erhalten werden, ganz gleich auf welche Weise die Zersetzung vor sich geht, wenn man nur darauf achtet, daß ausschließlich eine Weingeistflamme als Wärmequelle benutzt wird, denn durch den Schwefel des Leuchtgases kann ein erheblicher Fehler in das Resultat kommen. Die Säureeinstellung mit Natriumkarbonat, nach Lunge getrocknet, gibt ungefähr dasselbe Resultat. Die Abweichungen erreichen nie 0,1 %, sie rühren davon her, daß dieses Natriumkarbonat ein wenig Kohlensäure abgegeben hat, d. h. richtiger, etwas mehr Kohlensäure abgegeben hat, als es noch Wasser enthält. Ein ganz reines Natriumkarbonat, welches kein Wasser, kein Hydroxyd und Bikarbonat enthält, kann wahrscheinlich überhaupt nicht hergestellt werden. Sörensen und Andersen geben dem Phenolphthalein als Indikator gegenüber dem Methylorange entschieden den Vorzug.

B. North und W. Blakey*** bemühen sich, Natriumdikarbonat als Ursubstanz brauchbar zu machen. Sie waschen 400 g Dikarbonat im Trichter auf der Saugpumpe aus bis zur völligen Chlorfreiheit, bringen die Substanz in einen Exsikkator, saugen die Luft aus und lassen dafür Kohlensäure eintreten; darin bleibt das Salz stehen, bis es Phenolphthalein nicht mehr rötet, dann wird es über Schwefelsäure oder Phosphorsäure getrocknet. Das Präparat hält sich dann an der Luft ohne Zersetzung.

* „Zeitschr. f. angew. Chemie" 1904, 17, 195

** „Zeitschr. f. anal. Chemie" 1905, 44, 156.

*** „Journ. Soc. Chem.-Ind." 1905, 24, 395.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Giesserei-Maschinen und -Einrichtungen.

1. Allgemeine Gießerei.

Schon seit einer Reihe von Jahren sind die Gießereifachleute bestrebt, ihre Betriebe durch Aufstellung von allen möglichen Hilfsmaschinen und -Vorrichtungen rationeller zu gestalten und einen ähnlich vollkommenen Standpunkt zu erreichen, wie es in den Maschinenfabriken schon seit längerer Zeit der Fall ist. Es darf wohl gesagt werden, daß schon sehr viel erreicht worden ist, fast jede Woche bringt Vervollkommnungen und praktische Neuerungen. In der Folge sollen wieder eine Anzahl von teils schon bekannten, teils ganz neuen Maschinen besprochen werden, und zwar sei dem Gange der Herstellung des Eisengusses gefolgt, beginnend mit der Aufbereitung der Materialien, weiter die Vorrichtungen und Verfahren zur Herstellung der Formen, endlich solche, deren Aufgabe es ist, Modelle zu vereinfachen oder zu ersparen.

Als Neuheit für die Mahlung von Formsand, Steinkohle, Koks, Schamotte usw. ist zu nennen die Pendelmühle. An und für sich ist das Prinzip dieser Maschinen in den Griffinmühlen und anderen Konstruktionen schon lange bekannt; jedoch ist neuerdings eine Spezialkonstruktion derselben für Gießereizwecke aufgetaucht, deren Leistungen es unmöglich machen, dieselbe zu übersehen. Das allererste Erfordernis zur Erzielung eines sauberen porenfreien Gusses ist ein Formsand, der neben seiner vollkommenen Gleichmäßigkeit eine Korngröße aufweist, welche ein gewisses Maß weder über- noch unterschreitet. Der Sand darf nicht zu grob sein, da er sonst keine glatten Oberflächen erzielen läßt, und nicht zu fein, weil seine Luftdurchlässigkeit darunter leidet. Ebensowenig darf er größere und kleinere Korngrößen vermischt zeigen, da die kleinen Teile die feinen Hohlräume zwischen den größeren verstopfen und so denselben Effekt abgeben, wie zu feiner Sand. Der Kollergang, diese altgebräuchliche Sandzerkleinerungsmaschine, hat den großen Nachteil, daß sie die Materialien ganz ungleichmäßig mahlt, so daß ganze Steinstücke neben unfühlbar feinem Mehl auftreten. Durch das Fehlen einer selbsttätigen Siebvorrichtung, welche das Feine sofort austreten läßt, müssen die Läufer das schon Gemahlene immer wieder bearbeiten, so daß wesentliche Kraftverluste entstehen. Das Mahlgut muß gesichtet und das Grobe wiederholt dem Gang aufgegeben werden. Die Kugelmühle ist schon bedeutend besser, doch ist es hauptsächlich der Kraftverbrauch gegenüber geringer Leistung, welche auch an dieser Maschine zu wünschen übrig läßt.

Die Pendelmühle, deren Vertikalschnitt Abbildung 1 veranschaulicht, umgeht diese Nachteile. Das ungemahlene Material wird in etwa 20 mm Korngröße in den Aufgebetrichter A eingebracht, aus dem eine kleine Transportschnecke dasselbe gleichmäßig aufgibt. Die Walze mit Pendel, die ihre Bewegung durch Vermittlung eines patentierten Universalgelenks und konischer Räder von der Welle W erhält, rollt auf der Mahlbahn ab, wobei vier Flügel das ungemahlene, in der Schüssel befindliche Gut umrühren und zwischen

Digitized by Google

die Mahlbahn und Walze bringen. Der Windflügel B sorgt für einen eigenartig wirbelnden Luftzug, der die feinen Körner gegen das Sieb D wirft, durch welches dieselben der Maschenweite entsprechend gesichtet werden. Es ist dabei fast ganz ausgeschlossen, daß bei entsprechendem Siebe z. B. mehlfeiner Formsand entsteht. Die Mischung und Gleichmäßigkeit des Materials ist eine sehr gute. Der Kraftbedarf ist bei einer sehr großen Leistung ein sehr mäßiger.

Ein Massenartikel jeder Gießerei sind runde Kerne verschiedener Dimension. Die gebräuch-

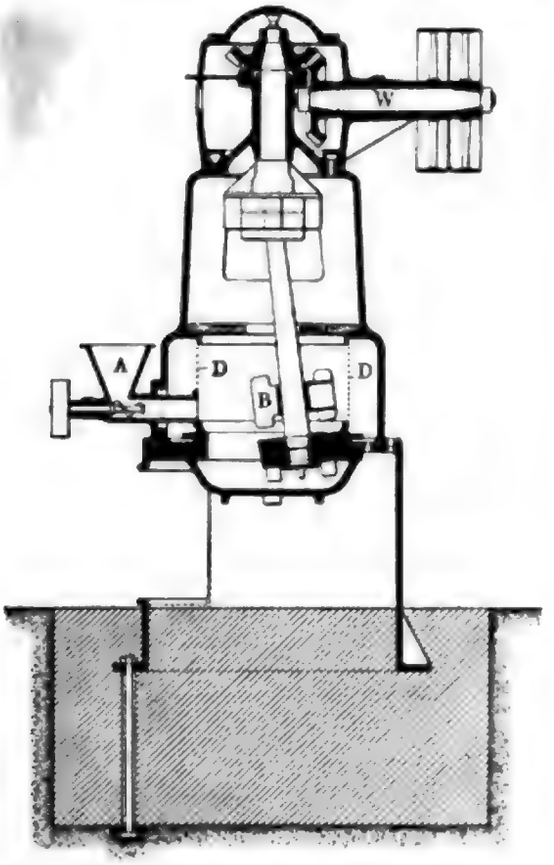


Abbildung 1.

liche Methode, dieselben in hölzernen zweiteiligen Kernkasten aufzustampfen, darf mit Fug und Recht als veraltet angesehen werden. Die damit produzierten Kerne haben zwei Nähte, die von der Teilfuge der Büchse herrühren und vom Kernmacher immer besonders geglättet werden müssen. Nur bei neuen Büchsen sind dieselben so gering, daß sie unberücksichtigt bleiben können. Die Leistung, welche erzielt wird, ist eine geringe. Man hat verschiedene Kernformmaschinen gebaut, mit verschiedenem Erfolge. Die am häufigsten angebotene Maschine ist im Prinzip so eingerichtet, daß in einem meistens gußeisernen Hohlzylinder ein Kolben auf die verlangte Kernlänge eingestellt wird. Der Kern wird wie sonst aufgestampft, mit Kerneisen und Luftkanälen versehen und mittels des beschriebenen Kolbens aus der Büchse herausgeschoben. Die Maschine hat aber eine ganze Reihe von Nachteilen. Es ist ohne weiteres klar, daß ein Kern, dessen Länge ein Mehrfaches seines Durchmessers beträgt, einer gewissen Kraft bedarf, um herausgeschoben zu werden, da derselbe sich an den Wänden der Büchse reibt. Dieses Verhältnis wird natürlich bei wachsender Länge des Kernes immer schlimmer. Die Folge davon ist, daß der untere Teil des Kernes außerordentlich fest wird. Was ein zu fester Kern zu bedeuten hat, ist jedem Gießereifachmann bekannt. Die Leistung, welche mit dieser Maschine erzielt werden kann, ist kaum größer als diejenige beim Handformen mit Büchsen; der einzige Vorteil ist die bessere Form des Kernes.

Eine andere Sorte von Kernformmaschinen läßt schon einen wesentlichen Fortschritt erkennen.

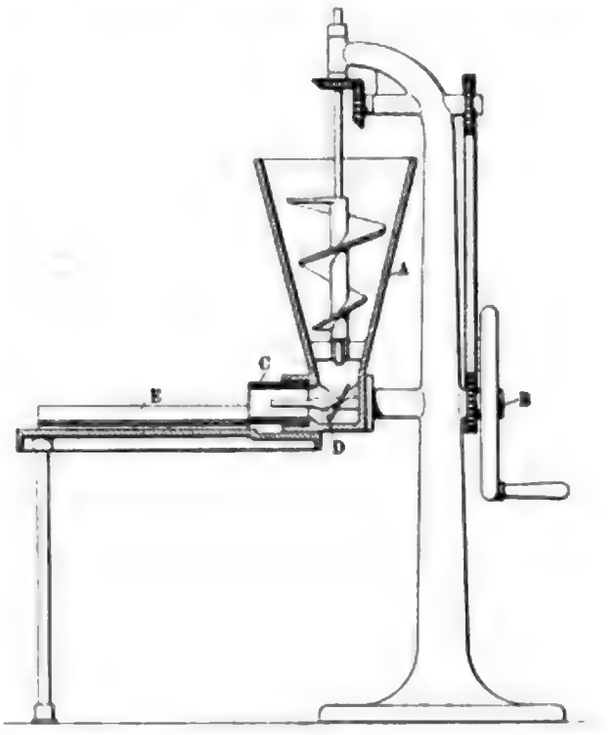


Abbildung 2.

Es sind dies diejenigen, bei denen eine Mischschnecke das Material vermischt und einer zweiten Schnecke zuführt, welche es durch Düsen preßt, die den Dimensionen des herzustellenden Kernes entsprechen. Abbildung 2 zeigt eine solche Maschine im Vertikalschnitt. Der säulenartige Ständer trägt einen Trichter A, in dem die Mischschnecke sich befindet. Ihren Antrieb erhält dieselbe durch konische Räder, die mittels Gallscher Kette und Rädern mit der Welle B in Verbindung stehen. Das im Konus vorgemischte Material wird von der Schnecke nach abwärts gedrückt, es gelangt in einen kurzen zylindrischen Teil, in welchem die weite eigentliche Preßschnecke arbeitet. An diesem zylindrischen Teil befindet sich die auswechselbare Düse C, welche dem von D geförderten Material die gewünschte Kernform gibt. Die Schnecke trägt einen bis weit in die Düse hinein-

ragenden zylindrischen Dorn, der im Kern eine runde Höhlung zurückläßt.

Der mäßig feste Kern wird auf eine Rinne E geschoben, auf welcher er zum Trocknen in den Ofen gebracht wird. Der Arbeiter, der ein ganz gewöhnlicher Tagelöhner sein kann, braucht nur seine Kurbel zu drehen und die verlangte Kernlänge abzuschneiden, um eine Leistung zu erzielen, die etwa derjenigen von drei Kernmachern entspricht, die mit Büchsen formen. Allerdings muß das Kernmaterial eine derartige Beschaffenheit haben, daß Kerneisen entbehrt werden können, da die Möglichkeit, solche einzusetzen, ausgeschlossen ist. Man verwendet vorteilhaft einen nicht zu feuchten Lehm oder auch gewöhnlichen Kernsand, dem etwas Bindemittel zugesetzt ist.

Schnecken für Schneckengetriebe wurden bisher meistens mit Modellen geformt. Die angewandten Modelle waren teils einteilig, teils zweiteilig, teils aus Holz, teils aus Metall. Man hatte für jede Teilung und jeden Durchmesser, für Rechts- und Linksgang je ein Modell nötig, nach und nach sammelten sich ganz ansehnliche Mengen davon an, wovon vielleicht die Hälfte nur ein einziges Mal abgegossen wurde. Die Modelle werden meistens so geformt, daß die Kastenfuge quer über die Gewindegänge zu liegen kommt. Sind die Kasten aber nicht gut passend, so werden die Gänge versetzt gegossen, was natürlich eine ganz schlechte Aushilfe gegenüber einer bearbeiteten Schnecke ist. Man hat nun auch hierfür eine sehr praktische Maschine konstruiert, welche einen sauberen, glatten, richtig dimensionierten Guß liefert, und zwar ohne Modelle mit nur einem kleinen, für alle Durchmesser passenden Zahnsegment für jede Teilung.

Eine dieser Konstruktionen ist durch Abbildung 3 veranschaulicht. Die runde Säule, auf der die beiden Lagerarme und der Tisch montiert sind, ist abgedreht, und läßt sich letzterer auf- und abschieben; eine zentrale Aussparung läßt die Spindel mit Segment durchtreten. Der Kasten wird zuerst mit dem Kerndurchmesser der Schnecke als Bohrung aufgeformt, der Zahn mit seiner Spindel nach rechts bewegt, so daß beide sich frei in der Bohrung drehen können. Dreht man an dem über dem Support befindlichen Handrad, so dreht sich dieser ebenfalls mit und bewegt sich gleichzeitig auf- oder abwärts, der Zahn beschreibt einen Gewindegang. Durch Vorziehen des Supports läßt man den Zahn allmählich bis auf den Grund eindringen, bezw. bis das Gewinde ausgeschnitten ist. Auf der Hohlwelle, die das Handrad trägt, sitzt ein Zahnrad F fest verkeilt, das die Zahntrommel G von demselben Durchmesser in Umdrehung versetzt. Eine Gewindespindel H, die mit Flachgewinde von einer, ein Mehrfaches von π + Schwindmaß betragenden Steigung versehen ist, findet ihre Mutter in dem Zahnrad F und führt sich zugleich in der Hohlwelle. Ihre Drehbewegung erhält die Spindel H von Wechselrädern, welche ihr Übersetzungsverhältnis je nach der zu erzielenden Schneckensteigung ändern, und welche von der Zahntrommel G angetrieben werden. Zur klaren Erläuterung der Wirkung sei hier ein Beispiel angegeben:

Es soll eine Schnecke mit $10\,\pi = 31{,}41$ mm Steigung rechtsgängig geformt werden. Die Gewindespindel sei ebenfalls rechtsgängig und habe

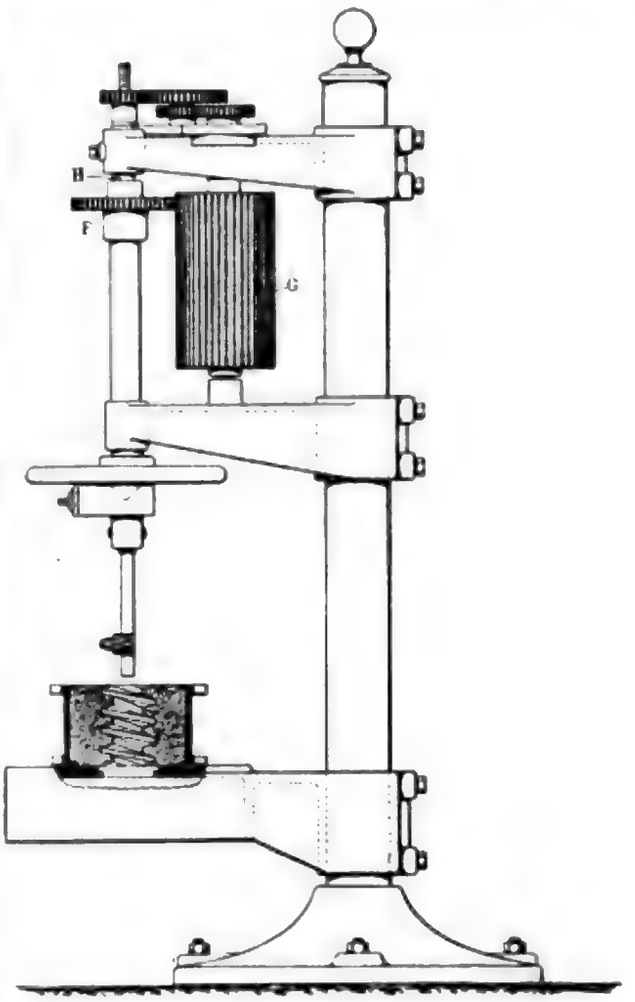


Abbildung 3.

eine Steigung von $5\,\pi = 15{,}708$ mm + 1 % Schwindmaß = 0,157 mm, also 15,865 mm. Für die Rechnung kommt einfach in Betracht, daß die Schneckenform $10\,\pi$ und die Gewindespindel $5\,\pi$ Steigung haben. Wird das Zahnprofil nach rechts um eine Tour gedreht, und nimmt man an, daß die Gewindespindel steht, so bewegt sich das Profil um die Ganghöhe oder $5\,\pi$ nach abwärts. Es soll sich aber um $10\,\pi$ nach abwärts bewegen, also hat die Gewindespindel ebenfalls noch eine Tour zu machen, und zwar in entgegengesetztem Sinne der Hohlwelle, es ist also oben eine Übersetzung 1/1 einzuschalten und die Drehvorrichtung demgemäß zu regeln. Bei einem linksgängigen Gewinde muß sich die rechtsgängige Spindel dreimal gegen einmal der Hohlwelle und

Digitized by Google

in gleichem Sinne wie diese drehen. Mit dieser Maschine lassen sich die gebräuchlichen Schneckendimensionen alle herstellen, und zwar werden die Abgüsse durchaus korrekt, so daß oftmals die Schnecke nicht bearbeitet wird, während es früher bei der älteren Formweise geschehen mußte.

Zu dieser Maschine zum Formen von Schnecken gehört notwendig eine andere, welche es ermöglicht, dazu passende Schneckenräder herzustellen, und zwar nicht nur solche mit geraden schräggestellten Zähnen, sondern auch solche mit hohlem, der betreffenden Schnecke angepaßtem Profil; auch hierzu gibt es eine Maschine, welche den Lesern nicht vorenthalten werden soll. Der Grundgedanke für das Formen derartiger Räder ist der, daß mit einem richtig gestalteten Zahnsegment auf der bekannten Zahnräderformmaschine, das Schneckenrad geformt werde. Es ist dabei nur eines zu bemerken, nämlich, daß mit dem Segment nicht axial, sondern radial aus der jeweils fertigen Zahnlücke herausgefahren werden muß. Es handelt sich also darum, eine Maschine zu bauen, welche derartige Segmente auf einfache Weise mit theoretischen richtiger Zahnform herstellt. Die Abbild. 4 bis 6 zeigen diese Maschine im Quer- und Längsschnitt und Grundriß. Das Grundprinzip ist so, daß ein Fingerfräser mit der Zahnform der Zahnstange (gerade Flanken) der betreffenden Teilung und der Stärke der Zahnlücke, genau dem Gewindegang der zu dem Schneckenrad gehörigen Schnecke folgend, geführt wird. Damit aber für diese, immerhin seltener vorkommenden Segmente nicht eine besondere Spezialmaschine aufgestellt werden muß, so ist diese Maschine so konstruiert, daß auf derselben auch Stirn-, Schrauben- und Pfeilradsegmente gefräst werden können. Eine Welle A, die mittels zweier spielraumfreier Kegelräder einen Fräser B antreibt, ist in dem Körper C gelagert. Dieser läßt sich drehen und verschieben in dem Support D, dessen Bewegungsrichtung senkrecht zur Bohrung steht. Das Fräsen des Segments geschieht auf folgende Weise: Auf der Planscheibe E wird das Segment, welches dem Profil des künftigen Schneckenrads ohne Zahnlücke entsprechend ausgearbeitet ist, mittels eines Winkels aufgespannt, so daß der theoretische Teilkreis seinen Mittelpunkt genau in der Achse der Planscheibe liegen hat. Der Fräser, der die bereits oben angedeutete Form hat, wird mit seiner dem Teilkreis der Zahnform entsprechenden Marke auf den Teilzylinderdurchmesser der Schnecke eingestellt; das Schwindmaß ist dabei einzurechnen. Die Planscheibe wird nun so weit hochgeschoben, bis die beiden erwähnten theoretischen Teilkreise und Teilzylinder sich berühren; auf den Gleitschienen angebrachte Maßstäbe machen diese Einstellung sehr einfach. Ein horizontaler Lenker verbindet die Kulissen F und G und berührt mit seiner Zentralen ebenfalls diese Teilkreise. Der Körper C trägt einen Kopf H, in dem mit ersterem verkeilt der Trieb J sitzt, dieser greift spielraumfrei in eine Zahnstange K, die sich senkrecht zur Achse des Körpers C mittels Gewindespindel verschieben läßt. Ein Zapfen L mit Gleitstein greift in die drehbare Kulisse M ein. Wird die Gewindespindel mittels Kurbel bewegt, so dreht die Zahnstange bei ihrer Längsbewegung den Trieb J und damit den Körper C, gleichzeitig zieht sie denselben axial vor- oder rückwärts, je nachdem in welchem Winkel die Kulisse M eingestellt ist und den Zapfen dementsprechend führt. Das Resultat ist, daß der Fräser eine Schraubenlinie beschreibt, deren Elemente nach Belieben variert werden können. Beim Fräsen der Schneckenradsegmente kommt der Quersupport N nicht in Tätigkeit. Man treibt nun mittels des Handrads den Kulissenkörper G zurück, auf dem die Kulisse M sitzt, und die auch den Körper C mit zurückbewegt. Durch Kurbeln beschreibt der Fräser, wie schon oben angegeben, seine Schraubenlinie und beginnt an einer Kante des Radsegments seine Lücke zu fräsen. Durch allmähliches Vorschieben des Körpers G, welcher dann auch den Fräser mitnimmt, vervollständigt die Lücke sich mehr und mehr, bis der Fräser B nicht mehr greift, worauf sie fertig ist.

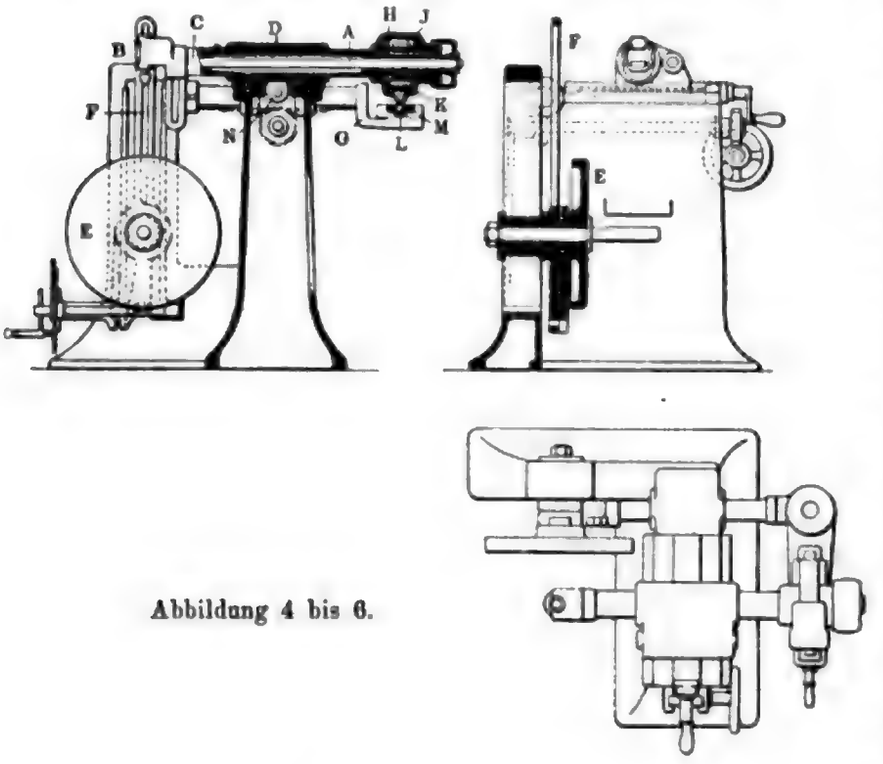


Abbildung 4 bis 6.

Zur Herstellung eines Stirnradsegments, welches ebenfalls seinem Radius entsprechend auf der Planscheibe eingespannt wird, kommt der Support D zur Benutzung. Die Kulisse M wird auf den Winkel 0°, d. h. parallel zum Support D gestellt, die Zahnstange nach Senkrechtstellen des Fräsers festgestellt. Mit Support D wird der Fräser längs der Zahnlücke geführt, bis diese durch allmähliches Vorrücken des Kulissenkörpers G vervollständigt wird. Die Herstellung von Schrauben- und Pfeilrädern erfordert ein Schrägstellen der Kulisse M, die Zahnstange bleibt aber, wie bei den Stirnrädern, festgestellt. Der Transport des Fräsers geschieht mit Support D, wobei der Zapfen L in seiner Kulisse die Schrägführung des Fräsers übernimmt. Um mehrere Zahnlücken nebeneinander fräsen zu können, ist die Planscheibe E als Schneckenrad ausgebildet, welches in bekannter Weise durch Schnecke und Lochteilscheibe betätigt wird. Was die Genauigkeit der erzielten Segmente anbelangt, so zeigt die Konstruktion, daß dieselbe bei Stirn- und Schraubenrädern wohl kaum besser erzielt werden kann. Eine Annäherungsbewegung ist das Mitdrehen der Planscheibe beim Vorschieben des Fräsers. Es sollte diese Bewegung eigentlich mittels Zahnstange und -Rad gemacht werden, aber alsdann wäre für jeden Teilkreisdurchmesser ein anderes Zahnrad notwendig, woraus sich die Unausführbarkeit von selbst ergibt. Die Abweichung der Bewegung ist aber auf der kurzen Strecke, auf der dieselbe benutzt wird, so gering, daß dieser kleine Unterschied ohne Beeinflussung der Zahnform gestattet werden kann. Sicher aber ist die Genauigkeit der Zahnform der auf dieser Maschine hergestellten Segmente eine mehrfach größere als diejenige der von Hand ausgearbeiteten, neben bedeutend größerer Leistung. Dasselbe muß noch von den Schneckenradsegmenten gesagt werden. Die Wand der Zahnform wird an den beiden Außenkanten kleine Fehler aufweisen, die aber so gering sind, daß sie füglich übersehen werden können. (Fortsetzung folgt.)

Giesserei der Acme Foundry Co. zu Cleveland, Ohio.

Eine Beschreibung der Gießerei der Acme Foundry Co. zu Cleveland, Ohio, brachte die Zeitschrift „The Foundry“ im Aprilheft 1904. Nach ihr kann dieses Werk als Muster einer Spezialgießerei gelten. In demselben sollen nur Stücke unter 50 kg vergossen werden und sind daher die ganzen Einrichtungen für lichtgrauen Guß bestimmt bezw. durch denselben bedingt. Eine Anzahl interessanter Einzelheiten sind im Folgenden vermerkt.

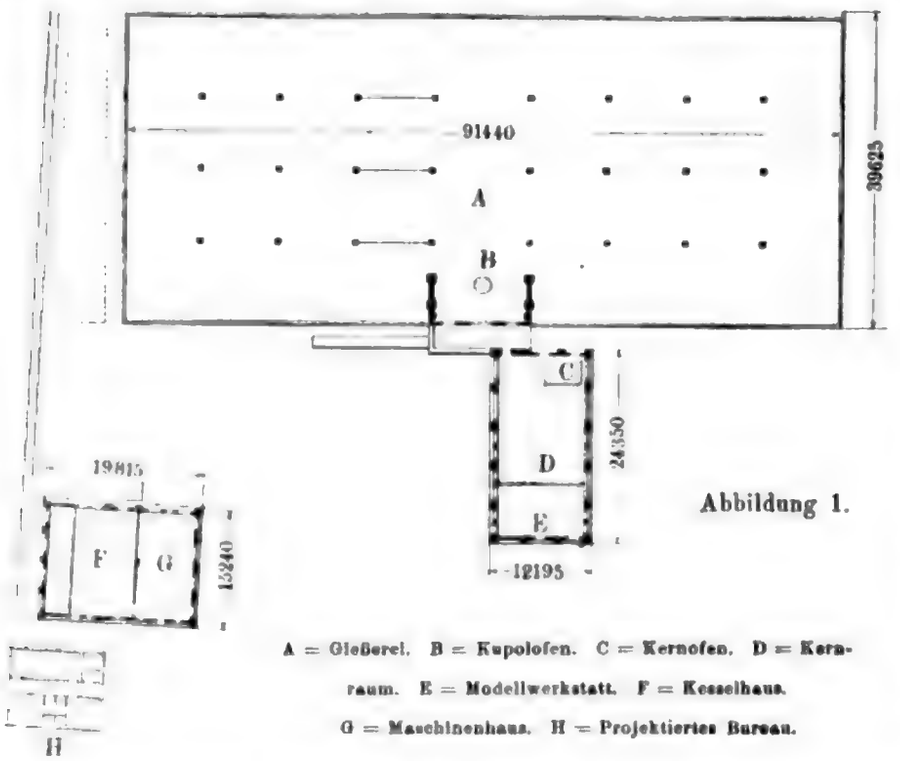


Abbildung 1.

A = Gießerei. B = Kupolofen. C = Kernofen. D = Kernraum. E = Modellwerkstatt. F = Kesselhaus. G = Maschinenhaus. H = Projektiertes Bureau.

Die Gebäude (Abbildung 1 und 2). Die Gebäulichkeiten wurden entworfen und ausgeführt durch die Wellman-Seaver-Morgan Engineering Co. Die Hauptgießhalle ist mit einem sägezähneähnlichen Dach versehen, dessen Oberlichter nach Norden gehen. Der dem Kupolofen gegenüberliegende Mittelraum hat ein etwas flacheres Dach mit gewöhnlichen Oberlichtern auf beiden Seiten. In jeder der sägezähneförmigen Dachabteilungen sind Ventilatoren angeordnet, während die nach Norden gerichteten Oberlichter fest verschlossen sind. Überall hat man feuersichere Konstruktionen angewendet. Das Hauptgebäude ist 39,65 m breit bei 91,50 m Länge. Das Bureau ist zurzeit in einem Flügel dieses Gebäudes untergebracht, während die Putzerei- und Versandräume sich in dem an das Bureau angrenzenden Gebäude befinden. Man beabsichtigt, in absch-

Digitized by Google

barer Zeit ein anderes Gebäude für diese Abteilung zu errichten und das Ganze nur für die Formerei zu gebrauchen. Die Kraftstation ist in einem abseits gelegenen Gebäude untergebracht; die Kernformerei befindet sich in einem Gebäude, das einen Flügel der Hauptgießhalle bildet. Längs der einen Kopfseite des Anwesens ist eine Reihe von Schuppen, die zur Aufstapelung von Koks, feuerfestem Ton, Sand usw. dienen, angeordnet. Das Roheisen lagert einfach im Freien.

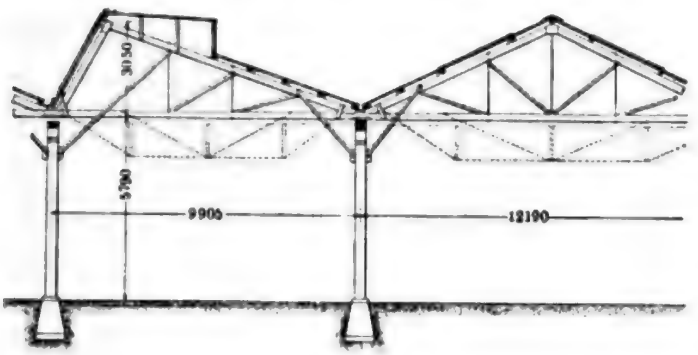


Abbildung 2.

Einrichtung der Formerei (Abbildung 3). Den größeren Teil der Hüttensohle nehmen Preßformmaschinen ein von der Adams Co., Dubuque, Ja. Die meisten Arbeitsstellen messen 2,40 . 9,00 m, einige jedoch 2,75 . 10,70 m. Die letzteren sind solchen Arbeitern zugewiesen, welche die größeren Formkasten gebrauchen, oder denen, die eine überaus große Arbeitsleistung zustande bringen. Außerdem ist ein Raum für gewöhnliche Handformerei vorhanden, desgleichen einer, um größere Gußstücke im verdeckten Herd formen zu können.

Einrichtung der Schmelzerei. Die Schmelzeinrichtung besteht aus einem „Whiting"-Kupolofen von 2134 mm äußerem und 1676 mm lichtem Durchmesser. Derselbe ist in der Mitte der einen Längsseite der Gießhalle aufgestellt. Der Wind für den Kupolofen wird von einem „Sturtevant"-Gebläse geliefert, das durch einen Elektromotor angetrieben wird. Gebläse und Motor sind auf der Gichtbühne angeordnet. Eisen, Koks und Zuschläge, die auf der Gichtbühne benötigt werden, werden auf einer schiefen Ebene in einem Wagen durch eine elektrische Winde emporgezogen. Am oberen Ende der schiefen Ebene ist eine Drehscheibe, wodurch man den beladenen Wagen nach jedem beliebigen Teil der Gichtbühne schieben kann. Die Gießerei verwendet keinen fremden Schrott; die ganze Charge besteht aus Roheisen, dazu eigene Abfälle und eigener Schrott. Da jeder Mann seine Waren selbst gießt, so wird praktischerweise das Eisen in Handpfannen zum Gießort gebracht. Nicht gebrauchtes Eisen wird in ein Eisenbett an dem Kupolofen entleert oder in Kokillenformen, die sich bei den Arbeitsstellen befinden.

Die Kernformerei. Wie bereits erwähnt, befindet sich die Kernformerei in einem Seitenflügel der Gießhalle. Da die meisten Kernstücke klein, und viele derselben kompliziert sind, ist es nicht ratsam, Kernformmaschinen zu verwenden; daher ist die Formerei mit Arbeitstischen und Werkzeugen ausgerüstet, um die Kerne von Hand herzustellen. Die Trockenformerei enthält einen Doppelofen, dessen eine Hälfte einen festen Rost, die andere einen beweglichen Rost hat.

Die Modell- und Kernkasten-Abteilung. Da alle Gußstücke nach von den Auftraggebern gelieferten Modellen angefertigt werden, so braucht das Werk keine Modellschreinerei zu unterhalten; jedoch ist mit der Kernformerei eine Reparaturwerkstätte für Holz- und Metallmodelle verbunden. In einem an die Kernformerei anstoßenden Raume ist die Formkasten-Abteilung eingerichtet, die mit den nötigen Maschinen ausgestattet ist, um Formkasten oder Holzmodelle herzustellen.

Abbildung 3.

Digitized by Google

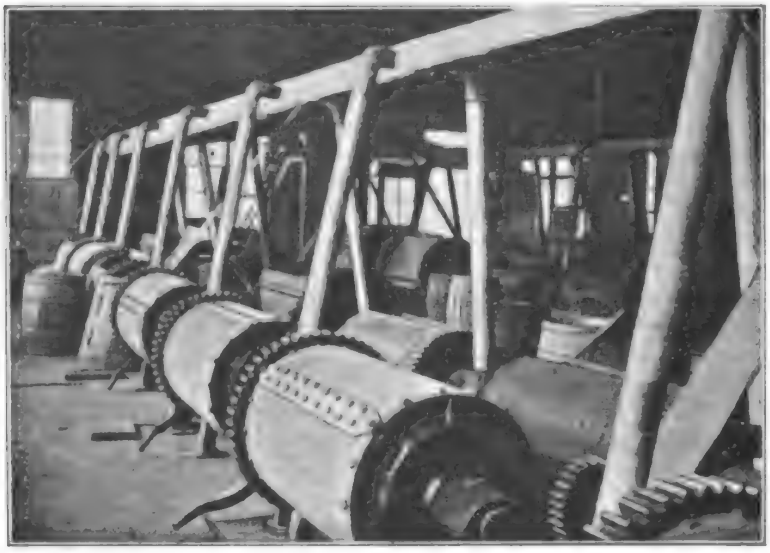


Abbildung 4.

Das Modellager. Für die Aufbewahrung der Modelle ist eine Anzahl von Gestellen vorhanden, die sich in einem an die Putzerei anstoßenden Raume befinden. Die Modelle werden, wie sie zusammengehören, in Fächern verwahrt, die der Reihe nach numeriert sind. Ein interessanter Zug ist bei der Numerierung der, daß, trotzdem die meisten Teile der Modelle klein sind und daher die Fächer eng zusammengerückt werden könnten, dieselben vorläufig doch weit auseinandergelegt und nur mit ungeraden Nummern versehen wurden. Werden nun neue Fächer nötig, so können diese zwischen den vorhandenen angeordnet und mit geraden Zahlen bezeichnet werden.

Die Putzereiabteilung (Abbildung 4). Die Putzerei liegt auf der einen Schmalseite der Gießerei; sie besitzt eine Anzahl Trommeln mit Exhaustoren von verschiedenen Größen, für die einzelnen Sorten der Arbeitsstücke passend. Desgleichen ist die nötige Ausrüstung an Schleifmaschinen usw. vorhanden. Da viele der Arbeitsstücke sehr klein sind, waren Sortiertische erforderlich, auf denen die Gußwaren von den zum Putzen derselben gebrauchten Kugeln geschieden werden. Interessant ist betreffs der Handhabungseinrichtungen für kleine Gußstücke, daß man die eisernen Trommeln viel praktischer als die hölzernen gefunden hat. Wenn auch die eisernen Trommeln fast $2^1/_2$ mal soviel wiegen wie die hölzernen, so halten sie doch viel länger und fällt niemals der Boden in einem unerwarteten Augenblicke heraus, was den Arbeiter ernstlich beschädigen kann.

Heizvorrichtungen (Abbild. 5). Um die Gießhalle zu heizen, hat man einige große Öfen in Abständen von je 18 m aufgestellt. Die Röhren dieser Öfen laufen quer durch die Gießhalle zu einem Zentralabzugsrohr zusammen. In den Öfen werden Weichkohlen verbrannt, deren heiße Gase beim Durchstreichen der Rohre und der Anschlußstutzen ihre Wärme abgeben. Man hat dies als eine äußerst wirksame Heizmethode gefunden. Während des Tages übernimmt ein Arbeiter die Feuerung, bei Nacht ein Nachtwächter.

Art der Lohnabfertigung. Die meisten Arbeiter arbeiten im Akkord. Jeden Morgen ist in der Formerei eine Tafel aufgehängt, die den Namen jedes Arbeiters und die Anzahl der brauchbaren und unbrauchbaren Gußstücke angibt. Hieraus können die Arbeiter jeden Tag ihre Arbeitsleistung ersehen, wodurch am Lohntag Auseinandersetzungen vermieden werden. Alle in Abzug gebrachten Gußstücke werden zur Besichtigung durch die Arbeiter ausgestellt. Die Kerne werden ebenfalls im Akkord angefertigt.

Abbildung 5.

Digitized by Google

Die englische Eisenindustrie im Jahre 1904.

Ähnlich wie die American Iron and Steel Association gibt auch die British Iron Trade Association einen statistischen Jahresbericht heraus, welcher die wichtigsten und zugleich zuverlässigsten Angaben über die einheimische Eisen- und Stahlindustrie enthält. Wir geben nachstehend einen Auszug aus dem von dem Sekretär der Association J. Stephen Jeans verfaßten Bericht für das Jahr 1904, wobei indessen die bereits in „Stahl und Eisen" Heft 7 Seite 437 mitgeteilten Zahlen ausgelassen sind.

Die allgemeine Lage des englischen Eisengewerbes während der ersten acht Monate des Berichtsjahres wird von Jeans als unzweifelhaft flau bezeichnet, da während dieser Zeit Ausfuhr und Einfuhr abnahmen und auch die Preise zurückgingen, während sich anderseits der Wettbewerb anderer Länder sowohl auf dem englischen als auch auf dem Weltmarkt stark fühlbar machte. Den Rückgang des inländischen Bedarfs führt Jeans besonders auf die im Schiffbau bestehende Depression sowie auf die Abneigung der Eisenbahngesellschaften und anderer großen Verbraucher gegen größere Ausgaben zurück; auch die Kriegswirren im fernen Osten, besonders die Befürchtung, daß der Kriegsschauplatz sich erweitern würde, sollen auf den allgemeinen Gang der Geschäfte hemmend eingewirkt haben. Der englische Außenhandel in Eisen und Stahl stellte sich in den Jahren 1903 und 1904 wie folgt:

	1903 £	1904 £
Wert der Einfuhr von Roheisen	576 996	560 753
Einfuhr von sonstigem Eisen und Stahl	8 085 485	7 654 802
Einfuhr von Maschinen usw.	9 588 200	9 569 520
Einfuhr von Alteisen und -Stahl	50 642	60 751
Ausfuhr von Roheisen	3 360 430	2 374 656
Ausfuhr von sonstigem Eisen und Stahl	27 038 831	25 708 036
Ausfuhr von Maschinen usw.	20 058 206	21 082 502
Ausfuhr von Kurzwaren, Werkzeugen usw.	4 638 211	4 882 359
Ausfuhr von Schiffen, Motorwagen, Fahrrädern usw.	7 195 200	7 824 520
Ausfuhr von Alteisen und -Stahl	442 108	482 369
	81 034 309	80 200 268

Der Gesamtaußenhandel ist demnach gegenüber dem Jahre 1903 um 834 014 £ zurückgegangen. Die Gesamtförderung von Eisenerzen stellte sich in Großbritannien im Jahre 1904 auf 13 994 671 t gegen 13 935 095 t im Vorjahr. Die gesamte Eisenerzeinfuhr betrug 6 198 368 t, wovon 6 146 604 t aus fremden Ländern und 51 764 t aus englischen Kolonien bezogen wurden. Diesen Ziffern stehen für das Vorjahr eine Einfuhr von 6 351 195 t aus fremden Ländern und 64 093 t aus englischen Kolonien gegenüber. Die auf die verschiedenen Bezugsländer entfallenden Anteile an der englischen Eisenerzeinfuhr in den letzten fünf Jahren ergaben sich aus folgender Zusammenstellung:

	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Schweden	99 624	88 976	169 756	248 919	242 068
Norwegen	6	—	634	125 589	286 372
Deutschland	3 642	4 081	8 092	2 207	2 575
Holland	9 565	13 889	14 578	10 389	11 633
Belgien	6 726	5 999	5 675	9 001	9 561
Frankreich	48 936	45 649	67 231	132 159	175 717
Portugal	11 926	20 361	17 509	15 812	6 142
Spanien	5 640 384	4 825 932	5 394 689	5 024 207	4 722 708
Italien	89 949	71 488	184 966	112 976	—
Griechenland	309 522	308 696	341 197	321 714	350 068
Türkei, europäische	4 013	2 918	4 089	4 497	7 072
„ asiatische	4 177	4 831	4 031	30 668	2 847
Algier	143 890	192 038	219 082	226 181	241 548
Persien	6 569	769	1 709	829	2 480
Vereinigte Staaten	35	33	43	—	5 402
Andere Länder	751	6 129	9 461	85 948	80 411
Insgesamt aus fremden Ländern	6 379 715	5 591 789	6 442 732	6 351 096	6 146 604
Aus englischen Kolonien	19 017	45 811	100 058	64 093	51 764
	6 398 732	5 637 600	6 542 790	6 415 189	6 198 368

Der Gesamtwert der englischen Einfuhr von Eisenerz im Jahre 1904 belief sich auf 4 538 187 £ gegenüber einem Betrage von 4 837 146 £ im Vorjahr. Der Wert der Einfuhr aus Spanien gegenüber derjenigen aus anderen Ländern stellt sich wie folgt:

Digitized by Google

	1903 £	1904 £
Spanien	3 700 537	3 348 799
Andere Länder	1 136 609	1 189 388
Insgesamt	4 837 146	4 538 187

Insgesamt wurden im Jahre 1903 20 896 209 t Erz verarbeitet, wovon 13 935 095 t auf die inländische Förderung, 6 415 189 t auf die Einfuhr und 560 765 t auf die Rückstände der Kupferextraktion entfielen, während anderseits 14 838 t ausgeführtes Erz in Abzug gebracht sind. Die entsprechenden Zahlen für das Jahr 1904 waren:

	Tonnen
Inländische Förderung	13 994 671
Einfuhr fremder Erze	6 198 368
Kiesabbrände*	566 042
	20 759 081
Ab Ausfuhr einheim. u. fremder Erze	13 927
	20 745 154

Der Durchschnittspreis der englischen Eisenerze ist beträchtlichen Schwankungen unterworfen und hängt zum großen Teil von der Nachfrage und demgemäß von dem jeweiligen Stand des Marktes ab. Er war im Jahre 1903 niedriger als in irgend einem früheren Jahre; er stellte sich auf 4 sh 8 d die engl. Tonne gegen 4 sh 10 d im Jahre 1902 und 6 sh im Jahre 1900. Der höchste je erzielte Jahresdurchschnittspreis wurde im Jahre 1873 mit 9 sh 8 d erreicht.

Menge und Wert der in den letzten sieben Jahren nach England eingeführten Manganerze ergeben sich aus folgender Zusammenstellung:

	Tonnen	Wert für die engl. Tonne £
1898	156 390	2,20
1899	261 780	2,27
1900	270 009	2,57
1901	195 736	2,38
1902	237 066	2,09
1903	235 574	2,10
1904	208 468	2,46

Die gesamte englische Kohlenförderung betrug im Jahre 1904 236 130 372 t gegen 234 008 567 t im Vorjahr. Die Förderung der letzten vier Jahre verteilte sich auf die verschiedenen Reviere wie folgt:

	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
England	155 906 287	161 141 734	163 131 346	163 920 484
Wales	33 209 617	34 852 092	35 220 647	36 082 304
Schottland	33 321 254	34 708 688	35 552 117	36 020 257
Irland	104 166	100 477	104 457	107 327
Insgesamt	222 541 324	230 802 991	234 008 567	236 130 372

Über die Roheisen- und Stahlerzeugung Großbritanniens ist in Heft 7 dieses Jahrgangs berichtet worden. Die Produktion von Bessemerstahlschienen stellte sich im Berichtsjahr auf 931 036 t gegenüber 1 078 423 t bezw. 917 666 t in den Jahren 1903 und 1902. Die Erzeugung von Rohschienen belief sich auf 951 208 t gegen 965 599 t im Jahre 1903. Dieselbe hat demnach um 14 391 t abgenommen gegenüber einer Abnahme von 38 491 t im Jahre 1903. Die Verteilung der Puddelöfen auf die verschiedenen Bezirke ergibt sich aus nebenstehender Zusammenstellung.

Puddelöfen:	In Betrieb	Nicht in Betrieb	Insgesamt
Schottland	222	55	277
Cleveland	139	82	221
Lancashire	150	17	167
Süd-Staffordshire	222	42	264
Nord-Staffordshire	180	25	205
Derbyshire	49	29	78
Süd- u. West-Yorkshire	167	45	212
Shropshire	37	9	46
	1166	304	1470

Zum Schluß seien noch die folgenden, den englischen Schiffbau betreffenden Zahlen nach dem Jeansschen Bericht wiedergegeben. Danach betrug die Anzahl der auf den britischen Schiffswerften im Jahre 1904 vom Stapel gelassenen Schiffe:

	Schiffe	tons	Ind. P.S.
Schottland	399	448 235	462 140
England	700	849 651	819 482
Irland	25	78 244	57 350
Insgesamt	1 124	1 376 130	1 338 972

Demgegenüber lieferten die Werften im Jahre 1903:

	Schiffe	tons	Ind. P.S.
Schottland	362	484 853	497 396
England	871	764 105	725 471
Irland	25	158 482	128 450
Insgesamt	1 258	1 407 440	1 351 317

* Diese Zahl entspricht 75 % der Einfuhr roher kupferhaltiger Schwefelkiese.

Digitized by Google

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

24. Juli 1905. Kl. 1a, B 35734. Hydraulische Siebsetzmaschine. Fritz Baum, Herne i. W.

Kl. 1a, H 32824. Unterwasserpumpe. C. Haber und J. W. Schirrey, Ramsbeck i. W.

Kl. 1b, G 20618. Magnetische Scheidevorrichtung, bei welcher das Gut über einen geneigten, sich drehenden Rundtisch mit radial in die Tischfläche mit dieser oben bündig eingesetzten Magneten geführt wird. Göppinger Magnetfabrik Carl Scholl, Göppingen i. Württemb.

Kl. 10b, K 28956. Bindemittel für die Brikettierung von Koks, Steinkohle, für sich nicht brikettierbarer Braunkohle und dergleichen auf kaltem Wege; Zus. z. Anm. K 27397. C. Kulmiz G. m. b. H., Ida- und Marienhütte b. Saarau i. Schl.

Kl. 18a, P 15901. Verfahren zur Überführung feinkörniger oder bei dem Erhitzen feinkörnig werdender Erze und dergleichen in Stückform durch Sinterung im Drehrohrofen unter Zuhilfenahme von Schlacke als Bindemittel. Ed. Pohl, Honnef a. Rh.

Kl. 31a, P 16281. Fahrbarer und auf dem Wagengestell um seine Längsachse kippbarer Schmelzofen. John Porteous, Cincinnati, Ohio, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 31c, E 10198. Verfahren und Blockform zur Herstellung von Gußblöcken. Paul Esch, Duisburg, Charlottenstraße 60.

Kl. 31c, H 33155. Verfahren und Vorrichtung zur Erzielung eines dichten Gusses mittels eines den Metallstrom auffangenden, zwischen Gießpfanne und Formboden eingeschalteten Trichters. Franz Hatlanek, Kladno, Böhmen; Vertr.: Carl Röstel und R. H. Korn, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 31c, N 7437. Verfahren zum Gießen von schwachwandigen Gußstücken, z. B. Heizkörpern. David Mein Nesbit und Ashwell & Nesbit Limited, London; Vertreter: Hans Heimann, Patent-Anwalt, Berlin NW. 7.

Kl. 31c, W 22601. Verfahren zur paarweisen Herstellung von bauchigen Hohlbehältern. Ludwig August Wilczek, Paris; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 49b, J 8419. Mechanischer Antrieb für Lochstangen und Schneidmaschinen mit Zahnstangengetriebe; Zus. z. Patent 136296. Hugo John, Erfurt, Pilse 8.

Kl. 49b, K 29603. Führung mit verstellbarem Anschlag für Sägen, Scheren und dergleichen. Fried. Krupp Akt.-Ges., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 81e, B 37358. Vorrichtung zum Kippen von Förderwagen. Friedr. Boeke, Frillendorf, Rheinpr.

27. Juli 1905. Kl. 1a, Sch 23495. Siebrost, dessen Querstäbe zur Bildung der Längsstege Flügel tragen und gegeneinander hin und her gedreht werden. Georg Schwidtal, Altwasser i. Schl.

Kl. 18a, P 16118. Cowper-Winderhitzer. M. Charles Louis Pérard, Droujkaska, Rußl.; Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Patent-Anwälte, Berlin NW. 6.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 1. 10. 03 anerkannt.

Kl. 18c, H 34895. Verfahren zum Härten von Scherenklingen. Gottlieb Hammesfahr, Solingen-Foche.

Kl. 31b, H 34122. Hydraulische Formmaschine mit drehbarem, mehrere Formen nacheinander unter das Preßhaupt führendem Tisch. Königlich Württembergisches Hüttenwerk, Wasseralfingen.

Kl. 31c, G 20780. Armkreuzmodell zur Herstellung von Gußformen für Riemenscheiben oder Zahnräder. Otto Gaiser, Reutlingen.

Kl. 31c, W 22233. Gießvorrichtung für Massenerzeugung von Metallstäben. Königlich Württembergisches Hüttenwerk, Wasseralfingen.

31. Juli 1905. Kl. 7b, S 20041. Schweißmaschine mit starrem Vorhalter, auf welchem der auf einem Wagen befestigte und einstellbare Rohrschuß aufliegt. Hermann Spranger, Magdeburg-Buckau.

Kl. 31a, F 18906. Windführung für Tiegelöfen, bei denen Wind sowohl unter den Rost als auch in den Feuerherd zugeführt werden kann. Fritz Forster, Grüze bei Winterthur; Vertr.: J. Plantz, Pat.-Anwalt, Köln.

Kl. 31b, Z 4169. Kernformmaschine mit drehbarer Preßplatte. Otto Zielke, Pankow bei Berlin.

Kl. 31c, C 13277. Stopfer für Gießpfannen. Philipp Cuber, Beuthen i. O.-S., Kasernenstr. 31.

Kl. 31c, G 20495. Vorrichtung zum Ausgießen von Metallkörpern mit anderem Metall, insbesondere zum Ausgießen von Lagerschalenkörpern mit Futter. Alfred Gutmann Akt.-Ges. für Maschinenbau, Altona-Ottensen.

Kl. 49f, M 24771. Verfahren zum Zusammenschweißen von Eisenbahnschienen. Franz Meleun, Charlottenburg, Hardenbergstr. 9a.

Kl. 49g, M 26281. Verfahren zur Herstellung von Hufeisen aus T-Eisen. Oskar Marth, Berlin, Teltowerstr. 16.

3. August 1905. Kl. 7a, C 12927. Walzenantrieb für Walzwerke von einem fest gelagerten Antriebsrade aus auf eine verstellbare Walze mittels Transmissionsstange. Victor Matthias Chartener, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anwalt, Berlin W. 64.

Kl. 7a, F 19470. Walzwerk für Hohlkörper mit mehreren kreuzweise hintereinander angeordneten Walzenpaaren von zunehmender Umfangsgeschwindigkeit. Aloys Faßl, Dinslaken.

Kl. 7c, L 19746. Ziehpresse mit hydraulisch bewegtem Blechhalter und Ziehstempel. Wilh. Langbein, Niederschlema bei Aue i. S.

Kl. 10b, R 21060. Verfahren zur Herstellung witterungsbeständiger Briketts aus Braunkohle und Kalk; Zus. z. Anm. R 20028. Felix Richter, Charlottenburg, Bleibtreustr. 10/11.

Kl. 10a, W 23172. Verfahren zur Durchführung der Verkokung des wasserlöslichen Bindemittels in Briketts, um diese wetterbeständig zu machen. Bernhard Wagner, Stettin, Kaiser Wilhelmstr. 99.

Kl. 21h, H 33570. Elektrisch beheizte Gefäße (Muffeln, Tiegel und dergleichen) mit auf die Wandungen aufgekittetem Heizwiderstand. Firma W. C. Heraeus, Hanau a. M.

Kl. 24c, M 27404. Vorrichtung zum selbsttätigen Schließen und Öffnen des Gaseinlaßventils während

des Umlegens der Ventilglocke. Maschinenbau-Akt.-Ges. Tigler, Meiderich a. Niederrhein.

Kl. 24c, M 27405. Gewichtsausgleichsvorrichtung für Gasventile mit umlegbarer Ventilschale. Maschinenbau-Akt.-Ges. Tigler, Meiderich a. Niederrhein.

Kl. 26d, H 31840. Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Ammoniak aus Koksofengasen durch Einleiten der Gase in konzentrierte Säure unter ununterbrochener Abführung des auf der Oberfläche der Säure sich abscheidenden Teers. Wilhelm Heinemann, Bochum, Bergstr. 31.

Kl. 31b, L 20579. Verstellbare Formringe für Riemscheibenformmaschinen. Hugo Laißle, Reutlingen.

7. August 1905. Kl. 12e, E 9916. Verfahren und Vorrichtung zur Entstaubung der bei der Braunkohlenbrikett-Fabrikation entweichenden Wrasen. Hubert Emonds, Brühl b. Köln.

Kl. 12e, E 10523. Verfahren und Vorrichtung zur Entstaubung der bei der Braunkohlenbrikett-Fabrikation entweichenden Wrasen; Zus. z. Anm. E 9916. Hubert Emonds, Brühl b. Köln.

Kl. 21h, M 24750. Verfahren zur elektrischen Beheizung von Öfen für chemische und metallurgische Zwecke. Dr. Hermann Mehner, Friedenau b. Berlin.

Kl. 24c, Z 4182. Anlage zum Vorwärmen des Heizgases und der Verbrennungsluft von Gasheizungen. Dr. Oskar Zahn, Berlin, Fasanenstr. 63.

Kl. 26c, F. 18585. Luftgaserzeuger, bei welchem die Luft durch eine in dem Behälter der Karburierflüssigkeit drehbar gelagerte, nach Art der Gasmesser mit schraubenförmigen Flügeln versehene Trommel eingeführt wird. Louis Fischer de Blanitza und J. Hérard, Lyon; Vertr.: Bernhard Blank und Wilhelm Anders, Pat.-Anwälte, Chemnitz.

Kl. 31a, M 25580. Vorrichtung zum Kippen von Schmelzöfen, Gießpfannen oder dergleichen mittels Ketten oder Seilzügen. The Morgan Crucible Company, Ltd., London; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 31c, R 20392. Verfahren zur Herstellung von Gußformen für Körper, die aus zwei Scheiben oder Köpfen und einem sie verbindenden Schafte bestehen. Remscheider Eisenhütte, G. m. b. H., Remscheid.

Kl. 49e, G 20273. Lufthammer. William Graham, London, Engl.; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 49f, H 28179. Verfahren zur Herstellung von Messerklingen bezw. Stahlwaren aller Art; Zusatz zum Patent 150652. Gottlieb Hammesfahr, Solingen-Foche.

Kl. 49f, H 32490. Richtbank für Universal- oder Flacheisen. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 80b, T 9500. Verfahren zur Herstellung feuerfester Steine, Platten und dergleichen aus Sand oder dergleichen und Kalk, gegebenenfalls unter Zusatz von Ton, durch Härten mit Wasserdampf vor dem Brennen. Bernhard Thomas, Charlottenburg, Wilmersdorferstraße 108.

10. August 1905. Kl. 7c, B 34863. Hydraulische Ziehpresse mit zwei in einem gemeinsamen Gehäuse angeordneten, ineinandergefügten Druckkolben. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Fr. Mönkemöller & Cie., Bonn a. Rh.

Kl. 21h, S 19280. Verfahren und Einrichtung zur Zuführung von Schmelzgut in elektrischen Strahlungsöfen mit geschlossenem Schmelzraum. Société anonyme de Métallurgie Electro Thermique, Paris; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 48.

Kl. 24c, S 20343. Gasumschaltventil, bei dem der Ventilverschluß durch steigende oder fallende Wassersäulen geregelt wird. Friedrich Siewert, Schellmühl b. Danzig.

Kl. 26d, A 11503. Verfahren zum Filtern von Gasen, besonders Generatorgas, durch Faserschichten. Hermann Apel, Konstanz.

Kl. 26d, A 12012. Verfahren und Apparat zum Filtern von Gasen; Zusatz z. Anm. A 11503. Hermann Apel, Konstanz.

Kl. 40a, S 20304. Schachtröstofen für zerkleinerten Schwefelkies mit mehreren übereinanderliegenden Stabrosten. William Baynard Simons, New York, V. St. A.; Vertr.: B. Blank u. W. Anders, Pat.-Anwälte, Chemnitz.

Kl. 49h, M 25625. Haltevorrichtung mit drehbarem Rohrkörper zum Kettenschweißen. Maschinenfabrik St. Georgen bei St. Gallen Komm.-Ges. Ludwig von Süßkind, St. Georgen bei St. Gallen, Schweiz; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Gebrauchsmustereintragungen.

24. Juli 1905. Kl. 19a, Nr. 255642. Holzschwelle mit als Stoßlaschen ausgebildeten Schienenhaltern. Nellen & Stock, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 19a, Nr. 255843. Winkelförmige Schwelle für Geleise. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 19a, Nr. 255961. Schienenstoßverbindung mit Schienenstuhl und einem an dem als Unterlagsplatte dienenden Teil des Stuhles befestigten Schienenzwischenstück. Patrick James M. Cann und John Henry Brassel, Shingleton; Vertr.: Dr. Anton Levy, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

31. Juli 1905. Kl. 18c, Nr. 256194. Wärmegrube mit Trennungsteilen zum sicheren Einsetzen und Ausziehen der Blöcke. Firma Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 19a, Nr. 256093. Laschenverbindung für Normalschienen, mit oben und unten senkrecht zu dem Schienensteg gerichteten Anlageflächen und einem als Futterstück dienenden Längskeil. Johann Kreuer, Köln-Ehrenfeld, Körnerstr. 100.

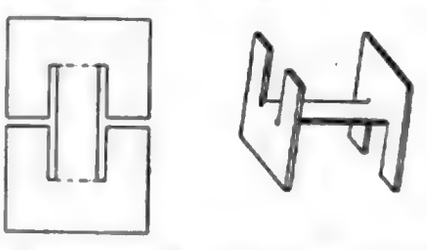
Kl. 21h, Nr. 256256. Elektrode zum elektrischen Schweißen, bestehend aus einem Eisenstab, der von einem Kohlemantel umgeben ist. Gebrüder Siemens & Co., Charlottenburg.

Kl. 31c, Nr. 256220. Modelldübel nebst Futter, deren Befestigungsplatten mit Aussparungen für die Befestigungsschrauben und mit Markierungsspitzen bezw. Vorsprüngen zum Zwecke des Zusammenpassens der Modellteile versehen sind. Lambert Pütz, M.-Gladbach.

7. August 1905. Kl. 7a, Nr. 256782. Geschlossenes Kammwalzengerüst mit zwischen die Einbaustücke gesetzten Keilen zum Nachstellen der Lagerschalen. Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31c, Nr. 159221, vom 18. März 1903. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co. Akt.-Ges. in Dillingen a. d. Saar. *Eine durch Umbiegen aus einem Stück*



Blech oder Flachmetall ausgestanzter Lappen hergestellte Kernstütze.

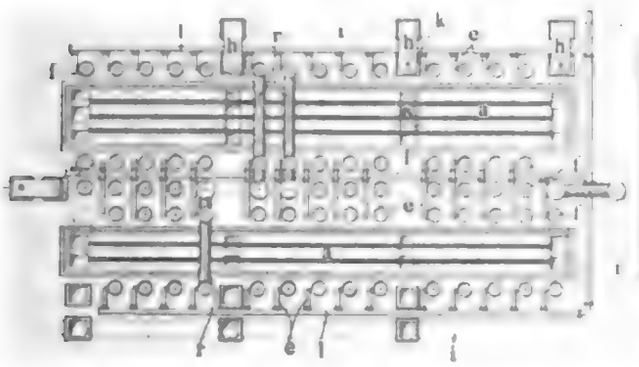
Die Kernstütze ist aus einem Stück Blech durch Ausstanzen hergestellt, wodurch beim Umbiegen ein mittlerer glatter Steg und zwei Auflager entstehen.

Kl. 18a, Nr. 159909, vom 5. Mai 1903. Jean Loewenthal in Heyrotsberge und Bernhard Lippert in Magdeburg. *Verfahren zur Verhüttung sandartiger oder mulmiger Eisenerze.*

Die Eisenerze werden ohne Rücksicht auf ihre Gangart mit Chlormagnesium und Magnesit als Bindemittel zu Briketts geformt und diese letzteren zugleich mit so viel Sand und Salzen, insbesondere Abraumsalzen, in den Schachtofen aufgegeben, daß die aus den Briketts entstehende Schlacke von ihnen aufgenommen wird.

Kl. 18c, Nr. 159910, vom 16. Mai 1904. Otto Müller in Karlshütte bei Friedek, Österr.-Schl. *Gasofen zum Glühen von Blechen und anderen Gegenständen mit zwei parallelen, an ihren Enden durch abschließbare Querkanäle miteinander in Verbindung stehenden Heizkanälen.*

Der Ofen ist zur Vermeidung von Wärmeverlusten als Tiefofen ausgebildet und wird von oben beschickt. Er besteht aus zwei parallelen Kanälen *a*, die durch gewölbte Gußeisendeckel *b* abgedeckt werden, und von denen ein beliebiger Teil beheizt werden kann. Die



Kanäle sind zu beiden Seiten mit nischenartigen Ausnehmungen *c* versehen, denen aus einem mittleren Gaskanal *d* durch transportable Rohraufsätze *r* Gas, und aus den Luftleitungen *l* durch Rohre *e* Luft zugeführt werden kann. Die Verbrennung findet in den Nischen *c* statt, so daß die Kanäle *a* nur von den heißen Verbrennungsprodukten, nicht aber von den Stichflammen berührt werden. Abgedeckt sind die Gaskanäle durch Deckel *f*, welche nach Aufsetzen der Aufsätze *r* durch Stangen *g* abgehoben werden. Die Abhitze wird durch in größeren Entfernungen angeordnete Kanäle *k* mittels Blechaufsätzen *h* in den Essenkanal *i* geleitet.

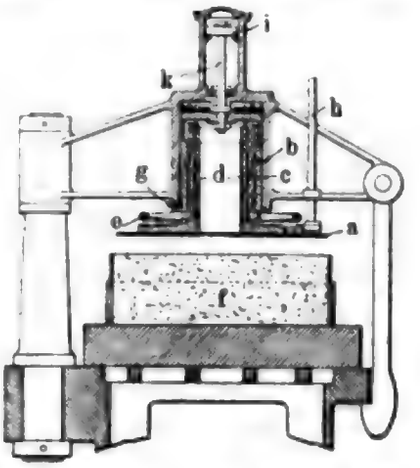
Kl. 18b, Nr. 159355, vom 6. September 1902. Benjamin Talbot in Harrogate bei Leeds und Paul Gredt in Luxemburg. *Verfahren zum Erblasen von Stahl und Flußeisen in der Birne.*

Das Verfahren ist eine Übertragung des Talbotprozesses, bei dem im Herdofen gearbeitet wird, auf das saure und basische Bessemerverfahren. Zweckmäßig wird mit einer Birne von mindestens 25 t Fassungsvermögen gearbeitet. In dieser wird das eingebrachte Roheisen wie üblich verblasen, dann wird ein Teil, etwa die Hälfte, in die Gießpfanne abgegossen und fertiggemacht. Der übrige Teil der Charge sowie die vorteilhaft durch Zusatz von Eisenoxyden anzureichernde Schlacke bleibt in der Birne und erhält eine neue Menge flüssigen Roheisens, welches sofort unter Oxydation seiner Metalloide mit dem in der Birne befindlichen Einsatz in lebhafte Reaktion tritt, die durch Blasen verstärkt wird. Der Gang ist infolgedessen ein sehr heißer.

Bei Verarbeitung von siliziumreichem, phosphorhaltigem Roheisen (z. B. aus Minetteerzen ohne Zusatz von Manganerzen) wird die erste mehr oder weniger saure Schlacke abgegossen. Bei Zugabe einer frischen Roheisenmenge wirkt dessen Siliziumgehalt auf den in der Schlacke befindlichen Phosphor reduzierend. Es tritt somit eine Anreicherung des Bades an Phosphor ein, so daß selbst solche phosphorhaltige Roheisensorten verblasen werden können, die einen hohen Gehalt an Silizium aufweisen, aber arm an Mangan sind, sowie solche, welche zu viel Phosphor für den sauren, aber zu wenig für den gewöhnlichen basischen Bessemerprozeß besitzen.

Kl. 31b, Nr. 159945, vom 21. November 1903. Philibert Bonvillain in Paris. *Sandpreßvorrichtung an Formmaschinen.*

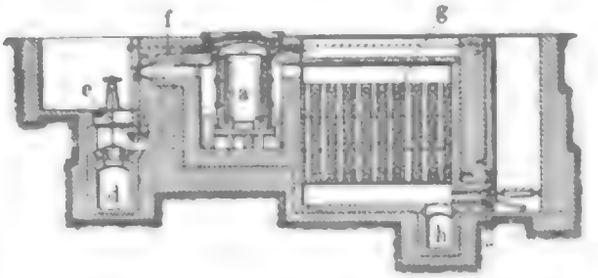
Der die Preßplatte *a* tragende Kolben besteht aus drei ineinander geschraubten Teilen *b*, *c* und *d*, von denen der innere *d* die Preßplatte trägt und mittels des Handrades *e*, welches mit dem mittleren Teil *c* aus einem Stück besteht, über dem Formkasten *f* ein-



gestellt werden kann, während der äußere *b* den eigentlichen Kolben bildet. Die Drehung von *b* und *d* wird durch die Schraube *g* und Stange *h* verhindert. Mit dem unteren Kolben *b* ist ein oberer kleinerer Kolben *i* durch die Stange *k* starr verbunden, der dazu dient, nach beendetem Pressen die Preßplatte wieder hochzuführen.

Kl. 18c, Nr. 159856, vom 26. April 1903. Karl Musiol in Warschau. *Glühofen mit stehender Muffel zum Glühen gestanzter, in einem Glühkessel verpackter Ware.*

Der die Muffel *a* aufnehmende Heizraum ist, um eine intensive und dabei gleichmäßige Beheizung zu erzielen, durch Zwischenwände in mehrere miteinander



verbundene Züge geteilt, welche von den Heizgasen nacheinander durchzogen werden. Das Gas tritt aus dem Gaskanal *d* und Kanal *e* in den Brenner *f* ein, dem in dem Rekuperator *g* stark vorgewärmte Luft zugeführt wird; die Abgase verlassen, nachdem sie in dem Rekuperator *g* ihre Wärme abgegeben haben, durch Kanal *h* den Ofen.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Juli 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Juni 1905 Tonnen	Erzeugung im Juli 1905 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 31. Juli 1905 Tonnen	Erzeugung im Juli 1904 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 31. Juli 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	14	76663	76917	470207	70246	496361
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16211	16120	97850	12950	106102
	Schlesien	7	6098	8837	50719	6751	38783
	Pommern	1	12775	12845	88935	8440	76693
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3869	5316	26644	3600	23114
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2508	2332	15995	2685	18487
	Saarbezirk	10	6996	7476	48581	6922	45630
	Lothringen und Luxemburg		39557	42164	242473	31983	237297
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	164477	172007	1041404	143577	1042467
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	22191	22001	137165	21771	158501
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	1656	4577	22508	1689	18794
	Schlesien	2	4889	4938	26350	5546	37540
	Hannover und Braunschweig	1	7050	6740	43040	5910	40954
	Bessemer-Roheisen Sa.	7	35786	38256	229063	34916	255789
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	243008	241765	1537667	215411	1427362
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	3	3423	3473
	Schlesien	3	20568	17828	140333	20620	143221
	Hannover und Braunschweig	1	19509	20071	137351	20885	138698
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12200	11580	74150	9420	68663
	Saarbezirk	20	60841	65626	405535	56109	401153
	Lothringen und Luxemburg		238260	241472	1622408	216416	1534115
	Thomas-Roheisen Sa.	—	594386	598342	3917447	542284	3716685
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	11	21639	31603	178288	30648	185548
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	25356	22986	152865	16560	112096
	Schlesien	4	5974	10468	52525	8033	46600
	Pommern	—	—	—	—	2723	5733
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	1130	992	2792
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	52969	65057	384808	58956	352769
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	749	1986	15687	5637	36117
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18299	18083	115636	12486	99868
	Schlesien	8	33525	29581	216086	31874	205650
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	800	1 680	6590	950	6440
	Lothringen und Luxemburg	8	17383	17913	114772	16647	130955
	Puddel-Roheisen Sa.	—	70556	69243	468771	67594	479030
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	364250	374272	2339014	343713	2303889
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	61522	61766	385862	47108	340333
	Schlesien	—	71054	71652	486013	72824	471794
	Pommern	—	12775	12845	88935	11163	82426
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	30428	32127	207035	30395	202766
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15108	15592	97865	14047	96382
	Saarbezirk	—	67837	73102	454116	63031	446783
	Lothringen und Luxemburg	—	295200	301549	1979653	265046	1902367
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	918174	942905	6041493	847327	5846740
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	164477	172007	1041404	143577	1042467
	Bessemer-Roheisen	—	35786	38256	229063	34916	255789
	Thomas-Roheisen	—	594386	598342	3917447	542284	3716685
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	52969	65057	384808	58956	352769
	Puddel-Roheisen	—	70556	69243	468771	67594	479030
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	918174	942905	6041493	847327	5846740

Digitized by Google

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Juli		Ausfuhr Januar/Juli	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Erze:				
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	3 446 096	3 383 649	1 979 553	2 130 317
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	504 075	502 811	20 394	13 273
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	84 336	123 917	110 638	112 838
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	38 241	24 695	52 496	63 819
Roheisen	109 335	81 499	136 134	197 345
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	6 423	3 630	231 292	263 184
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	153 999	109 824	419 922	524 348
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	641	173	223 474	207 063
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	16	46	46 252	52 800
Unterlagsplatten	4	11	5 971	4 972
Eisenbahnschienen	182	413	132 546	144 800
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	14 694	12 968	177 387	159 230
Platten und Bleche aus schiedbarem Eisen, roh	729	922	149 680	151 091
Desgl. poliert, gefirnißt etc.	1 061	1 045	9 820	9 032
Weißblech	9 782	17 552	87	85
Eisendraht, roh	3 576	3 525	96 963	104 863
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	990	994	58 799	60 704
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	31 675	37 649	900 979	894 640
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	4 486	6 404	28 080	37 293
Ambosse, Brecheisen etc.	386	493	6 648	5 185
Anker, Ketten	682	680	656	748
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	4 525	4 645
Drahtseile	119	135	2 058	2 527
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	109	116	2 083	5 273
Eisenbahnachsen, Räder etc.	217	616	27 609	28 706
Kanonenrohre	2	4	59	173
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	8 219	8 572	37 285	39 636
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	14 220	17 020	109 003	124 186
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	4 971	4 136	72 068	66 639
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	—	24	1
Drahtstifte	25	16	33 129	37 766
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	—	14	129
Schrauben, Schraubbolzen etc.	304	781	3 656	4 703
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	223	208	—	—
Waren, emaillierte	193	166	13 792	14 748
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	3 482	3 738	49 948	54 117
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	197	229	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	107	111	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	199	207	1 930	2 478
Grobe Eisenwaren im ganzen	9 703	9 593	174 561	180 581
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	392	423	5 696	5 974
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	1	4	562	940
Waren aus schmiedbarem Eisen	935	1 083	14 339	15 135
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 375	1 262	4 113	4 166
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	169	215	2 846	4 220

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

		Einfuhr Januar/Juli		Ausfuhr Januar/Juli	
		1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.		t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)		56	51	85	117
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten		53	60	5 136	5 940
Schreib- und Rechenmaschinen		109	90	86	90
Gewehre für Kriegszwecke		3	1	582	444
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile		81	97	81	81
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln		6	7	695	767
Schreibfedern aus unedlen Metallen		68	69	38	38
Uhrwerke und Uhrfurnituren		31	26	571	340
Eisenwaren, unvollständig angemeldet		—	—	199	255
Feine Eisenwaren im ganzen		3 279	3 388	35 027	38 507
Maschinen:					
Lokomotiven		479	499	8 283	12 259
Lokomobilen		883	840	4 565	4 418
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen		23	86	1 007	1 007
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen		517	885	780	1 009
Desgl., andere		53	64	213	326
Dampfkessel mit Röhren		61	214	2 566	3 254
„ ohne „		68	208	1 111	1 169
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen		3 001	3 222	4 720	4 891
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen		30	40	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge		101	86	249	292
Andere Maschinen und Maschinenteile:					
Landwirtschaftliche Maschinen		13 063	17 751	8 422	8 637
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)		28	50	1 977	1 883
Müllerei-Maschinen		458	475	4 625	4 767
Elektrische Maschinen		728	830	7 688	7 755
Baumwollspinn-Maschinen		7 444	4 677	1 792	1 796
Weberei-Maschinen		3 393	2 709	4 179	4 777
Dampfmaschinen		2 155	2 057	14 929	14 319
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation		164	209	4 081	4 495
Werkzeugmaschinen		2 341	2 715	13 671	16 435
Turbinen		169	113	978	1 476
Transmissionen		175	110	1 665	2 323
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle		550	517	2 999	2 598
Pumpen		629	696	5 284	5 985
Ventilatoren für Fabrikbetrieb		43	60	391	466
Gebläsemaschinen		148	75	109	602
Walzmaschinen		352	263	4 688	6 437
Dampfhämmer		34	22	205	166
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen		303	269	1 679	2 204
Hebemaschinen		456	687	6 112	5 799
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken		7 948	8 772	40 793	44 731
Maschinen, unvollständig angemeldet		—	—	8	18
Maschinen und Maschinenteile im ganzen		45 797	49 203	149 769	166 294
Andere Fabrikate:					
Eisenbahnfahrzeuge	Stück	34	189	15 154	17 566
Andere Wagen und Schlitten	Stück	150	132	86	84
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	Stück	11	17	11	14
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	Stück	1	4	8	1
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz	Stück	58	87	52	89
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen	t	258 673	226 677	1 789 261	1 928 556
Zusammen: Eisen und Eisenwaren	t	212 876	177 474	1 639 492	1 762 262

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengiefsereien.

Die 37. ordentliche Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien findet am Dienstag, den 19. September d. J., vormittags 10 Uhr im Hotel „Rautenkranz" zu Eisenach statt. Nach dem Programm erfolgt am Sonntag, den 17. September von abends 6 Uhr ab die Begrüßung der Teilnehmer im Wintergarten des Hotels „Fürstenhof". Auf Montag, den 18. September, mittags 12 Uhr ist die Vorversammlung derjenigen Werke, welche Handelsgußwaren herstellen, angesetzt, auf mittags 1 Uhr die Vorversammlung derjenigen Werke, welche Bauguß, Maschinenguß und Guß für die chemische Industrie herstellen. Nachmittags 5 Uhr findet die von dem gemeinsamen „Ausschuß zur Förderung der Technik des Gießereiwesens" veranstaltete „Versammlung deutscher Gießereifachmänner" statt, welcher auch die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute beizuwohnen das Recht haben.* Dienstag, den 19. September wird alsdann die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien im kleinen Saal des Hotels „Rautenkranz" abgehalten werden. Unter den auf der Tagesordnung stehenden Punkten seien hervorgehoben: Der Kommissionsbericht betreffend die Frage „Prüfung des Gußeisens", erstattet von Geh. Bergrat Jüngst-Berlin, und Bericht des Generalsekretärs Dr. Grabenstaedt-Berlin über die vom Gesamtverbande deutscher Metallindustrieller gebildete Gesellschaft zur Entschädigung bei Arbeitseinstellungen.

Berg- und Hüttenmännischer Verein zu Siegen.

Dem vom Geschäftsführer Ingenieur H. Macco abgestatteten Jahresbericht entnehmen wir die folgenden interessanten Mitteilungen: Die für den Vereinsbezirk so überaus wichtige Frage der Ermäßigung der Frachten für Brennmaterial hat dadurch eine wesentliche Förderung erfahren, daß der Minister der öffentlichen Arbeiten Anfang Januar 1905 ermäßigte Tarife für Steinkohlen und Koks zu Zwecken der Siegerländer Eisenindustrie genehmigt hat, die zwar nicht die Höhe der Ermäßigung zeigen, die von seiten der Interessenten beantragt worden war, aber immerhin eine sehr wesentliche Unterstützung bieten und mit einem geringen Unterschied das seit 40 Jahren verfolgte Ziel der Gleichstellung der Tarife von Eisenstein und Brennmaterial nahezu erreichen.

Die Gesamtförderung auf den Gruben ist im Gewicht um 173 133 t und im Geldwert um 1 937 846 ℳ gefallen. Dieser Rückgang erstreckt sich allein auf Eisenstein, dessen Gewinnung sich um 176 218 t und 2 187 170 ℳ vermindert hat. Der Unterschied gegen die Gesamtzahl wird ausgeglichen durch eine nicht unwesentliche Mehrförderung von Zinkerzen, Bleierzen, Kupfererzen und Schwefelkies.

Die Erzeugung von Roheisen ist von 580 237 t auf 473 282 t gefallen. Sie hat sich also um 106 984 t vermindert. Die Verminderung des Wertes hat 7 073 397 ℳ betragen. In den einzelnen Eisensorten ist der Rückgang in Stahleisen, Spiegeleisen und Gießereieisen am empfindlichsten gewesen. Allein die Erzeugung an Spiegeleisen hat ein Mindergewicht um 69 496 t und eine Mindereinnahme von 5 117 884 ℳ betragen. Die Erzeugung der Puddel-, Walz-, Hammer- und Stahlwerke ist im ganzen um 67 156 t und im Werte um 4 878 095 ℳ gestiegen. Diese Steigerung bezieht sich auf Walzeisen, Flußeisenblech und Stahlblöcke, während die übrigen Artikel teilweise einen Rückgang erfahren haben. Die Vermehrung in diesen Erzeugnissen entspricht dem stärkeren Verbrauch des Roheisens im engeren Bezirke des Vereins und dem Rückgang des Versands nach dem rheinisch-westfälischen Revier und dem Ausland. Die Erzeugung der Eisengießereien ist nahezu dieselbe geblieben und hat sich auch wenig im Werte verändert. Sehr beklagt wird in diesem Zweige der Siegerländer Industrie die ganz ungenügende Beschaffung von Güterwagen hoher Tragfähigkeit. Die Lieferung der Fertigfabrikate wird durch den großen Mangel an diesen Wagen ungünstig beeinflußt. Dies ist aber um so fühlbarer, als die Lieferanten vielfach auf weite Entfernungen und in einem harten Konkurrenzkampf mit den Werken des Auslandes ihre Waren zu versenden haben. Die Erzeugnisse der Fabriken für Anfertigung von Dampfkesseln, Eisenkonstruktionen und Schmiedearbeiten haben sich in 1904 um 2502 t und im Geldbetrage um 703 192 ℳ oder um etwa 25 % gegen das Vorjahr erhöht. Wenn diese Werke auch leidlich beschäftigt waren, so wird doch in diesem Zweige außerordentlich über niedrige Preise geklagt.

Im ganzen war das abgelaufene Jahr für die Werke des Vereins ein sehr ungünstiges und es war nach dem Bericht die höchste Zeit, daß mit Einführung der ermäßigten Tarife für Brennmaterial der Mut der Werksbesitzer gehoben und damit der Weiterbetrieb der einzelnen Werke gesichert wurde. Wenn der am 15. Januar eingeführte ermäßigte Tarif auch nicht allen Zweigen der dortigen Industrie zugute kam, so hat er doch den wichtigsten Teil derselben, die Hochöfen, die Puddel-, Stahl- und Walzwerke wesentlich gestärkt und hat damit auch indirekt durch die Herbeiführung einer lebhafteren Tätigkeit auf diesen Werken dem Gesamtbezirk und den von dieser Ermäßigung nicht betroffenen Werken Nutzen gebracht. Es wird, wie Ingenieur Macco hervorhebt, auf die Dauer nicht zu vermeiden sein, daß auch im Siegerland Konzentrationen der Industrie erfolgen, um es derselben zu ermöglichen, alle Fortschritte der Technik sich zu eigen zu machen und unabhängig von den Lieferanten der Rohmaterialien sich möglichst selbständig entwickeln und billig arbeiten zu können. Neben diesen technischen und Finanz-Operationen muß das Bestreben dahin gehen, die Frachten noch weiter dadurch zu ermäßigen, daß im Lokalverkehr bessere Transporteinrichtungen zwischen den zerstreut liegenden Werken geschaffen werden. Auch hierzu werden große Summen aufgewandt werden müssen.

Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und Geologie zu Lüttich.

Dieser Kongreß umfaßte, wie aus dem Titel ersichtlich ist, vier Abteilungen; die Mitgliederzahl erreichte die ansehnliche Höhe von etwa 1600. Die offizielle Eröffnung fand am 25. Juni, 10 Uhr vormittags in der großen Festhalle der Ausstellung im

* Bezüglich der Tagesordnung für diese Versammlung siehe die letzte Seite dieses Heftes.

Digitized by Google

Beisein des belgischen Ministers für Industrie und Arbeit, Francotte, statt. Im Eröffnungskomitee befanden sich die HH.: J. Magery, Vorsitzender des Organisationskomitees; die Vizepräsidenten desselben, A. Habets, A. Greiner, H. Hubert und M. Lohest; der Schatzmeister Libert; der Generalsekretär H. Dechamps; P. Habets, Assistent des Generalsekretärs, sowie die Sektionssekretäre Renson, H. G. Duchesne, R. d'Andrimont, Pouleur, Gille und Creplet; endlich Delegierte, welche die verschiedenen Staaten zum Kongreß entsendet hatten.

J. Magery begrüßte die Mitglieder des Kongresses und schilderte dessen Entstehung und Organisation; es muß hervorgehoben werden, daß diese ganze Organisation von den Mitgliedern des Vereins der Lütticher Ingenieure (Ingenieurs sortis de l'Ecole de Liége) mit Erfolg in die Hand genommen worden war. Nach einer Ansprache des Ministers Francotte im Namen des belgischen Staates wurde Professor Habets durch Zuruf zum Vorsitzenden des Kongresses ernannt. Habets sprach den Mitgliedern für diese Ehre seinen tiefgefühlten Dank aus und teilte das detaillierte Programm mit. Zum Generalsekretär des Kongresses wurde Dechamps ernannt, welcher schon bei der Organisation eine rührige Tätigkeit entfaltet hatte. Endlich wurden noch ernannt die Vorsitzenden und Stellvertreter der vier Sektionen, deren Arbeiten vollständig gesondert geführt wurden. Im Verlauf des Kongresses fanden zahlreiche und herzliche Empfänge statt, die hier nur kurz erwähnt werden sollen. Am 26. Juni abends wurden die Teilnehmer des Kongresses durch den Bürgermeister der Stadt Lüttich im festlich beleuchteten Rathause empfangen und wohnten hierauf der Vorstellung einer italienischen Oper im Königlichen Theater bei; am 27. Juni fand ein großes Bankett im Saale de la Renommée statt, das von den Ingenieuren der Lütticher Bergakademie gegeben wurde und an dem etwa 800 Personen teilnahmen; am 28. Juni erfolgte der Empfang der Kongreßmitglieder in der Festhalle der Ausstellung durch das Ausstellungskomitee, und am 1. Juli wurde ein großes Künstlerfest im Konzertsaale des Konservatoriums mit Musik, Gesangschor und Lichtbildern abgehalten, das ebenfalls von den Ingenieuren der Lütticher Bergakademie veranstaltet wurde. Diesem Feste wohnten ebenfalls als geladene Gäste bei: der Verein deutscher Eisenhüttenleute, der Bergbauliche Verein sowie die Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Eine allgemeine Schlußversammlung aller Sektionen fand am selben Tage nachmittags 4 Uhr im Festsaale der Ausstellung statt; in derselben wurde eine Einladung der Vorstände der industriellen Vereine von Rheinland und Westfalen, den nächsten Kongreß in der rheinisch-westfälischen Gegend abzuhalten, mitgeteilt und die Frage der Bestimmung des Versammlungsortes für den nächsten Kongreß dem Bureau des Vereins der Lütticher Ingenieure zur weiteren Behandlung überwiesen. Außer diesen größeren offiziellen Empfangsabenden sei noch auf diejenigen Empfänge hingewiesen, welche den Kongreßmitgliedern in den verschiedenen zum Besuche geöffneten industriellen Werken zuteil wurden.*

Von den zahlreichen auf dem Kongreß zur Verhandlung gestellten Vorträgen sind im folgenden nur diejenigen der Sektion für Eisenhüttenwesen besonders berücksichtigt worden, da dieselben naturgemäß für den Leser von „Stahl und Eisen" das größte Interesse bieten. Vorsitzender dieser Sektion war A. Greiner; zu Ehrenvorsitzenden wurden erwählt Hadfield, Vorsitzender des Iron and Steel Institute, Professor le Chatelier aus Paris, Professor von Ehrenwert aus Leoben, J. Goujon aus Moskau und Professor Goret aus Lüttich. Außerdem wurden zum Komitee berufen die Professoren Lodin und Wedding, welche von der französischen bezw. deutschen Regierung delegiert waren. Die Sitzungen fanden statt von 9 Uhr vormittags bis mittags am 26., 27., 28. und 30. Juni sowie am 1. Juli, während der 29. Juni zum Besuch der Hüttenwerke bei Charleroi verwendet wurde. Die freien Nachmittage waren zum Besuch näherliegender Hüttenwerke oder der Ausstellung bestimmt worden.

Die Vorträge der Sektion für Eisenhüttenwesen betrafen Koksgewinnung, Roheisenerzeugung, Stahlerzeugung, Stahlverarbeitung u. a. Sie sollen nachstehend einer kurzen Besprechung unterzogen werden. Ich beginne mit dem Vortrag von A. Hennebutte über

Koksfabrikation aus mageren Kohlen.

Hennebutte verwendet zur Erzeugung von Koks einen gewissen Zusatz, über dessen Natur nichts angegeben wurde und welcher mittels einer besonderen Vorrichtung unter die Kohle gemischt wird; er bezeichnet diesen Zusatz mit dem Namen „Zement". Seit mehreren Jahren hat Hennebutte Kohlen mit 12 bis 15 % flüchtigen Bestandteilen verarbeitet und damit einen Koks erzielt, welcher genügende Porosität besitzt und zugleich einen Druck von 130 kg f. d. Quadratzentimeter verträgt. Generaldirektor Greiner bestätigte die Richtigkeit der Angaben Hennebuttes, wodurch dieselben sehr an Wert gewinnen dürften.

Im Anschluß hieran besprach E. Lecocq, Chemiker in Charleroi, eine Kugelmühle zur Bestimmung der Qualität des Koks in bezug auf Härte. Dieser Apparat gibt eigentlich nur die Möglichkeit, Vergleichsbestimmungen zu machen und kann auch, nach H. Greiner, ein konisches Trommelsieb mit drei Abteilungen ähnliche Dienste leisten.

Hierauf hielt A. Lodin einen Vortrag über die

Vorgänge im Hochofen,

in welchem er hauptsächlich die von Gayley gemachten Versuche in Betracht zog. Da diese Frage in „Stahl und Eisen" schon vielfach behandelt worden ist, soll hier nicht näher darauf eingegangen werden. Dagegen dürfte es von Interesse sein, einige Zahlen anzuführen, welche Divary, Oberingenieur in Creusot, dem Kongreß mitteilte. Es handelt sich um Beobachtungen, welche von ihm an zwei Hochöfen durchgeführt wurden; die Hochöfen erzeugten Thomaseisen mit 700 bis 800° heißem Gebläsewind. Es wurden folgende Resultate erzielt:

Monat (1904)	Wasserdampf im Kubikmeter angew. Luft g	Erhöhung des Koksverbrauchs f. d. Tonne Roheisen gegenüber Januar kg	Erzeugung eines Hochofens in 24 Stunden t
Januar	6,3	—	90,5
Februar	6,6	10	88,7
März	7,6	13	87,2
April	7,7	47	81,2
Mai	10,—	56	78,3
Juni	11,7	103	75,7
Juli	18,—	133	70,0
August	12,—	90	76,6
September	9,3	55	90,0
Oktober	8,—	28	86,0
November	7,6	25	86,5
Dezember	7,—	27	88,5

Nach obigen Zahlen würde somit die Zunahme des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft bei dem in Creusot herrschenden Klima im Jahresdurchschnitt eine Er-

* Vergl. „Stahl und Eisen" Nr. 14 vom 15. Juli 1905 Seite 855.

höhung des Koksverbrauchs auf die Tonne Roheisen von 49 kg hervorrufen; rechnet man annähernd 1000 kg Koksverbrauch f. d. Tonne Roheisen, so ergibt dies einen Mehrverbrauch gegenüber demjenigen des trockensten Monats des betreffenden Jahres von kaum 5 %. Diese Zahl wurde eigentlich schon durch verschiedene Berechnungen als die annehmbarste bezeichnet, und es fragt sich nun, ob dieselbe die Anlage von Kältemaschinen genügend rechtfertigt und ob die durch die Feuchtigkeit der Luft hervorgerufenen Schwankungen im Hochofenbetrieb nicht in anderer einfacherer Weise geregelt werden können.

E. Bian besprach den von ihm in Dommeldingen in Luxemburg verwendeten

Bianschen Gasreiniger,

welcher übrigens auf der Lütticher Ausstellung im Betrieb zu sehen ist. Die Vorteile der Gasreinigung sind hinlänglich bekannt und findet Bian, daß die jährliche Ersparnis, welche die Gasreinigung allein für einen Hochofen von 100 t Erzeugung in 24 Stunden ermöglicht, sich auf 46 000 Fr. jährlich beziffern läßt. Der Biansche Apparat, welcher eigentlich einen ausgezeichneten Gaskühler darstellt, benötigt noch einen Ventilator, nicht nur zum Ansaugen der Gase, sondern auch zur weiteren Reinigung derselben; die Abkühlung in dem Bian-Apparat gab in der Praxis mit einer Temperatur der eintretenden Gase von 185° eine Temperatur der Austrittsgase von 30°, wodurch die Wirkung des Ventilators, wie bekannt, erheblich gesteigert wird. Über zwei Vorträge von Professor Wedding und Ritter von Schwarz über Schlackenzement wird noch in „Stahl und Eisen“ besonders berichtet werden.

Eine nicht auf dem Programm stehende Mitteilung von Professor von Ehrenwert über die

Anreicherung von Kohlenoxyd in den Hochofengasen

mittels eines Ventilators bildete den Gegenstand einer längeren Besprechung in der letzten Sitzung. Nach diesem Verfahren soll in einem hierzu geeigneten Ventilator die schwerere Kohlensäure an die Peripherie des Gehäuses geschleudert und durch einen Schlitz abgesondert werden, während das Kohlenoxyd und die leichteren Bestandteile, leider auch der Stickstoff, durch die normale Druckleitung entweichen. Professor von Ehrenwert schlägt auch vor, die Hochofengase eventuell über glühende Kohlen zu führen, um die Kohlensäure in Kohlenoxyd zu verwandeln. Jedoch müßten noch längere praktische Versuche die Möglichkeit einer solchen Anreicherung beweisen. Eine Absonderung der Kohlensäure soll nach Le Chatelier und Fouché eigentlich nur dann möglich sein, wenn das Gas sich im Status nascens befindet, während bei einer vollständigen normalen Mischung des Gases die Zentrifugalkraft gar keine absondernde Wirkung mehr ausübt.

(Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Auslande.

Über die Entleerung von Klärteichen mittels Trockenbaggern.

In vielen Bergbau-, Hütten- und Aufbereitungs-Betrieben entfallen bedeutende Mengen von Trüben, deren feste Bestandteile in ausgedehnten Klärteichanlagen zum Absetzen gebracht werden müssen. Dies ist besonders bei den großen Aufbereitungsanlagen der Fall, in welchen täglich mehrere hundert Tonnen Roherze zur Verarbeitung gelangen. Diese Klärteiche erfordern ausgedehnte Flächen und dementsprechend einen bedeutenden Kapitalaufwand. Die Entleerung dieser Kläranlagen und die Entfernung des abgesetzten Materials wurde bisher durch Handarbeit bewerkstelligt; die Bewältigung der oft bedeutenden Mengen zähen und schlickigen Schlammes erfordert große Kosten und großen Zeitaufwand. Der kontinuierliche Betrieb der Anlagen macht im allgemeinen eine Doppel-Klärteicheinrichtung nötig. Viele Werke sind durch ihre Lage in engen Tälern oder aus anderen Gründen im Raum so beschränkt, daß die Kläranlagen geringeren Umfanges öfters ausgeschlagen werden müssen. Die Entleerung kleiner Klärteiche ist auch dadurch erschwert, daß nur eine beschränkte Anzahl Arbeiter zu gleicher Zeit arbeiten kann.

Die Anwendung von fahrbaren Trockenbaggern ermöglicht eine schnelle und vor allen Dingen eine billige Entleerung solcher Kläranlagen und gestattet durch einen kontinuierlichen Betrieb eine Anlage auf beschränktem Raume. Bei der großen Bedeutung, welche derartige maschinelle Einrichtungen zur Bewältigung großer Massen haben, dürfte die Beschreibung der von der Firma Alw. Taatz in Halle a. d. S. in Vorschlag gebrachten und gebauten Anlage für weitere Kreise von Interesse sein. Genannte Firma hat für die Zuckerfabrik Glauzig eine Einrichtung geliefert, welche es ermöglicht, den in Form einer schmalen Rinne angelegten Klärteich mit einem Kostenaufwand von nur 7 ℳ f. d. Tag (ohne Verzinsung und Amortisation) zu entleeren und das gehobene Material auf Wagen zu verladen. Dagegen kostete die Entleerung der Klärteiche mit Handarbeit und die Bewältigung der während einer Kampagne von 100 Tagen abgesetzten Schlämme 4500 ℳ.

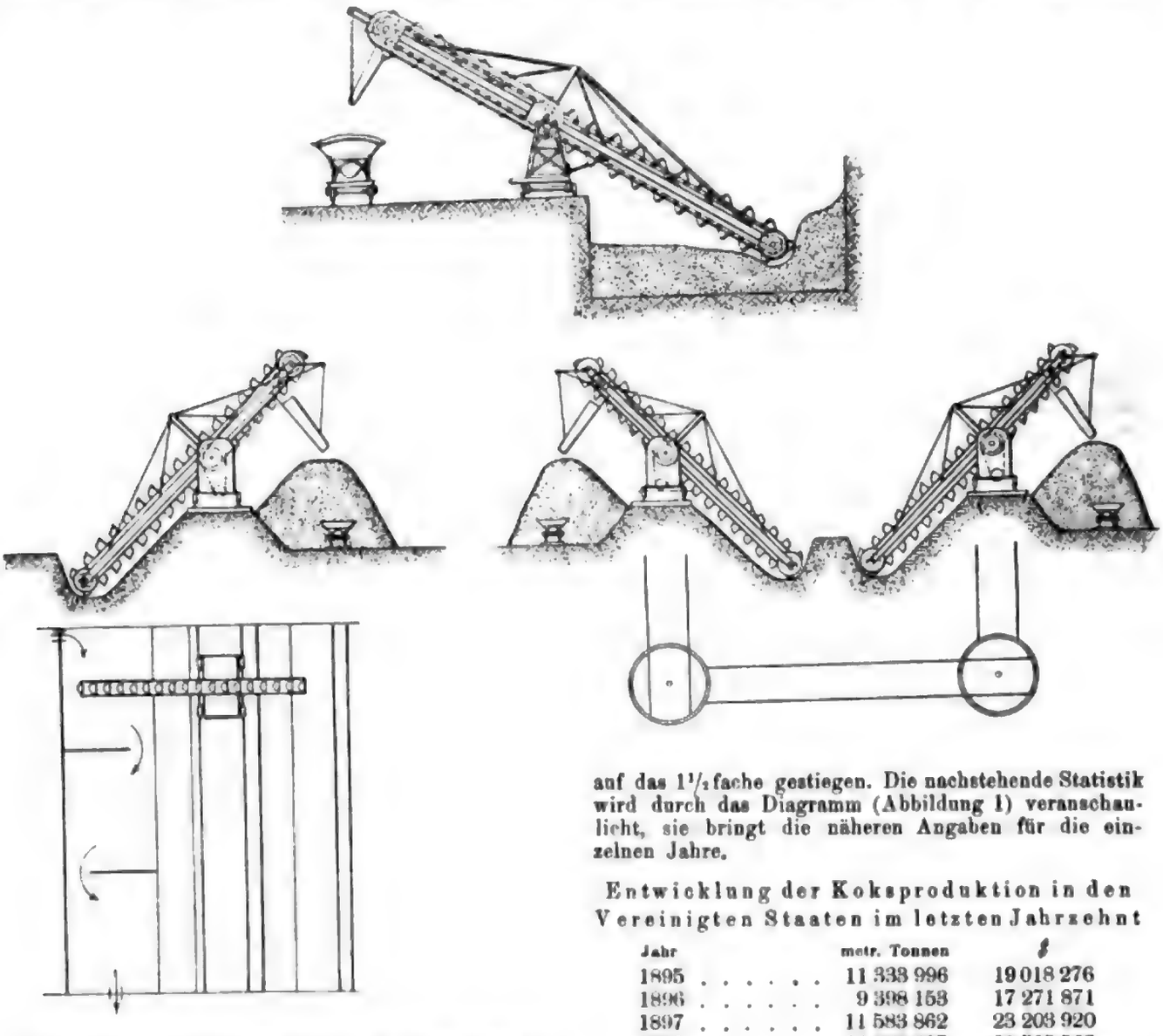
An Stelle der früheren großen Klärteiche genügt das Vorhandensein einer etwa 50 m langen Rinne im Erdboden, welcher das zu hebende Material zugeführt wird. Diese Rinne kann vom Bagger ausgehoben und braucht nicht ausgemauert oder zementiert zu werden. Parallel zur Rinne ist ein Damm von mäßiger Höhe aufgeführt, auf welchem ein Geleise gelegt ist. Auf diesem Geleise bewegt sich der fahrbare Trockenbagger, dessen Eimerkette nach Bedarf über etwa einzubauende Schütze, Schleusen usw. gehoben werden kann. Der Bagger fördert den Schlamm in Abfuhrwagen oder bringt denselben zur Ablagerung. Wenn die Niveauverhältnisse es gestatten, kann die dickflüssige Masse, mit Wasser verdünnt, durch Rinnen auf größere Entfernungen transportiert und an geeigneter Stelle zur Ablagerung gebracht werden. Wenn sich die Schlammassen schnell absetzen, genügt ein Kanal von 50 m Länge; es können jedoch Fälle eintreten, daß die Länge größer gewählt werden muß. Sollte der Raum für eine größere Länge nicht ausreichen, so können mehrere Parallelrinnen angeordnet werden, welche mit Hilfe von Drehscheiben mit demselben Bagger entleert werden können. Die

Digitized by Google

Kosten einer Anlage unter normalen Verhältnissen betragen 5500 ℳ. Der Betrieb geschieht mittels Dampf oder elektrischer Kraftübertragung; der Kraftbedarf beträgt nur 6 P. S. Die Leistung des Baggers ist 200 cbm in 12 Stunden.

Nachstehende Skizze veranschaulicht die Anordnung einer Anlage, welche sich auch für solche Hochofenwerke eignen dürfte, die die Schlacke granulieren, in Klärteichen oder Sammelrümpfen auffangen und in Wagen heben müssen. Es soll nicht unterlassen werden, darauf aufmerksam zu machen, daß zuweilen außer der Rinne, in welcher sich das gröbste Material absetzt und sofort durch den Bagger gehoben wird, auch noch ein Klärteich für die feinsten Schlammteilchen erforderlich ist. Dies wird dann der Fall sein, wenn die Abwässer tunlichst geklärt in die natürlichen Flußläufe laufen sollen. Die nur von Zeit zu Zeit notwendige Entleerung kann auch mit dem Bagger vorgenommen werden.

W. Venator.



Die Entwicklung der Koksindustrie in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Im Jahre 1904 hat die Kokserzeugung der Vereinigten Staaten von Amerika mehr als 6 % gegen das Vorjahr abgenommen und ihr Wert ist um mehr als 30 % gefallen. Die Erklärung für diesen Niedergang ist in der ungünstigen Lage und Entwicklung der amerikanischen Eisenindustrie während des Sommers 1904 zu suchen, sowie darin, daß der Streik der Anthrazitkohlenarbeiter im Jahre 1903 die Nachfrage nach Koks über Gebühr lebhaft gestaltete. Insgesamt wurden in 1904 21 424 728 t Koks produziert gegen 22 918 012 t im Vorjahr, entsprechend einer Verminderung von 1 492 293 t. Der Gesamtwert der Kokserzeugung sank von 66 498 664 $ in 1903 auf 46 026 183 $, d. h. um 20 472 481 $. In den letzten zehn Jahren hat sich die Koksproduktion fast verdoppelt, ihr Wert ist beinahe auf das 1½fache gestiegen. Die nachstehende Statistik wird durch das Diagramm (Abbildung 1) veranschaulicht, sie bringt die näheren Angaben für die einzelnen Jahre.

Entwicklung der Koksproduktion in den Vereinigten Staaten im letzten Jahrzehnt

Jahr	metr. Tonnen	$
1895	11 333 996	19 018 276
1896	9 398 153	17 271 871
1897	11 583 862	23 203 920
1898	14 422 387	30 505 563
1899	16 401 369	42 148 468
1900	17 424 471	50 272 050
1901	19 773 095	44 445 923
1902	20 962 633	52 116 741
1903	22 918 012	66 459 623
1904	21 424 728	46 026 183

Die Zahl der arbeitenden Koksöfen, welche Ende 1902 69 069 betrug, stellte sich infolge der Streikeinwirkung im Anthrazitkohlengebiet Ende 1903 auf 79 334; dieser Steigerung um 10 265 Öfen stand im Jahre 1904 nur eine Zunahme von 4165 Öfen auf insgesamt 83 499 gegenüber. Außer Betrieb waren in 1903 1999 Koksöfen und im Betrieb 77 335, welch letztere 22 918 012 t produzierten oder im Durchschnitt 296,4 t f. d. Ofen; im verflossenen Jahre wurden 6478 Öfen nicht betrieben und in den übrigbleibenden 77 021 Öfen stellte man 21 424 728 t Koks her, d. h. 278,2 t f. d. Ofen. Im Bau befanden sich Ende 1904 4430

Digitized by Google

Koksöfen, von denen 832 oder 18,8 % Öfen mit Nebenproduktengewinnung waren. Sieht man jede Koksofenbatterie als einzelne Kokerei an, so gab es 1904 deren 506 gegen 500 im Vorjahr; 82 Koksanstalten standen still gegenüber 41 in 1903. Auf die einzelnen Staaten und Territorien verteilt sich die Kokserzeugung des Jahres 1904 nach dem Bericht von E. W. Parker, United States Geological Survey, wie folgt:

Kokserzeugung in den Vereinigten Staaten von Amerika in 1904.

Staat oder Territorium	Zahl der Kokereien	Zahl der Öfen	Verkokte Kohle in Tonnen	Koksproduktion in Tonnen
Alabama . . .	42	9 059	3 624 896	2 122 579
Kolorado und Utah . . .	17	3 923	1 248 353	715 677
Georgia . . .	2	500	119 973	68 761
Illinois . . .	5	155	7 375	4 026
Indiana . . .	1	36	—	—
Indian Territory	5	286	89 654	40 641
Kansas . . .	5	90	13 174	8 580
Kentucky . .	7	499	127 106	58 150
Missouri . . .	2	8	3 460	2 219
Montana . . .	4	520	71 021	37 038
Ohio	8	599	150 097	99 120
Pennsylvania .	217	42 165	20 345 882	13 478 995
Tennessee . .	17	2 436	651 390	343 971
Virginia . . .	16	4 345	1 484 673	999 256
Washington	6	256	69 833	41 207
West-Virginia	137	16 929	3 213 808	2 070 759
Maryland . .	1	200		
Massachusetts .	1	400		
Michigan . . .	2	135		
Minnesota . .	1	50		
New Jersey . .	1	100	1 856 030	1 333 149
New Mexiko .	2	134		
New York . .	3	352		
Wisconsin . .	2	308		
Wyoming . .	1	74		
Zusammen	506	83 499	33 076 735	21 424 728

Von den 26 Staaten und Territorien, welche sich 1904 an der Kokserzeugung beteiligten, hatten nur drei eine geringe Produktionserhöhung gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Die größte Abnahme fand in den bedeutendsten Produktionsstaaten statt, indem Pennsylvania 716 410 t, West-Virginia 325 232 t und Alabama 320 423 t weniger als in 1903 erzeugten; sodann folgte Kolorado mit — 240 155 t und Tennessee mit — 152 043 t, während bei allen übrigen Staaten die Abnahme unter 100 000 t blieb. Eine nicht unbeträchtliche Koksmenge stammt aus Staaten, welche keine Kohlenfelder besitzen, nämlich aus Massachusetts, Minnesota, New York, New Jersey und Wisconsin. In Minnesota wurden erst im verflossenen Jahre 50 Otto-Hoffmannöfen bei Duluth fertiggebaut und in Betrieb gesetzt. Die Koksöfen bei Baltimore, Md., und bei Delray und Wyandotte, Mich., beziehen ihre Kokskohle ebenfalls aus anderen Staaten. Eine der beiden Kokereien in Wisconsin besteht aus Bienenkorbkoksöfen, sonst sind stets Teeröfen gebaut. Die Gesamtzahl der Teeröfen belief sich 1902 auf 1663, 1903 auf 1956 und 1904 auf 2910, welch letztere 2 365 664 metr. Tonnen Koks erzeugten, entsprechend einer Zunahme von 658 332 t oder 38,6 % gegenüber 1903, obwohl die Gesamt-Koksproduktionsziffer des Jahres abgenommen hatte. Die Jahresleistung der Teeröfen war im Jahre 1904 durchschnittlich 812,7 t gegen 872,9 t in 1903, die Bienenkorböfen produzierten im Jahresdurchschnitt 257,2 t gegen 281,5 t in 1903. Die Teeröfen hatten 1904 ein Ausbringen von 73 % und alle Koksöfen zusammen eine Koksausbeute von 64,8 %. Von den im Bau befindlichen 832 Teeröfen standen 40 bei Tuscaloosa, Ala., 120 bei South Chicago, Jll., 658 bei Buffalo, N. Y. und 14 bei Cleveland, Ohio. Nach Fertigstellung dieser Teeröfen werden 1905 etwa 16 % der Gesamt-Kokserzeugung der Vereinigten Staaten in Öfen mit Gewinnung der Nebenprodukte hergestellt werden, gegen 11 % in 1904, 7,4 % in 1903 und 5,5 % in 1902. Die Entwicklung der Teeröfen im letzten Jahrzehnt geht aus der nachfolgenden Übersicht hervor, welche zugleich die Gesamt-Koksofenstatistik vergleichshalber vor Augen führt.

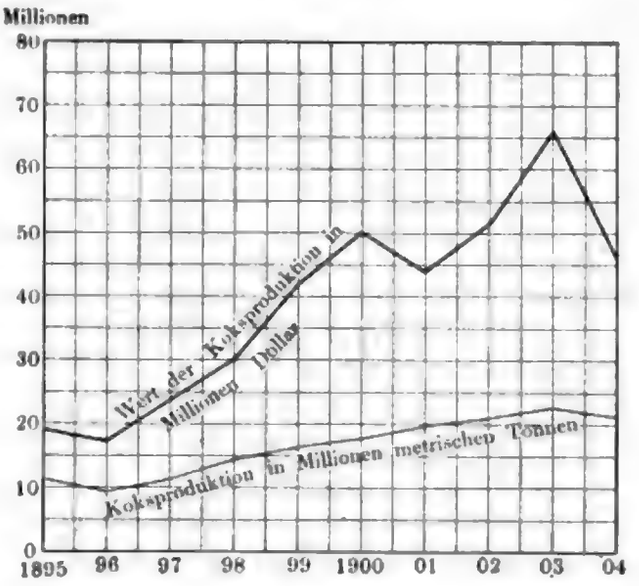


Abbildung 1.
Kokserzeugung der Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1895 bis 1904.

Entwicklung der Koksöfen in den Vereinigten Staaten von Amerika 1894 bis 1904.

Jahr	Zahl der Kokereien	Zahl der Koksöfen im Bau	Zahl der Koksöfen im Betriebe	Koksausbringen %	Zahl der Teeröfen im Bau	Zahl der Teeröfen im Betriebe
Ende 1894	260	591	44 772	64	60	12
1895	265	638	45 565	64	60	72
1896	341	383	46 944	63	120	160
1897	336	575	47 668	63,5	240	280
1898	341	1048	48 383	63,6	500	520
1899	343	4037	49 603	65,1	65	1020
1900	396	5804	58 484	63,9	1096	1085
1901	423	5205	63 951	63,7	1533	1165
1902	456	8758	69 069	64,1	1346	1663
1903	500	6275	79 334	64,1	1335	1956
1904	506	4430	83 499	64,8	832	2910

Die Kokspreise stehen seit einer Reihe von Jahren am tiefsten in Virginia, mit einem geringen Unterschiede gegenüber West-Virginia und Pennsylvania, und am höchsten im Staate Montana. Da aber die ersten drei Staaten über 80 % der Gesamt-Kokserzeugung liefern, so ist der Durchschnitts-Kokspreis sehr niedrig. Für das letzte Jahrzehnt stellen sich die Preisbewegungen des amerikanischen Koks wie folgt:

Durchschnitts-Kokspreise in den Vereinigten Staaten von Amerika 1895 bis 1904.

Jahr	Dollar f. d. metr. Tonne	Jahr	Dollar f. d. metr. Tonne
1895 . . .	1,68	1900 . . .	2,89
1896 . . .	1,84	1901 . . .	2,25
1897 . . .	2,00	1902 . . .	2,47
1898 . . .	2,12	1903 . . .	2,90
1899 . . .	2,57	1904 . . .	2,15

Der niedrigste Preis wurde hiernach im Jahre 1895 erzielt und der höchste 1900 und 1903, welche beide Jahre eine Erhöhung von 72 % gegenüber dem Tiefstand von 1895 brachten. Abbildung 2 veranschaulicht die starken Schwankungen des Kokspreises (umgerechnet in Mark), welche insbesondere für die nicht der United States Steel Corporation angehörenden Werke von wesentlicher Bedeutung sind. Was die Ein- und Ausfuhr von Koks anbelangt, so hat die

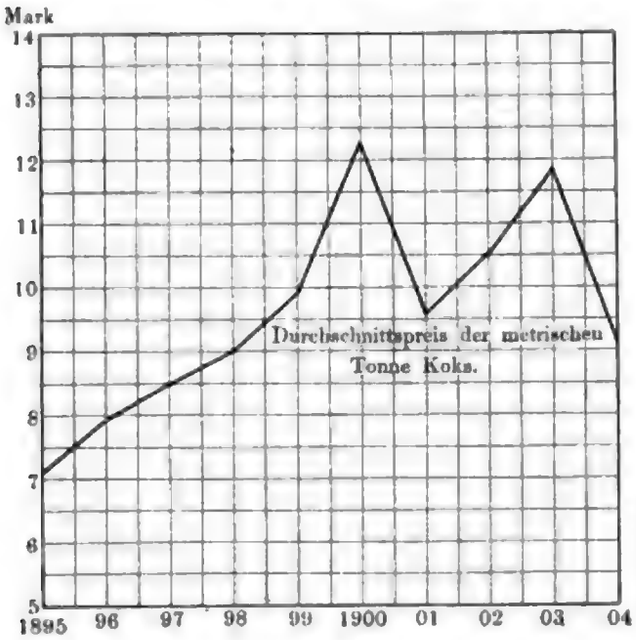


Abbildung 2.
Durchschnittspreis des Koks in den Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1895 bis 1904.

Einfuhr in der ersten Hälfte des verflossenen Jahrzehnts sich nur in bescheidenen Grenzen bewegt, in der zweiten Hälfte sieg sie auf das Doppelte; die Koksausfuhr hingegen hat gemäß nachstehender Statistik sich seit 1894 mehr als verzehnfacht und ihr Wert mehr als verdreizehnfacht.

Ein- und Ausfuhr von Koks in den Vereinigten Staaten von Amerika 1894 bis 1904.

Jahr	Koksein fuhr		Koksausfuhr	
	metr. Tonnen	Wert in Dollar	metr. Tonnen	Wert in Dollar
1894	28 032	66 463	43 504	154 828
1895	26 871	71 366	119 170	424 174
1896	44 066	114 713	153 479	553 600
1897	35 756	98 558	175 813	546 066
1898	41 844	142 834	202 755	600 931
1899	28 301	142 504	284 679	858 856
1900	104 826	371 341	383 031	1 358 968
1901	73 883	266 078	390 479	1 516 898
1902	109 156	423 774	398 771	1 785 188
1903	101 580	—	423 047	2 091 875
1904	—	—	473 406	—

Das stetige Wachsen der amerikanischen Koksausfuhr verdient um so mehr Beachtung, als das letzte Jahr eine Erhöhung von fast 12 % gegen 1903 aufweist, trotz der Verringerung der Gesamt-Kokserzeugung um 6 %.

In solchem prozentualen Maße hat sich die Koksausfuhr der anderen Hauptproduktionsländer nicht gesteigert, sie nahm in Deutschland mit 2716855 t um 7,7 % gegen 1903 zu, in Belgien mit 879798 t um 4,3 % und in Großbritannien mit 686553 t um 5,5 %. Es dürfte daher die Zeit nicht allzufern sein, wo die Vereinigten Staaten von Amerika die beiden letzteren Länder in der Koksausfuhr überflügeln werden.

O. Simmersbach.

Deutscher Stahlformguß in England.

In Heft 7 Seite 435 des diesjährigen Jahrgangs von „Stahl und Eisen“ war auf einen in der Londoner Zeitschrift „Engineering“ veröffentlichten Brief hingewiesen worden, in welchem über die häufig mangelhafte Beschaffenheit englischen Stahlformgusses geklagt und demgegenüber den Leistungen der deutschen Stahlformgußwerke volle Anerkennung gezollt wurde. Wir bemerkten damals hierzu, daß dieser Brief, da er von einem Ausländer herrühre, gewiß als eine von Voreingenommenheit für die deutsche Industrie vollständig freie und daher sehr beachtenswerte Kundgebung angesehen werden könne. Ein um so größeres Erstaunen hat es daher in deutschen fachmännischen Kreisen erregt, als eine Notiz durch die Tagespresse ging, es seien von deutschen Werken minderwertige Gußstücke an englische Werften geliefert worden. Diese Notiz gründete sich auf einen in einer englischen Zeitung erschienenen Bericht über eine Rede, die Sir John Glover, Chairman von Lloyds Register, angeblich bei einem nach Besichtigung der Darlington-Forge-Werke stattgehabten Frühstück gehalten hatte und in welcher er erwähnt haben sollte, die Besichtigungskommission des Lloyd habe auf dem genannten Werke deutsche Gußstücke mit der Aufschrift „Not to be used“ gesehen, die dorthin geliefert worden wären mit dem Auftrage, bessere Stücke zum Ersatz dafür anzufertigen. Es sei absolut unnötig, sie als „Made in Germany“ zu bezeichnen, denn man sehe auf den ersten Blick, daß sie für ihren Zweck gänzlich ungeeignet seien.

Bei der Wichtigkeit der Angelegenheit wandte sich die Redaktion von „Stahl und Eisen“, trotz der auf der Hand liegenden Unglaubwürdigkeit dieser Notiz, an den Vertreter von Lloyds Register, worauf ein Antwortschreiben von dem Sekretär dieser Gesellschaft einging, das in der Übersetzung wie folgt lautet:

„Sehr geehrter Herr!

Ich empfing Ihren Brief vom 11. d. M. nebst dem in denselben eingelegten Schreiben vom 10. d. M., das Sie von der Redaktion von „Stahl und Eisen“ empfangen haben und in dem auf einige Bemerkungen Bezug genommen wird, die Sir John Glover, der Chairman unserer Gesellschaft, in bezug auf deutsche Stahlformgußstücke gemacht haben soll. In Beantwortung der gestellten Anfrage habe ich das Vergnügen, Ihnen mitzuteilen, daß der fragliche Bericht, wie Sie annehmen, völlig falsch ist. Sir John hat solche Ausdrücke, wie sie in dem uns übersandten Zeitungsausschnitt angeführt sind, nicht gebraucht und hat auch nie irgendwelche Absicht gehabt, sie zu brauchen. Ich darf wohl noch hinzufügen, daß das Frühstück in Darlington eine vollständig private Sache war. Es war kein Zeitungs-Berichterstatter zugegen und wurde auch kein Protokoll der Verhandlungen aufgenommen, welche vollständig zwanglos und von sehr kurzer Dauer waren.

Ihr ergebener *A. Scott*, Sekretär.“

Digitized by Google

Hiernach zerfällt die in der Presse breitgetretene angebliche Rede des Hrn. Glover und die daran geknüpften Zeitungsäußerungen in Nichts. Übrigens ließ auch die Tatsache, daß eine große Anzahl deutscher Stahlgießereien nach eingehender Prüfung ihrer Fabrikate seitens Lloyds Register von dieser Gesellschaft zur Lieferung zugelassen worden sind und seitdem zur vollen Zufriedenheit liefern, vermuten, daß es kaum möglich war, daß die Notiz der Wahrheit entsprach.

Die Kruppschen Werke.

Die Kruppschen Werke, die nach dem Tode des Wirkl. Geheimen Rat Friedrich Alfred Krupp ungeteilt in das Eigentum seiner ältesten Tochter übergingen, wurden einem letztwilligen Wunsche des Entschlafenen gemäß in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, deren Aktien jedoch, im Werte von 16 Millionen Mark, im Besitz der bisherigen Inhaberin Fräulein Berta Krupp verblieben. Der Vorstand dieser Aktiengesellschaft setzt sich aus einem elfgliedrigen Direktorium zusammen, davon wohnen neun Mitglieder in Essen und je eines in Magdeburg und Kiel; letztere sind zugleich Vorsitzende der Direktionen Grusonwerk und Germaniawerft. Der Aufsichtsrat besteht aus vier Mitgliedern. Die Fried. Krupp-Aktiengesellschaft, die insgesamt 55816 Personen, einschließlich 4632 Beamten, beschäftigt, umfaßt folgende Werke: die Gußstahlfabrik in Essen mit 46587 Personen, das Stahlwerk Annen mit 840 Personen, das Grusonwerk in Magdeburg-Buckau mit 3938 und die Germaniawerft in Kiel mit 4451 Personen. Zu der Verwaltung der Gußstahlfabrik Essen gehören die Schießplätze in Meppen und Tangerhütte, die Kohlenzechen ver. Sälzer-Neuack in Essen, Hannover in Hordel bei Bochum und Hannibal in Hordel-Eickel bei Bochum, zahlreiche Eisensteingruben in Deutschland und Nordspanien, die Hüttenwerke Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen, Mülhofenerhütte bei Engers und Hermannshütte bei Neuwied, die Maschinenfabrik und Eisengießerei in Sayn und schließlich eine Reederei in Rotterdam.

In der Gußstahlfabrik werden die verschiedensten Stahlsorten, wie Tiegelgußstahl, Siemens-Martinstahl, Stahlformguß, Puddelstahl, Bessemerstahl, Hartstahl (für Zerkleinerungsmaschinen, Bagger, Geldschränke), Spezialstahle für den Kraftwagenbau und verschiedene Legierungen von Stahl mit Wolfram, Nickel, Chrom, Molybdän usw. hergestellt; ferner befaßt sie sich mit der Fabrikation von Gegenständen aus Gußeisen, Schmiedeisen und Bronze. Als Hauptspezialität betreibt das Essener Werk, ebenso wie das Grusonwerk und die Germaniawerft, die Herstellung von Kriegsmaterial; hierzu gehören Geschütze aller Kaliber, Artilleriefahrzeuge jeder Art, auch mit Beschirrungen, Munition, Gewehrläufe, Panzer usw. Ferner sind die Erzeugnisse für Verkehrs- und andere gewerbliche Zwecke, als da sind Eisenbahnmaterial, Schiffbaumaterial, Maschinen und Maschinenteile, Stahl- und Eisenbleche, Walzen, Werkzeugstahl usw. zu nennen. Von der Größe des Essener Werkes geben folgende Zahlen ein deutliches Bild: Der Grundbesitz betrug am 1. Januar 1905 in Essen und umliegenden Gemeinden (ohne Verwaltung Hügel) 422 ha 25 a 70 qm, wovon 71 ha 55 a 96 qm überbaut sind. Es waren 1904 in Tätigkeit 5700 Arbeitsmaschinen, 153 Dampfhämmer (insgesamt 250223 t Fallgewicht), 66 hydraulische Pressen, 373 Dampfkessel, 514 Dampfmaschinen (insgesamt 44111 P. S.), 569 Elektromotoren (insgesamt 8219 P. S.) und 608 Krane (insgesamt 6512900 kg Tragfähigkeit). Der Gesamtverbrauch betrug an Kohlen 873916 t, an Koks 454521 t, an Briketts 8747, an Wasser 14397034 cbm, an Gas 17568850 cbm und an Elektrizität 9974795 Kilowattstunden. Auf den beiden Schießplätzen wurden zusammen im Jahre 1904 31876 Schuß abgegeben und dazu 74886 kg Pulver und 525808 kg Geschoßmaterial verbraucht.

Von den Kruppschen Hüttenwerken ist die nach den modernsten Gesichtspunkten erbaute Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen, auf dem linken Rheinufer gegenüber Duisburg-Hochfeld gelegen, das bedeutendste. Sie umfaßt eine Hochofenanlage von sechs Hochöfen und ein Stahl- und Walzwerk. Das Martinwerk enthält zwei 30 t-Öfen, das Thomaswerk umfaßt die Mischeranlage mit zwei 500 t-Mischern und zwei Kupolöfen, die Konverteranlage mit vier 20 t-Konvertern, zwei Spiegelöfen und einem Vorwärmofen für Ferromangan, ferner die Gießhalle, das Maschinenhaus, eine Kalkbrennerei, eine Dolomit- und Steinfabrik und eine Schlackenmühle. Das Walzwerk enthält ein Block-Reversier-Duo von 1150 mm Walzendurchmesser mit Dampfmaschine und drei Blockscheren, ein Reversier-Duo von 850 mm Walzendurchmesser mit Dampfmaschine, welche auf der andern Seite eine Triostraße von 850 mm Walzendurchmesser treibt, je ein Trio von 700 mm, eins von 525 mm und eins von 420 mm (Vorgerüst 550 mm) Walzendurchmesser mit Gasmaschine und ein Doppelduo von 300 mm Walzendurchmesser (Vorgerüst 450 mm) mit Gasmaschine. Die Gesamtanlage wird versorgt durch eine elektrische Zentrale mit sechs Hochofengas-Dynamos (5000 P. S.), zwei stehende Verbund-Dampfmaschinen von je 200 P. S., eine Hochofengasmaschine von 40 P. S., 74 Zweiflammrohrkessel zu je 90 qm Heizfläche und ein Wasserwerk mit zwei Hochbehältern von 500 und 1000 cbm Fassungsraum bei einer Leistung von 60 cbm Wasser i. d. Minute. Auf sämtlichen oben genannten Kruppschen Hüttenwerken wurden im Jahre 1904 durchschnittlich täglich 1672 t Eisenerz aus eigenen Gruben verhüttet.

Das Stahlwerk Annen besitzt drei Siemens-Martinöfen von zusammen 40 t Fassungsvermögen, zwei Tiegelöfen mit je 100 Tiegel Einsatz, vier Vorwärmöfen und ein neues Walzwerk. Als Spezialitäten stellt dieses Werk Stahlformguß aus Siemens-Martinstahl und Tiegelstahl, Gewehrlaufstäbe und Walzstahl für Gewehrteile her. Es können Stücke in Stahlformguß bis zu 25000 kg Fertiggewicht erzeugt werden.

Die hauptsächlichsten Erzeugnisse des Grusonwerkes sind Hartgußpanzertürme, Panzerbatterien und sonstiges Artilleriematerial, ferner Hartguß für Walzen aller Art (Kollerringe, Brechbacken usw.), Grauguß, Stahlformguß, Schmiedestücke, Eisenbahnmaterial, Krane, Walzwerke, Pressen und Maschinen für Zerkleinerung und Aufbereitung; außerdem stellt das genannte Werk noch her: Einrichtungen für Linoleum- und Linkrustafabriken, für Korkmüllereien, für Korkplattenfabriken, für Kabelfabriken, für Hanf- und Drahtseilereien, für Gummi-, Guttapercha- und Zelluloidfabriken, für Pulver-, Schießwoll- und Sprengstoffabriken, für Ölmühlen und Ölkuchenmüllereien, und schließlich Bandsägen zum Schneiden von Metallen, Blechpoliermaschinen, Zeichentische usw. Das Grusonwerk nimmt mit Einschluß seines Buckauer Schießplatzes eine Fläche von 29,6 ha ein; im Jahre 1904 waren in Tätigkeit 66 Dampfmaschinen mit 2015 P. S., 116 Elektromotoren mit 1240 P. S., 1508 Werkzeugmaschinen und 379 Krane.

Die Germaniawerft, die seit 1. April 1902 im Besitz der Fried. Krupp-Aktiengesellschaft ist, weist als hauptsächliche Erzeugnisse auf: Kriegsschiffe, Schnelldampfer und Handelsschiffe jeglicher Art, sowie Eisbrecher, Dampfbagger und Dockanlagen; ferner Schiffsdampfmaschinen, stationäre Dampfmaschinen, schnellaufende Dampfmaschinen mit Patentachsen-Regulator für direkten Dynamoantrieb, Dampfpumpenmaschinen, Dampfturbinen (Zölly), Bergwerks- und Hüttenmaschinen, Luftballonwinden, Schiffsdampfkessel, Lokomotivkessel, Cornwallkessel, Doppelkessel, Wasserrohrkessel (Patent Schulz-Thornycroft), Rohrplatten-Sicherheitskessel (Patent Stoltz), Dampfmotorwagen

und Dampfmotorboote. Das Gesamtareal der Germaniawerft beträgt 235000 qm, wovon etwa 83200 qm überbaut sind. Die Anlagen enthalten vor allem sieben Hellinge (vier überdacht) für große Schiffe und eine Torpedobootshelling für fünf bis sechs Boote. Im Jahre 1904 waren in Tätigkeit 1056 Arbeitsmaschinen, zehn Dampfhämmer, 105 Krane und 172 Dynamomaschinen und Elektromotoren.

Die Zahlen des Kassen- und Versicherungswesens der Fried. Krupp-Aktiengesellschaft (insgesamt) weisen eine recht respektable Höhe auf. Auf Grund der Reichs-Versicherungsgesetze wurden im Jahre 1903 bezahlt für die

Krankenversicherung . . .	681 722,65 ℳ
Unfallversicherung	984 125,31 „
Invalidenversicherung . . .	319 539,16 „
Insgesamt:	1 935 387,12 ℳ

Die statutarischen Leistungen der Firma zu gesetzlich nicht vorgeschriebenen Kassen betrugen in demselben Jahre:

Krankenunterstützungskasse . . .	74 748,03 ℳ
Arbeiterpensionskasse	743 742,43 „
Beamtenpensionskasse	160 613,51 „
Familienarztkasse	20 985,56 „
Insgesamt:	1 000 089,53 ℳ

Die aus den besonderen Stiftungen und Fonds der Fried. Krupp-Aktiengesellschaft, sowie den sonstigen von der Firma gewährten Unterstützungen und Zuschüsse betrugen im gleichen Jahre zusammen 319 919,81 ℳ, so daß die gesamte Jahresleistung der Firma an Versicherungs- und Kassenbeiträgen und Unterstützungen im Jahre 1903 die Höhe von 3 255 396 ℳ erreichte.

Bücherschau.

M. A. Pavloff: *1. Hochofenatlas.* Jekaterinoslaw 1902. 20 ℳ. *2. Martinwerksatlas.* Ebendaselbst 1904. 12 ℳ. (Vertrieb für Deutschland: Julius Springer, Berlin N.)

Der Verfasser, zurzeit Professor der Eisenhüttenkunde in Petersburg, ist einer der tüchtigsten und angesehensten Eisenhüttenleute Rußlands und verfügt im besonderen über reiche im In- und Auslande gesammelte Erfahrungen im Bau von Hochofenwerken.

Der Hochofenatlas enthält insgesamt 127 Blatt Zeichnungen, darunter 4 mit 51 Hochofenprofilen, 17 Blatt für Stein- und Hochofenkonstruktion, 19 für Hochofenarmaturen, 13 für Gichtverschlüsse, 16 für Winderhitzer, 5 für Erzvorratsräume und 6 Blatt für Situationspläne. Die Zeichnungen sind mit Maßangaben versehen und haben um so mehr Wert, als sie nicht von einem reinen Eisenkonstrukteur stammen, sondern sich zumeist streng den Bedürfnissen der hüttenmännischen Praxis anpassen. Bezüglich Blatt 47 indes sei bemerkt, daß der dort vorgeführte Gichtaufzug zu leicht konstruiert ist.

Der Martinwerksatlas bringt auf 52 Blättern u. a. sehr gute Zeichnungen von Herdöfen und Kippöfen nebst Details sowie nicht minder treffliche Konstruktionen von Regeneratoren, Reversierventilen und Situationsplänen. Für die einzelnen Zeichnungen ist in russischer, französischer und englischer Sprache eine kurze Beschreibung beigefügt.

Beide Atlanten werden den Fachgenossen recht willkommen sein. *Oskar Simmersbach.*

Über Schwerlast-Drehkrane im Werft- und Hafenverkehr. Von Dr.-Ing. Eugen Schürmann-Düsseldorf. München und Berlin 1904, R. Oldenbourg. 6 ℳ.

Vielfach wird, auch von Akademikern, die Bedeutung der theoretischen Ausbildung der Studierenden an technischen Hochschulen verkannt. Gewiß wird man als Ingenieur nicht tagtäglich Probleme zu lösen haben und vor Aufgaben gestellt werden, die das ganze Rüstzeug theoretisch-technischen und namentlich mathematischen Könnens verlangen. Aber schließlich kommt es doch auch nicht zu selten vor, daß Neues konstruiert werden muß, daß die Unterlagen ganz neu dafür geschaffen werden müssen, daß keine Erfahrungen vorhanden sind und irgend eine Anlehnung an gegebene Verhältnisse ausgeschlossen ist. Dies trifft besonders dann zu, wenn Konstruktionen gefordert werden, die hinsichtlich Dimensionen und hinsichtlich Leistungsfähigkeit ins Nichtdagewesene gehen. Hier versagen die guten Elementarregeln und Formeln, und die Garantie für den Erfolg und das Sichbewähren kann nur durch eine gut aufgebaute, sämtliche, auch scheinbar unwesentliche Momente berücksichtigende Berechnung gegeben werden. Dann gilt es allerdings, die Theorie stark in Anspruch zu nehmen, dann gilt es auch, die Wege ausfindig zu machen, um den gestellten Aufgaben eine einwandfreie Lösung zu geben. Die Schwerlast-Drehkrane gehören wegen ihrer ganzen Eigenart zu den Konstruktionen, die genau und mit aller Gründlichkeit und Schärfe berechnet werden müssen. Der Verfasser, der die vier Haupttypen genannter Krane und zwar Drehscheibenkrane (alte Form), Drehscheiben-T-Krane (neue Form), Hammerkrane und Derrickkrane vergleichend und hinsichtlich Konstruktion und Berechnung behandelt, weiß jedenfalls die sich einstellenden Schwierigkeiten geschickt zu überwinden; er löst dabei mit einer gewissen Eleganz all die verschiedentlichen Aufgaben. Zu dem Zwecke bevorzugt er neben der graphischen Berechnung die Anwendung der höheren Mathematik, was ja ohnedies namentlich bei dynamischen Aufgaben von großem Vorteil ist, wenn nicht überhaupt ein gewisser Zwang dazu vorliegt. Die rechnerisch gefundenen Werte hinsichtlich der in Betracht kommenden Widerstände, der Gründungskosten, Stromkosten, der Kosten für Bedienung usw. stellt der Verfasser am Schlusse durch graphische Schaubilder übersichtlich zusammen und bietet somit Gelegenheit, die einzelnen Systeme gründlich zu vergleichen. Das Ganze ist eine gründliche Studie und wird dem Freude machen und dem interessante Anregung geben, der sich mit derartigen oder ähnlichen Fragen gern beschäftigt oder sich beschäftigen muß. *E. W.*

Bau der Dampfturbinen. Von Alfred Musil, Professor an der K. K. Deutschen Technischen Hochschule in Brünn. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Leipzig 1904, B. G. Teubner. Geb. 8 ℳ.

Daß die technische Literatur mit Büchern über Dampfturbinen in der letzten Zeit reichlich bedacht worden ist, darüber braucht man sich kaum zu wundern.

Digitized by Google

Es könnte ja auch eine große Anzahl von diesen Werken, weil sie von verschiedenen Gesichtspunkten aus geschrieben sind, nebeneinander bestehen, ohne daß sie dem einen oder dem andern Buch seinen Wert nehmen. Die vorliegende Arbeit gehört jedenfalls zu den wertvollen Erscheinungen auf diesem Gebiet, das so manchem Techniker neu ist und auf welchem so mancher Konstrukteur selbständige Studien machen muß. Hierzu aber bietet gerade das Buch von Musil eine ausgezeichnete Gelegenheit. In klarer Weise werden dem Leser die theoretischen Grundlagen entwickelt und die hauptsächlichsten konstruktiven Besonderheiten in Wort und guter Zeichnung vorgeführt. Der Verfasser behandelt, nachdem er zwei einleitende Kapitel über „Das Wesen der Dampfturbine und die Dampfturbinen-Systeme“ und „Die Dampfdüse“ vorausgeschickt hat, in gesonderten Kapiteln die verschiedenen Dampfturbinen-Systeme, nämlich die von de Laval, Parsons, Zölly, Riedler-Stumpf, Curtis und Rateau, und zwar unter Berücksichtigung einer allgemeinen Charakteristik, der Betriebsverhältnisse, des Raumbedarfs, der Regulierung und des Dampfverbrauchs. Die einzelnen Kapitel geben bei aller Knappheit eine hinreichend klare Übersicht, vor allem ist das reichlich vorhandene Material glücklich gesichtet und ausgewählt. Das gilt auch bezüglich der Ergebnisse, die die verschiedenen Studien und Versuche von anderer Seite gezeitigt haben. Daß es dem Verfasser nicht möglich war, den praktischen Teil, also die konstruktiven Einzelheiten, besser zu bedenken, muß lebhaft bedauert werden; vielleicht gelingt ihm dies besser gelegentlich der zweiten Auflage. *E. W.*

Worms, Dr. Stephen: *Schwazer Bergbau im fünfzehnten Jahrhundert.* Ein Beitrag zur Wirtschaftsgeschichte. Wien I, Kohlmarkt 20, Manzsche Hofbuchhandlung. 6 Kr.

Der Verfasser untersucht zunächst an Hand der vorhandenen Quellenwerke, wie alt der Schwazer Bergbau sei, und kommt zu dem Ergebnis, daß die Entstehungszeit zwischen 1428 und 1439 angesetzt werden könne. In vier Kapiteln behandelt er dann die ursprüngliche Organisation des Schwazer Bergwesens, die Ausgestaltung der Schwazer Wirtschaftsorganisation um die Mitte des 15. Jahrhunderts, die Bergbauverhältnisse zu Schwaz von 1450 bis 1468 und endlich ihre Entwicklung bis zum Regierungsantritte Maximilians I. Das Buch bietet für den einst blühenden Schwazer Silberbergbau, von dem heute noch zahlreiche Schutthalden zeugen, interessante Aufschlüsse über die rechtlichen Grundlagen seiner Existenz, das Unternehmertum, die Stellung und Verhältnisse der Arbeiter und die Regelung des Betriebes überhaupt. Der genaue Abdruck zahlreicher Urkunden verschafft dem Leser vielfach die Möglichkeit, selbst zu beurteilen, inwieweit die Schlußfolgerungen, die der Verfasser aus seinen Studien gezogen hat, berechtigt sind.

R. Calwer: *Das Wirtschaftsjahr 1903.* II. Teil: Jahrbuch der Weltwirtschaft. Jena 1905, Gustav Fischer. Geh. 8 *M*, geb. 9 *M*.

Der Verfasser gerät bei der jetzigen Art der Herausgabe seiner Jahrbücher in das folgende Dilemma: entweder wartet er die endgültigen statistischen Angaben ab, dann verzögert sich das Erscheinen der Jahrbücher ganz erheblich; oder er läßt sie ohne Rücksicht auf die endgültigen amtlichen Ergebnisse der Statistik möglichst frühzeitig erscheinen, dann stößt sich die Kritik wieder an den vorläufigen Zahlenangaben. Wir begrüßen es deshalb mit Freude, daß er beabsichtigt, vom Jahrgang 1905 ab den textlichen und statistischen Teil zu trennen, und den ersten, textlichen Teil unmittelbar am Jahresschluß des jeweiligen Berichtsjahres, den zweiten, statistischen Teil dagegen im Laufe des dem Berichtsjahr folgenden Jahres erscheinen zu lassen. Dadurch wird sowohl denen Rechnung getragen, die unmittelbar am Jahresschluß einen Gesamtüberblick sich verschaffen wollen, als auch denen, die auf das statistische Ziffernmaterial den Hauptwert legen. Diese Praxis befolgt ja glücklicherweise in der Neuzeit auch die Mehrzahl unserer Handelskammern. — Das „Jahrbuch der Weltwirtschaft“ erscheint diesmal reichlich spät, weil der Verfasser die endgültigen Zahlen der Statistik abwarten wollte; aber selbst jetzt liegen sie noch nicht in der Vollständigkeit vor, die erforderlich wäre, um allen Ansprüchen zu genügen. Das ist freilich nicht die Schuld des Verfassers, sondern der wirtschaftsstatistischen Berichterstattung. Nichtsdestoweniger ist das Buch in mehr als einer Beziehung wertvoll. Mit dem bekannten Bienenfleiß des Verfassers zusammengetragen, findet sich hier eine Fülle wissenswerter Tatsachen über die Entwicklung der Produktion, über die Lage des Arbeitsmarktes, über die Landwirtschaft, den Bergbau, das Eisengewerbe, Metalle und Maschinen, das Textilgewerbe, den Geldmarkt, die Börse und das Bankwesen, den auswärtigen Handel und das Verkehrswesen. In den Anlagen sind übersichtlich zusammengestellt die Kohlenförderung, die Eisengewinnung, die Ergebnisse der wichtigsten Zettelbanken, die Emissionen, eine internationale Übersicht über den auswärtigen Handel und den auswärtigen Handel der einzelnen Länder; alles für das Jahr 1903. Das Lob, das wir den früheren Jahrbüchern spendeten, verdient auch das vorliegende fleißige Werk in vollem Umfange.

Dr. W. Beumer.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Das in Russisch-Polen geltende Wechselrecht mit Entscheidungen des Kaiserlich russischen dirigierenden Senates. Herausgegeben und erläutert von Rechtsanwalt Dr. jur. von Veh. Berlin SW. 11, Hallesche Straße 1, Geschäftsstelle des Deutsch-Russischen Vereins E. V. 1,50 *M*.

Handelsgesetzbuch. Mit Erläuterungen von weil. Justizrat F. Litthauer. Dreizehnte Auflage. In Verbindung mit Anderen herausgegeben von Dr. A. Mosse, Geh. Justizrat, Oberlandesgerichtsrat und ord. Hon.-Professor. (Guttentagsche Sammlung deutscher Reichsgesetze. Nr. 4.) Berlin 1905, J. Guttentag, G. m. b. H. Geb. 3 *M*.

Die preußischen Erbschaftssteuergesetze. Erläutert von Ulrich Hoffmann, Geh. Registrator im Königl. Preußischen Finanzministerium. (Guttentagsche Sammlung preußischer Gesetze. Nr. 20.) Berlin 1905, J. Guttentag, G. m. b. H. Geb. 4 *M*.

Gesetz über die Enteignung von Grundeigentum. Text-Ausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von Otto Meyer, Landrichter. (Guttentagsche Sammlung preußischer Gesetze. Nr. 37.) Berlin 1905, J. Guttentag, G. m. b. H. Geb. 2 *M*.

Deutscher Kolonialatlas mit Jahrbuch. Herausgegeben von der Deutschen Kolonialgesellschaft. Berlin 1905, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). 0,60 *M*, geb. 1 *M*.

Inhalt: Text (24 Seiten). — Karten: 1. Weltkarte. — 2. Afrika. — 3. Togo und Hinterland. — 4. Kamerun. — 5. Deutsch-Südwestafrika. — 6. Deutsch-Ostafrika. — 7. Deutsche Besitzungen im Stillen Ozean. — 8. Ost-China mit Kiautschou.

Digitized by Google

Handbuch der Elektrochemie, bearbeitet von Professor Dr. W. Borchers-Aachen u. a. I. Band. Spezielle Elektrochemie. I. Teil: Elemente und anorganische Verbindungen. Von Dr. H. Danneel. Lieferung 3. Halle a. d. Saale 1905, Wilhelm Knapp. 8 ℳ. (Vergl. „Stahl und Eisen“ Jahrgang 1903 Nr. 10 S. 652.) Die 2. Lieferung, ebenfalls zum Preise von 3 ℳ, ist im Jahre 1903 erschienen.

Traité d'Analyse des Substances Minérales, par Adolphe Carnot, Membre de l'Institut Inspecteur général des Mines, Directeur de l'École supérieure des Mines. Tome II: Métalloïdes. Avec des nombreuses figures. Paris (VIe), 49, Quai des Grands-Augustins. Vve Ch. Dunod. 25 Francs.

Zusammenstellung der alten, autonomen und neuen Zollsätze in den Tarifen von Deutschland, Rußland, Österreich, Schweiz, Serbien, Belgien, Italien über die Abschnitte Eisen und Stahl sowie Waren daraus. Herausgegeben vom Verein der Märkischen Kleineisenindustrie zu Hagen i. W. Hagen 1905, Otto Hammerschmidt (in Kommission). 2,25 ℳ (einschl. Porto und Verpackung).

Guillet, Léon, Docteur ès-sciences, Ingénieur: *Les aciers spéciaux.* 2e volume. Aciers au chrome, au tungstène, au molybdène, à l'étain, au titane, au vanadium, à l'aluminium, au cobalt. Avec beaucoup de figures. Paris (VIe), 49, Quai des Grands-Augustins. 1905. Vve Charles Dunod. 10 Francs.

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im Monat Juli 1905 in Produkten A.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Juli insgesamt 414 187 t (Rohstahlgewicht), bleibt demnach hinter dem Juniversand (441 789 t) um 27 602 t zurück, übertrifft jedoch den Juliversand des Vorjahres (349 183 t) um 65 004 t; er übersteigt die um 5 % erhöhte Beteiligungsziffer für den Monat Juli um 2,03 %. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Inventurarbeiten der Werke am Anfang des Monats den Versand sehr beeinträchtigen. An Halbzeug wurden im Juni versandt 146 124 t gegen 151 789 t im Juni d. J. und 117 652 t im Juli 1904; an Eisenbahnmaterial 120 792 t gegen 145 291 t im Juni d. J. und 90 788 t im Juli v. J., und an Formeisen 147 271 t gegen 144 709 t im Juni d. J. und 140 743 t im Juli v. J. Der Juliversand in Halbzeug bleibt also gegenüber dem Vormonat um 5665 t, der von Eisenbahnmaterial um 24 499 t zurück, während der von Formeisen um 2 562 t höher ist als der des Vormonats. Im Juli d. J. betrug der Mehrversand von Halbzeug gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres 28 472 t, von Eisenbahnmaterial 30 004 t und von Formeisen 6528 t. Der Gesamtversand in Produkten A von April bis Juli betrug 1 778 809 t, übersteigt also die um 5 % erhöhte Beteiligungsziffer für vier Monate um 14,55 %. Von dem Gesamtversand April bis Juli entfallen auf Halbzeug 625 210 t (Inland 72,9 %, Ausland 27,1 %), auf Eisenbahnmaterial 539 045 t (Inland 70,1 %, Ausland 29,9 %) und auf Formeisen 614 554 t (Inland 76,4 %, Ausland 23,6 %). Auf die einzelnen Monate und Produkte verteilt sich der Versand folgendermaßen:

	Halbzeug	Eisenbahn-Material	Formeisen
	t	t	t
April 1905 . . .	157 758	120 803	150 622
Mai „ . . .	169 539	152 159	171 952
Juni „ . . .	151 789	145 291	144 709
Juli „ . . .	146 124	120 792	147 271

Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte.

Die sämtlichen Werke der Maximilianshütte waren während des Betriebsjahres gut beschäftigt. Auf den Bergwerken wurden 2 087 886 hl Spat- und Brauneisenstein gefördert; die Hochöfen produzierten 135 255 t Spiegel-, Martin-, Puddel- und Thomaseisen; die Produktion an Walzfabrikaten betrug 136 972 t und an Gußwaren 2917 t.

Nach Deckung der Generalkosten und Passivzinsen ergibt sich ein Gewinn von 4 198 756,98 ℳ. Für die im vergangenen Betriebsjahr ausgeführten Neu- und Umbauten und -Erwerbungen im Betrage von 2 035 244,50 ℳ und von den im Vorjahr als Anlagewerte vorgetragenen 4 574 970,28 ℳ, zusammen 6 610 214,78 ℳ, wurden der Reserve für Erneuerungen 829 108,38 ℳ entnommen und von dem dann verbleibenden Rest aus dem Gewinn 900 000 ℳ abgeschrieben. Gemäß den Vorschlägen des Vorstandes und des Aufsichtsrats sollen von dem verbleibenden Überschuß — außer den alljährlich gewährten Gratifikationen — nach Ergänzung des Unfallkontos, des Dispositionsfonds sowie des Reservefonds für Hochofenreparaturen und Ersatzschienen, dem Erneuerungsfonds der Betrag von 825 000 ℳ und der Reserve für die Kohlenzeche Maximilian 700 000 ℳ zugewiesen, ferner 100 000 ℳ für einen neu zu bildenden „Fonds für außerordentliche Unterstützungen“ — dessen Zinsen in besonderen Fällen als außerordentliche Unterstützungen für Meister, Arbeiter und deren Angehörige Verwendung finden sollen — und dann den Aktionären eine Dividende von 400 ℳ f. d. Aktie = 1 406 400 ℳ zugeteilt werden. Der verbleibende Rest von 92 305,22 ℳ wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Kattowitzer A.-G. für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb.

Die Eisenhüttenbetriebe der Gesellschaft arbeiteten nach dem Geschäftsbericht das ganze Jahr hindurch günstiger als in den letzten Jahren. Sie weisen diesmal wieder Gewinne nach, während sie in den vorhergehenden Jahren erhebliche Verluste hatten. Dieser Fortschritt ist in der Hauptsache dem Umstande zuzuschreiben, daß das Stahlwerk und die neue Grobstrecke für schweres Formeisen das ganze Jahr hindurch, wenn auch bei weitem nicht voll beschäftigt, so wenigstens betrieblich ungestört gearbeitet haben. Einzelne Abteilungen haben ihre Produktion erheblich gesteigert, insbesondere trifft dies für das Martinwerk zu, das den Erzprozeß unter Verwendung von flüssigem Roheiseneinsatz jetzt völlig durchgeführt und damit günstige Ergebnisse erzielt hat. Die gesamte Kohlenförderung stellte sich auf 2 442 566 t gegen 2 422 584 t im Vorjahr. Der Eisenerzbergbau lieferte 18 444 t oberschlesische Brauneisenerze und 5424 t ungarische Spate; auf der Koksanstalt Florentinegrube wurden 69 862 t Koks, 4929 t Teer und 32 003 t Ammoniak

Digitized by Google

gewonnen; die beiden Hochöfen in Hubertushütte lieferten 59336 t Roheisen, das Stahlwerk und die Stahlgießerei 38981 t Flußeisenblöcke und 818 t Stahlgußartikel. In der Eisengießerei, Werkstatt und Kesselschmiede wurden 2540 t Gußwaren und 1568 t Kessel- und Konstruktionsarbeiten hergestellt, das Puddel- und Walzwerk Marthahütte erreichte eine Produktion von 57078 t Form- und Handelseisen gegen 39029 t im Vorjahre, also 46 % mehr. Am Schlusse des Berichtsjahres zählten die Werke 10783 Beamte und Arbeiter, und zwar entfielen auf die Steinkohlenbergwerke 7915, die Hüttenanlagen 2197, die Erzförderungen 144 und die sonstigen Betriebe 477. Der Nettogewinn beträgt nach 1650000 ℳ Abschreibungen 2336823,54 ℳ, der sich unter Zuziehung des Vortrags aus dem Vorjahre auf 2394539,26 ℳ erhöht. Aus demselben werden nach Abzügen für Wohlfahrts- und andere Zwecke 2200000 ℳ als 10 % Dividende auf ein Aktienkapital von 22000000 ℳ ausgeschüttet, während als Vortrag für das nächste Jahr 94539,26 ℳ verbleiben.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsbericht für das am 30. Juni endende Quartal betrug der Nettogewinn nach Abzug der Unkosten für laufende Reparatur und Unterhaltung sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 30305116 $. Hiervon gehen ab für Amortisation, Abschreibungen und Rücklagen für den Reservefonds 6492554 $, so daß ein Reingewinn von 23812562 $ verbleibt. Die Zinsen auf die Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation für das verflossene Vierteljahr betrugen 5770430 $, dem Tilgungsfonds wurden 1166532 $ überwiesen. Von dem Rest von 16875600 $ wurden 1¾ % Dividende auf die Vorzugsaktien im Betrage von 6304919 $ verteilt, so daß der Überschuß für das Vierteljahr 10570681 $ beträgt. Hiervon gehen ab für Neuerwerbungen, Neubauten und Kapitalverpflichtungen 5000000 $ und für besondere Erwerbungen und Ausgaben 2500000 $. Es verbleibt demnach noch ein Rest von 3070681 $.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

W. Kendrick Hatt: *Tensile Impact Tests of Metals.*

(Dr.) Hjalmar Braune: *Über eine schnelle Methode für die Bestimmung des Stickstoffgehaltes in Eisen und Stahl, und eine Untersuchung von prähistorischem Eisen aus Castaneda (Süd-Graubünden).* Doktor-Dissertation.

(Dr.) Hjalmar Braune: *Influence de l'Azote sur le Fer et l'Acier.* (Aus: „Revue de Métallurgie".)

Municipal Engineering and Contracting Co., Chicago: *Instructions to Agents. (Cement. Concrete etc.)*

Martens, A., Professor, Geh. Regierungsrat: *Flaschen zur Aufnahme verflüssigter und verdichteter Gase und einige Materialfragen.*

Martens, A., Professor, Geh. Regierungsrat: *Antrittsrede in der öffentlichen Sitzung der Königl. Preuß. Akademie der Wissenschaften vom 29. Juni 1905: Über Materialprüfung.*

Gouvy, A.: *Note sur l'Emploi de l'Air sec dans les Hauts Fourneaux d'après les essais de M. J. Gayley, Pittsburg.* (Aus: Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils de France.)

Birkinbine, John: *The Production of Iron Ores in 1904.*

Birkinbine, John: *The Production of Manganese Ores in 1904.* (Aus: „Mineral Resources of the United States, Calendar Year 1904".)

Jahresbericht der Handelskammer für Elberfeld pro 1904. Zweiter Teil.

Jahresbericht der Handelskammer für den Kreis Essen 1904. Teil II.

Jahresbericht der Handelskammer für den Regierungsbezirk Oppeln 1904. Nebst Sonderbeilage: *Das kaufmännische Unterrichtswesen im Regierungsbezirk Oppeln.* Bericht über das Schuljahr 1904/1905, von Direktor Jahn.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Bansen, Wilhelm, in Firma Th. Martin, Kupferhammer, Koslow O.-S., Stat. Laband.

Brasseur, Ernest, Ingenieur, 30 rue des Hauchies, Marcinelle-Charleroi.

Diepschlag, Fritz, Ingenieur bei Thyssen & Co., Abt. Maschinenfabrik, Mülheim a. d. Ruhr, Friedrichstr. 2.

Ellingen, Wilhelm, Ingenieur, Direktor der Firma J. Pohlig Akt.-Ges., Köln-Zollstock, Köln-Lindenthal, Immermannstr. 5/9.

Hartmann, Karl, Metallwerk G. A. Scheid, Amstetten, Oberösterreich.

Hellwig, M., Dipl. Hütteningenieur, Bunzlau i. Schl.

Kocks, H., Bergwerksdirektor der kons. Preußengrube bei Miechowitz O.-S.

Kuntze, Hans, Ingenieur, Dresden A. 16, Gabelsbergerstraße 21 pt.

Mitscherlich, Walther, Ingenieur, Aachen, Adalbertstraße 126.

Schott, Ernst A., Hütteningenieur, Mitinhaber der Firma Schott & Kolley, Berlin NW. 5, Quitzowstr. 127.

Steiger, Rob., Dottore, Chimico, Villino Tosi 3, Legnano, Italien.

Stroheker, Heinrich, Inhaber der Ditta Ingre Roland Remy, Torino, Corso Oporto 21.

Wenner, Fr., Ingenieur, Eibau i. Sa.

Wittmann, Franz, Hüttenverwalter der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft Sophienhütte, Mähr. Ostrau.

Zalenski, Bronislaw, Ingenieur, Walzwerkschef der Ostrowiecer Hüttenwerke, Ostrowiec, Gouv. Radom, Russ.-Polen.

Neue Mitglieder.

Kehrs, C. W., Düsseldorf.

Lebert, Albert, Filialleiter der Carborundum-Werke Wien, Düsseldorf, Concordiastr. 24.

Meyer, Emil, Ingenieur, Geschäftsführer und Mitinhaber der Maschinenfabrik Emil Meyer & Co., G. m. b. H., Duisburg.

Verstorben.

Schmitt, August, Direktor, Laar b. Ruhrort.

Uhlenhaut, Max, stellvertretender Direktor, Essen.

Digitized by Google

Eugen Tomson †.

In der Nacht vom 7. zum 8. August verschied um 11½ Uhr zu Dahlbusch-Rotthausen Herr Eugen Tomson, Generaldirektor der Bergwerksgesellschaft Dahlbusch.

Der Verewigte war am 29. November 1842 zu Clermont-sur-Bervine geboren. Nachdem er seine Ausbildung auf der Lütticher Hochschule erhalten und zuerst in verschiedenen Stellungen in Belgien gewesen war, siedelte er im Jahre 1872 nach Deutschland über, als ihm die Stelle als Grubendirektor der Aktiengesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg bei Aachen angeboten worden war. Zehn Jahre später übernahm er die Direktion der neugegründeten Bergwerksgesellschaft Gneisenau, trat nach dem Übergang dieser Zeche in den Besitz der Harpener Bergbau-Aktiengesellschaft im Jahre 1891 in den Dienst der letzteren über und erhielt auf diese Weise alsdann neben der Leitung von „Gneisenau" diejenige der Zeche „Preußen" bei Lünen. Durch das Vertrauen seiner Landsleute wurde er dann im Jahre 1900 zum Generaldirektor der Bergwerksgesellschaft Dahlbusch berufen, eine Stellung, die er bis zu seinem Tode bekleidete. Begabt mit reichem Wissen und lebhaftem erfinderischem Geist, hat er zahlreiche Fortschritte in den Betriebseinrichtungen der ihm unterstellten Zechen in allen Gebieten, namentlich denjenigen der Förderung und Wasserhaltung, eingeführt. Besonders bekannt ist die bei dem Schachtabteufen überall zur Anwendung gelangende „Tomsonsche Wasserziehvorrichtung", so daß sein Name in der Geschichte der Technik des Bergbaues stets einen ehrenvollen Platz einnehmen wird. Neben seiner ersprießlichen Tätigkeit als Bergwerksdirektor fand er Muße, seine unermüdliche Arbeitskraft in den Dienst des allgemeinen und öffentlichen Interesses zu stellen. So war er schon seit geraumer Zeit Kgl. Belgischer Konsul und Ingénieur honor. au corps des mines de Belgique, ferner trat er bei Neubegründung des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund dem Vorstande desselben bei, auch gehörte er seit dem verflossenen Jahre dem Vorstand des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund an. In seinem Heimatlande spielte er eine erste Rolle unter seinen ehemaligen Studienfreunden, und so vermochte er, in gleicher Weise bei Belgiern wie bei Deutschen hochangesehen, sich ein besonderes Verdienst bei Herstellung und Pflege der Beziehungen unseres Vereins zu der Association des ingénieurs sortis de l'école de Liége zu erwerben. Seiner Anregung und seiner Initiative sind die freundschaftlichen Besuche zu verdanken, die die Mitglieder seit mehr denn einem Dezennium sich und ihren Werken machen und die stets in höchst erfreulicher und befriedigender Weise verlaufen sind. Seine Liebenswürdigkeit und Vornehmheit waren hierbei vorbildlich für die Teilnehmer der beiden Nachbarvölker.

Mit der tiefgebeugten, mit ihm in aufrichtiger Liebe verbundenen Gattin trauern schmerzlich um den Verewigten seine zahlreichen Freunde, denen er ein hochgeschätzter Fachgenosse, ein edler zuverlässiger Freund war. Er ruhe in ewigem Frieden!

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien, nämlich am Montag, den 18. September d. J., nachmittags 5 Uhr, findet im „Hotel Rautenkranz" zu Eisenach die zweite

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

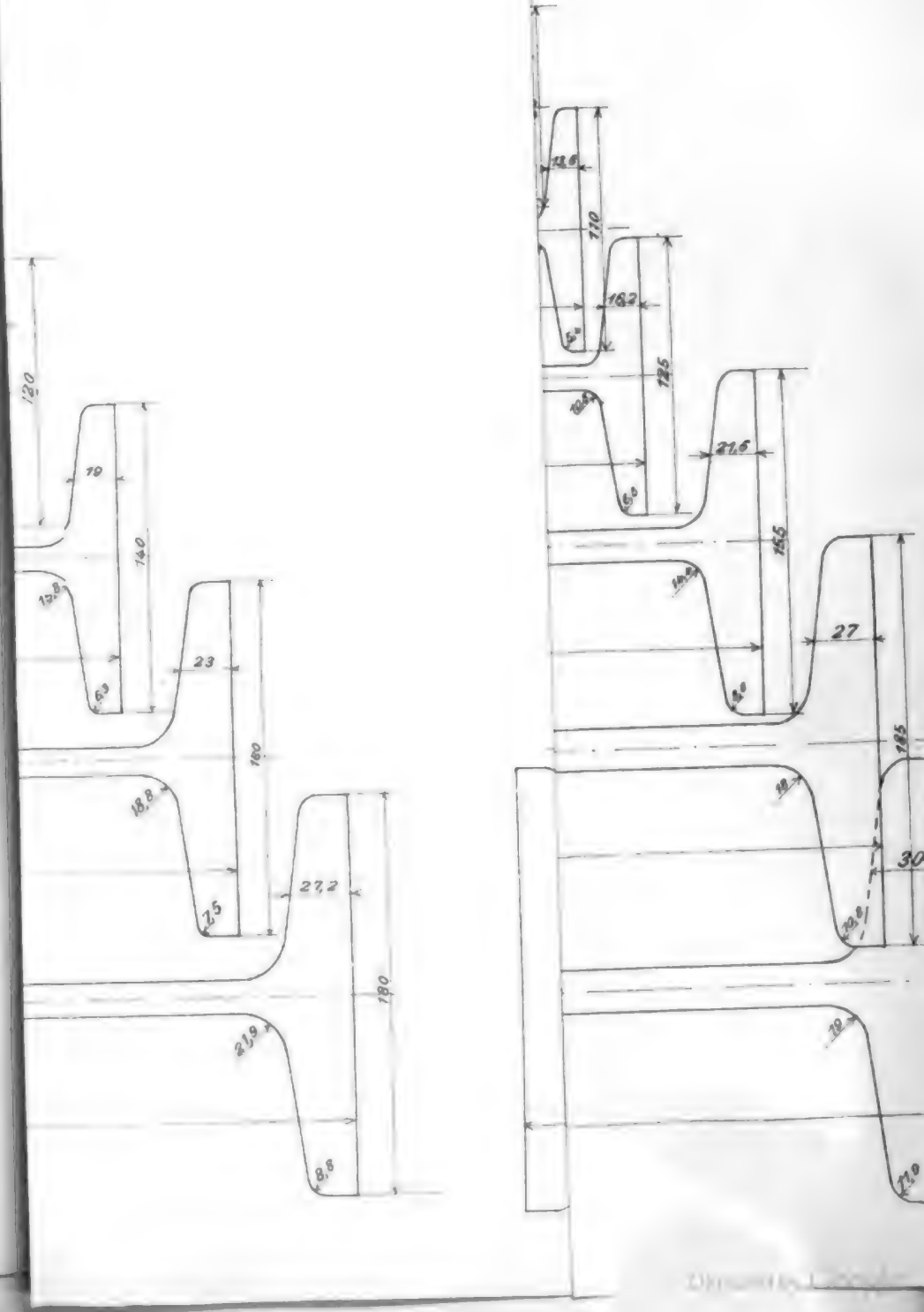
statt, wozu die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eingeladen sind.

Die Tagesordnung lautet:

1. Die Chemie im Gießereibetrieb. Von Oberingenieur C. Henning-Mannheim.
2. Moderne Formmaschinen (mit Lichtbildern). Von Hütteninspektor E. Baur-Wasseralfingen.
3. Die Konstitution des Roheisens (mit Lichtbildern). Von Dipl.-Ing. P. Goerens-Aachen.
4. Hochofenkoks und Gießereikoks. Von Professor Dr. Wüst-Aachen.

Digitized by Google

Reihe im Deutschen Norm



Digitized by Google

nal-Profilbuc

Digitized by Google

Digitized by Google

	45		46	
	estigkeit bei der		Querzusammenziehung bei der	
ge-be mm	Längeprobe kg qmm	Querprobe kg qmm	Längeprobe %	Querprobe %
,8	39,4	54,3	44,0	
	39,7		44,1	
,0	40,6	52,0	43,9	
	40,5		44,5	
,7	44,0	56,1	40,9	
	43,4		41,0	
,4	42,9	54,5	44,6	
	43,5		44,1	
,4	42,0	58,0	47,1	
	41,5		46,1	
,7	41,5	53,8	26,0	
	42,3		42,0	
,6	40,4	59,5	42,8	
	41,0		48,4	
,9	40,6	56,1	44,0	
	41,2		48,0	
,4	39,4	59,0	38,0	
	38,9		37,1	
,3	38,7	59,4	44,5	
	38,4		45,6	
,0	35,6	60,5	51,8	
	36,4		51,4	
,0	35,2	65,4	55,0	
	35,0		54,0	
,6	42,4	57,7	44,1	
	42,9		44,7	
,2	43,4	50,9	43,0	
	43,0		42,5	
,9	43,8	54,9	47,5	
	44,0		46,4	
,2	41,5	53,5	37,1	
	42,0		40,9	

: Eine Streckung der P
ttels der Bruchbelastung
n des Probestabes, solange
anz, während bei 0,75 mm
gestreckt waren, war die

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 18. 15. September 1905. 25. Jahrgang.

Schweden und die zukünftige Versorgung des Weltmarktes mit Eisenerz.

In dieser Zeitschrift* ist bereits auf die in Schweden bestehende Agitation behufs Erschwerung bezw. Verhinderung der Ausfuhr von schwedischem Eisenerz hingewiesen worden. Wie wir damals schon erwähnten, wird diese Agitation in erster Linie von extremen Agrariern und Vertretern der mittelschwedischen Eisenindustrie betrieben, die einerseits geneigt scheinen, die zukünftige Rolle Schwedens auf dem internationalen Erzmarkt gewaltig zu überschätzen, anderseits aber die Schwierigkeiten unterschätzen, welche sich dem Versuch, eine Großindustrie im eigenen Lande mit künstlichen Mitteln aufzuziehen, in den Weg stellen. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß, falls die kurzsichtige Politik der agrarischen Heißsporne zur Durchführung gelangt, es der hoffnungsvolle norrländische Bergbau sein wird, der die Folgen derselben zu tragen hat. Als Wortführer der für den Ausfuhrzoll agitierenden Partei ist bekanntlich der Freiherr von Klingspor aufgetreten, dessen dem Schwedischen Reichstag vorgelegte Denkschrift von den Befürwortern des Ausfuhrzolles als Parteiprogramm betrachtet wird. Da Klingspor sich in seiner Reichstagsrede auf die Ausführungen der Professoren Törnebohm und Sjögren bezogen hat, dürfte es von Interesse sein, den Inhalt dieser Gutachten kennen zu lernen, um so mehr als sich dieselben auch mit dem Verhältnis der Erzvorräte Schwedens zu denjenigen anderer Länder beschäftigen.

Törnebohm führt einleitend aus, daß sich schon die Frage nach der Dauer der Erzvorräte eines einzelnen Landes nicht mit Bestimmtheit beantworten läßt, noch weniger aber sei dies der Fall, wenn es sich um einen Kontinent oder gar um die ganze Erde handle. Einerseits seien nur die innerhalb der Kulturländer gelegenen Erzvorkommen einigermaßen bekannt, anderseits wisse man in vielen Fällen nicht, wie weit die bekannten Lager in die Tiefe fortsetzten. Endlich müsse man bei Abschätzung der Erzlager auch die Beschaffenheit der Erze in Betracht ziehen, da es bekanntlich große Lager von Erzen gibt, die wegen ihrer ungünstigen Zusammensetzung oder ihres geringen Eisengehaltes als minderwertig betrachtet werden. Die Technik sei indessen stetig bemüht, Mittel zu finden, auch die minderwertigen Erze zu verarbeiten, und der großartige Aufschwung der Eisenindustrie während der letzten Jahrzehnte sei nicht zum mindesten diesen Bestrebungen zu danken. Törnebohm verweist in dieser Beziehung in erster Linie auf die großartigen Folgen der Einführung des Thomasprozesses, alsdann aber auch auf die Versuche, Eisenerze durch magnetische Aufbereitung anzureichern. Mit Hilfe des letzteren Verfahrens beabsichtigt man bekanntlich, die armen aber sonst höchst bedeutenden Dunderlandlager auszubeuten, und es

* Vergleiche Nr. 11 S. 664 und Nr. 18 S. 797 dieser Zeitschrift.

ist nach Törnebohms Ansicht auch nicht ausgeschlossen, daß auf diese Weise andere bis jetzt für völlig wertlos gehaltene Lager für die Eisenindustrie Bedeutung erhalten. Da indessen die Angaben über derartige Erzlager im Ausland noch sehr knapp sind, hat er dieselben in seinen Schätzungen nicht berücksichtigt. Es folgt hierauf eine Übersicht über die bekannten großen Erzlager der Erde, wobei er mit den schwedischen Erzfeldern beginnt.

Schwedische Eisenerzfelder in der Provinz Norrbotten.

Kiirunavara und Luossavara. Nach den Ergebnissen der letzten Untersuchungen können die Erzvorräte in diesem Revier laut den von Hj. Lundbohm mitgeteilten Zahlen wie folgt geschätzt werden:

	Millionen Tonnen
Kiirunavara-Erz über dem Niveau des Luossajärvi	265
Kiirunavara-Erz unter dem Niveau des Luossajärvi bis 300 m Tiefe	510
Luossavara	18
Zusammen	793

Das Erz ist bekanntlich außerordentlich reich; sein Eisengehalt steigt meistens bis auf 65 und 70 %. Der Phosphorgehalt ist hoch; er beträgt im allgemeinen 1 bis 2 %. Die Hauptmenge des Erzes (80 %) wird nach Deutschland ausgeführt. In England ist dafür bis jetzt nur geringe Nachfrage gewesen, da wenige der englischen Eisenwerke das Thomasverfahren anwenden; doch soll dasselbe neuerdings auch in England immer mehr Eingang finden.

Gellivara. Laut Berechnung von Ingenieur A. Dellwik können die Erzvorräte in Gellivara über dem Niveau der jetzt vorhandenen Eisenbahn auf 53,8 Mill. Tonnen geschätzt werden, während unterhalb derselben bis zu einer Teufe von 100 m noch 49,7 Mill. Tonnen anstehen sollen. Dies ergibt zusammen 103,5 Millionen Tonnen. Da aber das Erz bestimmt auf größere Tiefe, wenigstens in den bedeutenderen Gruben, niedersetzt, kann man wohl ohne Übertreibung annehmen, daß noch rund weitere 25 Mill. Tonnen unter der 100 m-Sohle vorhanden sind. Die gesamten Erzvorräte in Gellivara können demnach auf 128,5 Mill. Tonnen veranschlagt werden. Der Eisengehalt des Erzes beträgt 55 bis 60 %, der Phosphorgehalt ist sehr wechselnd, aber im ganzen bedeutend.

Die vornehmsten der übrigen norbottischen Eisenerzfelder sind: Ekströmsberg, Mertainen, Svappavara, Tuolluvara und Leväniemi. Die Erzmenge in Ekströmsberg ist von H. Bäckström auf ungefähr 100 Mill. Tonnen geschätzt worden, während die in Mertainen und dem kleinen Felde von Laukujärvi anstehenden Vorräte zu etwa 5 Mill. Tonnen angenommen werden können. Der Eisengehalt in diesen beiden Feldern ist 55 bis 65 %. Der Phosphorgehalt ist in Ekströmsberg ziemlich bedeutend, in Mertainen dagegen gering. Betreffs der übrigen drei Felder liegen keine Schätzungen vor, doch kann man eine solche annähernd unter Berücksichtigung der Größe der Erzfelder anstellen. Diese ist für:

Svappavara	50 000 qm
Tuolluvara	10 000 „
Leväniemi	40 000 „
Insgesamt	100 000 qm

Nimmt man ein Niedergehen des abbauwürdigen Erzes bis zur 200 m Sohle an, so ergeben sich, vorausgesetzt, daß jedes Kubikmeter 3,5 t Erz entspricht, 70 Mill. Tonnen. Der Eisengehalt in diesen Grubenfeldern beträgt 60 bis 70 %; der Phosphorgehalt ist verhältnismäßig niedrig in Tuolluvara, in den übrigen sehr wechselnd, aber im ganzen hoch. Die Erzvorräte in den hauptsächlichen norrbottnischen Erzfeldern berechnen sich demnach wie folgt:

Kiiruna-Luossavara	793	Mill.	Tonnen
Gellivara	128,5	„	„
Ekströmsberg	100	„	„
Mertainen-Laukujärvi	5	„	„
Die übrigen Gruben	70	„	„
Zusammen	1096,5	Mill.	Tonnen

Mittelschweden. Laut einer vom Grubeningenieur K. G. Brunnberg angestellten Berechnung können die Erzvorräte in Grängesberg auf 60 Mill. Tonnen geschätzt werden (berechnet bis 300 m Tiefe unter der Tagesoberfläche). Betreffs des Erzvorrates in den übrigen zahlreichen Eisengruben in Mittelschweden kann jetzt nur eine grobe Abschätzung auf Grund der Größe der Erzfelder gemacht werden. Letztere kann man nach einer von G. Nordenström im Jahre 1897 angestellten Berechnung auf ungefähr 200 000 qm veranschlagen. Da die wichtigsten Gruben schon stark abgebaut sind, kann man voraussetzen, daß im Durchschnitt mit keiner größeren Abbautiefe als 100 m zu rechnen ist. Unter der Annahme, daß jedes Kubikmeter 2,25 t Erz ergibt, erhält man alsdann eine Erzmenge von 45 Mill. Tonnen. Es ergibt sich demnach für Mittelschweden ein Erzvorrat von 60 + 45 = 105 Mill. Tonnen. Der Erzvorrat des ganzen Reiches würde sich folglich stellen auf 1096,5 + 105 = 1201,5 Mill. Tonnen oder rund 1200 Millionen Tonnen. Hierbei sind zwei bedeutende Erzfundorte, nämlich Ruotivare in Norrbotten und Taberg in Småland, nicht mit in Berechnung gezogen worden, da die Erze stark titanhaltig sind und deshalb zurzeit nicht abgebaut werden.

Norwegen. In letzter Zeit sind mehrere bedeutende Eisenerzfelder im nördlichen Norwegen entdeckt worden. Die vornehmsten sind die Dunderlandsfelder, das Naeverhaugenfeld und das

Digitized by Google

Sydvarangerfeld. An Ausdehnung dürften diese norwegischen Felder die norrbottnischen Felder bedeutend übertreffen, dagegen sind die darin vorhandenen Erze bedeutend ärmer, sie führen nur 30 bis 40 % Eisen. Bekanntlich sind große Anlagen zur Ausnutzung der Dunderlandserzlager im Bau begriffen. Das nur durch Tagebau gewonnene Erz wird auf 80 Mill. Tonnen geschätzt. Die Dunderland-Gesellschaft beabsichtigt, das Erz magnetisch bis 62 oder 64 % anzureichern, zu brikettieren und die Briketts in Mengen von etwa $^3/_4$ Mill. Tonnen jährlich nach England auszuführen, wo für dieses Erz wegen seines geringen Phosphorgehaltes eine gute Nachfrage vorhanden ist. In Naeverhaugen und Sydvaranger besteht kein Bergbau von Bedeutung, die Erzvorräte in Sydvaranger werden von Henriksen auf 50 bis 100 Mill. Tonnen, von Lund auf 350 Mill. Tonnen geschätzt. Der Eisengehalt wechselt zwischen 30 und 58 %, soll aber im Durchschnitt etwa 38 % betragen.

Im Anschluß an die schwedischen und norwegischen Erzverhältnisse bespricht Törnebohm alsdann die Erzvorräte Englands, Deutschlands, Spaniens und Amerikas, wobei er unter teilweiser Benutzung der bekannten Arbeiten von Dr. Kohlmann, Jeans, Brough und Macco folgendes ausführt:

Betreffs England kommt er zu dem Schluß, daß die guten Clevelander Erze innerhalb 20 Jahren verbraucht sein werden und die übrigen dort lagernden großen Erzmengen von so geringer Qualität sind, daß man sie unter den heutigen Verhältnissen als nicht abbauwürdig ansehen könne. Ähnlich stände es in den anderen Revieren.* Die Erzvorräte des deutschen und französischen Minettegebietes werden nach Kohlmann** auf 1835 Mill. Tonnen für Deutschland, 1300 Mill. Tonnen für Frankreich und 300 Mill. Tonnen für Luxemburg angegeben. Gleichzeitig wird erwähnt, daß 80 % der deutschen und 66 % der französischen Erzförderung auf das Minettegebiet entfallen.

Spaniens wichtigstes Eisenerzfeld sind die an der Nordküste des Landes gelegenen Lager von Bilbao. Das dortige Erz besteht aus mehr oder weniger in Eisenoxyd umgewandelten Eisenspat und hat einen Eisengehalt von 50 bis 55 %. Der Phosphorgehalt ist unbedeutend. Das Erz kommt im unteren Teile der Kreideformation vor. Die früher so bedeutenden Bilbaolager sind jetzt stark abgebaut und die Förderung ist im Abnehmen begriffen. Im Jahre 1899 betrug sie 6,5 Mill. Tonnen, im Jahre 1902 4,7 Mill. Tonnen. Man glaubt, daß diese Lager in einem oder ein paar Jahrzehnten erschöpft sein werden. Das Erz wird hauptsächlich nach England ausgeführt, wo man in den letzten Jahren etwa 3 Mill. Tonnen jährlich verarbeitet hat. Mehrfach sind in letzter Zeit in Spanien neue Eisenerzfelder entdeckt und teilweise auch in Angriff genommen worden. Nach den Schätzungen von Ingenieur E. Åkerman sollen in Asturien 200 Mill. Tonnen, in Sevilla 30 bis 40 Mill. Tonnen, in Ternel 50 Mill. Tonnen, in Huelva 18 Mill. Tonnen und in der Nähe der Mittelmeerküste 50 bis 60 Mill. Tonnen Erz anstehen.

In Südrußland gibt es mehrere bedeutende Eisenerzfelder; die beiden wichtigsten sind Krivoi-Rog und Kertsch. In Krivoi-Rog kommen die Erze in kristallinischen Schiefern vor und bestehen teils aus Eisenglanz, teils aus Magnetit mit 50 bis 65 % Eisengehalt, der Phosphorgehalt beträgt gewöhnlich weniger als 0,1 %. Laut den neuesten Angaben nimmt man an, daß der Erzvorrat sich auf etwa 87 Mill. Tonnen beläuft (ältere Berechnungen zeigen bedeutend niedrigere Ziffern); derselbe wird in etwa 30 Jahren verbraucht sein. Die Förderung betrug im Jahre 1903 2,5 Millionen Tonnen, wovon das Meiste ausgeführt wurde. Die Gruben auf der Halbinsel Kertsch (dem östlichsten Teil der Halbinsel Krim) führen ocherige Eisenerze, die in tertiären Schichten vorkommen. Der Eisengehalt beträgt 30 bis 40 %, ausnahmsweise mehr, der Phosphorgehalt 1 bis 2 %. Der Erzvorrat wird auf 846 Mill. Tonnen geschätzt, wovon aber nur 12 bis 13 Mill. Tonnen einen Eisengehalt von 37 % oder höher besitzen.

Das vornehmste Eisenerzgebiet von Nordamerika liegt bekanntlich südlich und westlich vom Lake Superior. Auf der kanadischen Seite des Sees kommen auch einige Eisenerzfelder vor, welche aber von relativ geringer Bedeutung sind. Weitere bedeutende Eisenerzfelder gibt es in Alabama, Virginia und Tennessee. Die ganze Eisenerzproduktion der Vereinigten Staaten machte im Jahre 1902 36 Mill. Tonnen aus. Davon entfielen auf die Lake Superior-Felder 28, Alabama 3,5, Virginia und Tennessee 1,8 Mill. Tonnen. Die Lake Superior-Erze sind überwiegend Hämatiterze und treten in kristallinischen Schiefern auf. Teilweise sind sie reich, mit einem Eisengehalt von 55 bis 60 % und etwa 0,04 % Phosphor. Der Erzvorrat wurde im Jahre 1901 durch Van Hise auf 1000 Mill. Tonnen geschätzt und man glaubt, daß derselbe gegen Mitte des jetzigen Jahrhunderts abgebaut sein wird. Das älteste der Lake Superior-Felder, Marquette, wurde 1854, das jüngste, Mesabi, 1892 eröffnet. Das letztgenannte Revier liefert jetzt den größten Teil der Förderung (13 Mill. Tonnen 1903). Bis einschließlich 1903 waren im Lake Superior-Felde 249 Mill. Tonnen gewonnen worden. Außer den reichen Erzen gibt es eine Menge ärmerer Erze, welche jetzt aber zum größten

* Vergl. hierüber das Referat »Die englische Eisenindustrie«, „Stahl und Eisen“ 1904 S. 664.

** „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1351.

Digitized by Google

Teil unbenutzt bleiben, ihre zukünftige Ausbeutung wird durch den Raubbau, der jetzt betrieben wird, erschwert. Die in Alabama vorkommenden sogenannten Clinton-Erze treten im Silur auf. Ihr Eisengehalt beträgt 45 bis 48 %, der Phosphorgehalt ist ziemlich hoch. Kohlenlager sind in der Nähe vorhanden. Die Erzlager haben große Ausdehnung; das schon bekannte Erzgebiet enthält nach angestellten Schätzungen 50 bis 60 Mill. Tonnen, doch läßt sich annehmen, daß die 15 bis 20° einfallenden Lager auf eine größere Teufe fortsetzen, als bis jetzt angenommen wurde.

Zum Schluß führt Törnebohm die in „Stahl und Eisen" 1904 S. 437 wiedergegebene von Brough herrührende Tabelle der Weltförderung von Eisenerz im Jahre 1901 an, welche hier der besseren Übersicht wegen nochmals aufgeführt sei; aus derselben geht hervor, daß der Anteil Schwedens an der Eisenerzproduktion damals etwa 3,2 % betragen hat.

	Mill. Tonnen
Die Vereinigten Staaten	29,73
Deutschland (einschl. Luxemburg)	16,84
England	12,47
Spanien	8,03
Rußland	5,99
Frankreich	4,87
Schweden	2,84
Österreich	1,92
Ungarn	1,66
Neufundland	0,75
Griechenland	0,53
Algier	0,52
Belgien	0,26
Italien (Elba)	0,24
Bosnien	0,13
Übrige Länder	1,62
Zusammen	88,40

In Anbetracht des hohen Eisengehaltes des schwedischen Erzes und des während der letzten Jahre stark vermehrten Abbaues kann man annehmen, daß jetzt 5 bis 6 % der Eisenproduktion der Welt aus schwedischen Erzen hergestellt werden.

Außer den bisher erwähnten Vorkommen gibt es noch zahlreiche andere Erzfelder, die bisher wenig oder gar nicht in Angriff genommen worden sind. Unter diesen stehen in erster Linie die Lager der Provinz Shansi im nördlichen China. Hier breiten sich Steinkohlenflöze über ein Gebiet von wenigstens 35000 qkm aus, und in einem großen Teil des Gebietes finden sich auch Eisenerzlager, welche seit 2500 Jahren den Hauptteil des Eisenbedarfs Chinas decken, aber dessenungeachtet noch wenig abgebaut sind, so daß noch sehr große Mengen Eisenerz übrigbleiben. Weiter sind unter den neuen Erzfeldern anzuführen diejenigen in Irland (Grafschaft Antrim, geschätzter Vorrat 6 Mill. Tonnen, Eisengehalt 30 bis 50 %), ferner in den Cycladen, Algier, Sudan, Kamerun, Indien, Tonkin, Kuba, Peru, Mexiko, New Mexiko, Utah, dem Oklahama-Territorium, Kanada, Neu-Kaledonien, West-Australien usw.; betreffs der Größe und Bedeutung dieser Felder fehlen aber in den meisten Fällen noch zuverlässige Angaben.

Zum Schluß faßt Törnebohm seine Ansichten über die Frage der zukünftigen Versorgung des Weltmarktes wie folgt zusammen:

1. Betreffs der drei wichtigsten eisenerzeugenden Länder, Nordamerika, Deutschland und England, kann man mit Gewißheit voraussehen, daß ihre Erzlager annähernd in ein oder zwei Jahrhunderten und die reicheren Erzlager lange vorher erschöpft sein werden.

2. Dies würde nur in England einen Rückgang oder Untergehen der Eisenindustrie zur Folge haben. da dort gleichzeitig die Steinkohlenfelder abgebaut sein werden. (Man hat berechnet, daß die Steinkohlenfelder in Durham und Northumberland 100 Jahre, die übrigen englischen Steinkohlenfelder noch 250 bis 350 Jahre vorhalten werden.)

3. In Deutschland und Nordamerika wird der Mangel in der inländischen Erzförderung durch die Einfuhr gedeckt werden können, da man annimmt, daß die Kohlenvorräte dieser Länder länger ausreichen; anderseits sei es eine bekannte Regel, daß man das Eisenerz zur Kohle bringe, nicht aber die Kohle zum Eisenerz.

4. Außer den modernen Industrieländern weist — soviel bekannt — nur Nordchina (die Provinz Shansi) die jetzt nötigen Bedingungen für das Aufkommen einer großen Eisenindustrie auf, indem dort Kohle und Eisen nebeneinander vorkommen. Sollte indessen mit Hilfe einer weiter vorgeschrittenen Technik die Gewinnung von Eisen aus dem Erz ohne oder mit Hilfe von nur wenig Kohle möglich sein, so würden sich natürlich die Verhältnisse in einer jetzt noch unberechenbaren Weise umgestalten.

5. Es erscheint wahrscheinlich, daß die Eisenerzeugung des kommenden Jahrhunderts sich wesentlich auf solche in den jetzigen Kulturländern vorhandene Erzlager stützen wird, welche man ihres geringen Eisengehaltes oder ihrer ungünstigen Zusammensetzung wegen bisher unbeachtet gelassen hat, oder auch auf neue Felder in jetzt geologisch weniger bekannten Ländern. Daß es derartige Lagerstätten noch gibt, ist höchst wahrscheinlich, denn man kann annehmen, daß bei der fortschreitenden Ausbreitung der modernen Kultur auch neue Lagerstätten aufgeschlossen werden.

6. Die Orte, an welchen sich die Eisenerzeugung der Zukunft entwickeln wird, werden durch die Lage der Kohlenfelder und die Transportverhältnisse bestimmt werden. Diese beiden Faktoren, sowie der Fortschritt der Metallurgie in bezug auf die Ausnutzung der Erze fallen in erster Linie in die Wagschale. An Vorräten

Digitized by Google

von Eisenerz, um den Eisenbedarf der Welt zu decken, wird es wahrscheinlich niemals fehlen.

Gegen diesen letzten Satz wendet sich in der Hauptsache das Gutachten von Professor Sjögren; er meint, daß die Dauer der deutschen Minettelager bei dem gegenwärtigen Grade des Verbrauches zwar auf 240 Jahre angesetzt werden könne; rechne man aber damit, daß der Bedarf an Eisen fortwährend wachse, so müsse man annehmen, daß die Erschöpfung der deutschen Minettelager schon vor dem Schluß dieses Jahrhunderts eintreten würde. Die Minettelager Luxemburgs würden bei dem gegenwärtigen Grade des Verbrauches in etwa 50 Jahren abgebaut sein. Auch die Vorräte Frankreichs an Minetteerzen dürften nicht länger als die deutschen Erze dauern. Bei den Bilbaogruben könne man damit rechnen, daß die im Besitze von englischen, deutschen, belgischen und französischen Eisenwerken befindlichen Grubenbetriebe, da dieselben nur den Bedarf der genannten Werke zu decken haben, eine verhältnismäßig lange Dauer haben, wogegen die übrigen auf den Weltmarkt liefernden Gruben bald erschöpft sein werden. Bezüglich der übrigen spanischen Erzfelder habe man keinen Grund, anzunehmen, daß eins derselben Bilbao ersetzen könne. Auf eine Versorgung des Weltmarktes mit russischem Erz sei nicht zu rechnen, zumal die russische Regierung ein Ausfuhrverbot für die Erze von Krivoi-Rog erlassen habe, von dem nur für gewisse Fälle einige Eisenerzsorten ausgenommen sind. Bezüglich der Lake Superior-Erze beruft sich Sjögren auf die oben erwähnte Berechnung von van Hise sowie auf die in dem bekannten Werk „American Industrial Conditions and Competiton“ wiedergegebene Äußerung von Professor Winchel, welcher die Dauer des Mesabi-Erzfeldes auf nur 15 bis 25 Jahre schätzt. Ferner verweist er auf pessimistische Äußerungen Carnegies und Schwabs über die Dauer der Erzvorräte am Oberen See sowie auf einen kleinen in „Scientific American“ unter dem 14. Mai erschienenen Aufsatz, in dem es u. a. heißt: „Die älteren östlichen und südlichen Erzreviere der Vereinigten Staaten enthalten keine großen Erzreserven und die Vorkommen in den neueren Distrikten sind entweder unsicher oder unzugänglich.“ Gegenüber Törnebohm, welcher die Möglichkeit neuer großer Aufschlüsse, besonders in von der Kultur noch wenig oder gar nicht berührten Ländern, hervorhebt, vertritt Sjögren die Ansicht, daß die Erzlager der Welt bekannter seien, als Törnebohm annimmt. Auch müsse man in Betracht ziehen, daß solche Länder, die der Kultur neu erschlossen werden, gleichzeitig ihren Eisenbedarf steigern, so daß nichts übrigbleiben werde, um die erschöpften Vorräte der alten Kulturländer zu ersetzen. Diese letztere Bemerkung soll auch auf die Provinz Shansi zutreffen. Von den übrigen von Törnebohm erwähnten Erzfeldern sei wenig oder nichts bekannt, und selbst die bedeutendsten derselben kämen gegenüber dem gegenwärtigen oder zukünftigen Erzverbrauch, welch letzterer sich nach Sjögren in 25 Jahren auf etwa 200 Mill. Tonnen jährlich beziffern wird, nicht in Betracht. Schließlich wendet sich Sjögren in ziemlich eingehenden Ausführungen gegen die Theorie, daß das Erz, um mit wirtschaftlichem Erfolg verhüttet zu werden, zur Kohle gebracht werden müsse.

Soweit die beiden schwedischen Gutachter, deren Anschauungen sich, wie man ersieht, zum großen Teil in direktem Gegensatz befinden. Was den letzteren Punkt, die Verhüttung auf dem Erz- oder auf dem Kohlenfelde, betrifft, so kann diese Frage, unserer Auffassung nach, in einer allgemein gültigen Weise weder bejaht noch verneint werden. Ihre Beantwortung richtet sich vielmehr nach den besonderen Umständen, als Eisengehalt des Erzes, Arbeits- und Arbeiterverhältnisse, Klima, Absatzmöglichkeit und dergleichen mehr. Für die vom Polarkreis durchzogene Gegend kommen für die Anlage von Eisenwerken neue Gesichtspunkte in Betracht, die auf alle Fälle jede Kapitalsverwendung für diesen Zweck als mit großem Risiko begleitet erscheinen lassen.

Was dagegen die Schätzungen der Eisenerzvorräte aller Länder betrifft, so verdient hervorgehoben zu werden, daß beide Verfasser sich nur auf ein lückenhaftes Material stützen. Wenn bei einer Schätzung der in Deutschland zur Verfügung stehenden Eisenerzvorräte nur das lothringische Minettevorkommen berücksichtigt wird, so ist dies ebenso auffallend, als wenn über den Reichtum an Eisenstein in Spanien, einem Lande, das bisher fast nur an der Küste, im Innern dagegen gar nicht aufgeschlossen ist, in so oberflächlicher Weise geurteilt wird. Wenn wir weiter in Betracht ziehen, daß in Deutschland noch recht viel zur Verbilligung des Transportes lothringischer Minette und westfälischer Kohle geschehen kann und wir gleichzeitig sehen, daß jetzt Schweden an der Weltversorgung nur mit 5 bis 6 % beteiligt ist, so haben wir zu unseren schwedischen Freunden das Zutrauen, daß sie ihre heißspornigen Landsleute überzeugen werden, daß sie auf falschem Wege sind, wenn sie ihren heimischen Bergbau durch einen Ausfuhrzoll schädigen wollen, den der internationale Wettbewerb nicht tragen kann.

Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern.*

Von **M. Buhle**, Professor in Dresden.

Eiserne Transportbänder.

Eisen- bezw. Stahl-Transportbänder dienen für die Förderung von stückigen Stoffen in wagerechter oder geneigter Richtung; sie werden in verschiedenen Ausführungsformen gebaut, wie es die Art der Förderung und des Gutes verlangt. Allgemein ist der Grundsatz verfolgt, daß eine Anzahl Platten oder auch besonders geformter Gefäße zu einer endlosen Kette vereinigt sind, und so gewissermaßen ein zusammenhängendes Band bilden; das Fördergut wird an irgend einer Stelle aufgeschüttet und nun von dem bewegten Bande weiter fortgeführt. Damit dieses Band eine gleichmäßig fortlaufende Bewegung ausführen kann, ist es um Endumführungsräder herumgeleitet, welche zum Antrieb benutzt werden können, indem sie, von irgend einer Arbeitsquelle aus gedreht, in geeigneter Weise in die Kette eingreifen und dieselbe mitnehmen. Das Fördergut ruht also während des Transports auf dem Bande und wird am Ende seines Weges entweder bei dem Endumführungsrade abgeworfen oder durch eine besondere Abstreichvorrichtung an irgend einer Stelle des Bandes nach der Seite abgestrichen. Es hat also während des Transports keinerlei Reibung oder Verschiebung zu erleiden und ist daher gegen Zerstückelung und Verstauben in hohem Grade geschützt. Da das Band selbst auf Rollen läuft, welche an den einzelnen Kettengliedern angeordnet sind, so ist auch der Arbeitsbedarf und damit die Abnutzung aller Teile außerordentlich gering. Wenn die Stahl-Transportbänder in der Anschaffung auch teurer sind als Gurtbänder, so sind sie wegen ihrer Dauerhaftigkeit doch im Betriebe meist billiger als diese. Da das Stahl-Transportband sich nur sehr langsam bewegt, so ist der Betrieb desselben nicht nur staubfrei, sondern auch fast vollständig geräuschlos. Mit Rücksicht auf Wartung ist der Betrieb sehr einfach, weil das Band nur etwa alle 8 bis 14 Tage einmal geschmiert werden muß, sonst aber einer Wartung kaum bedarf.

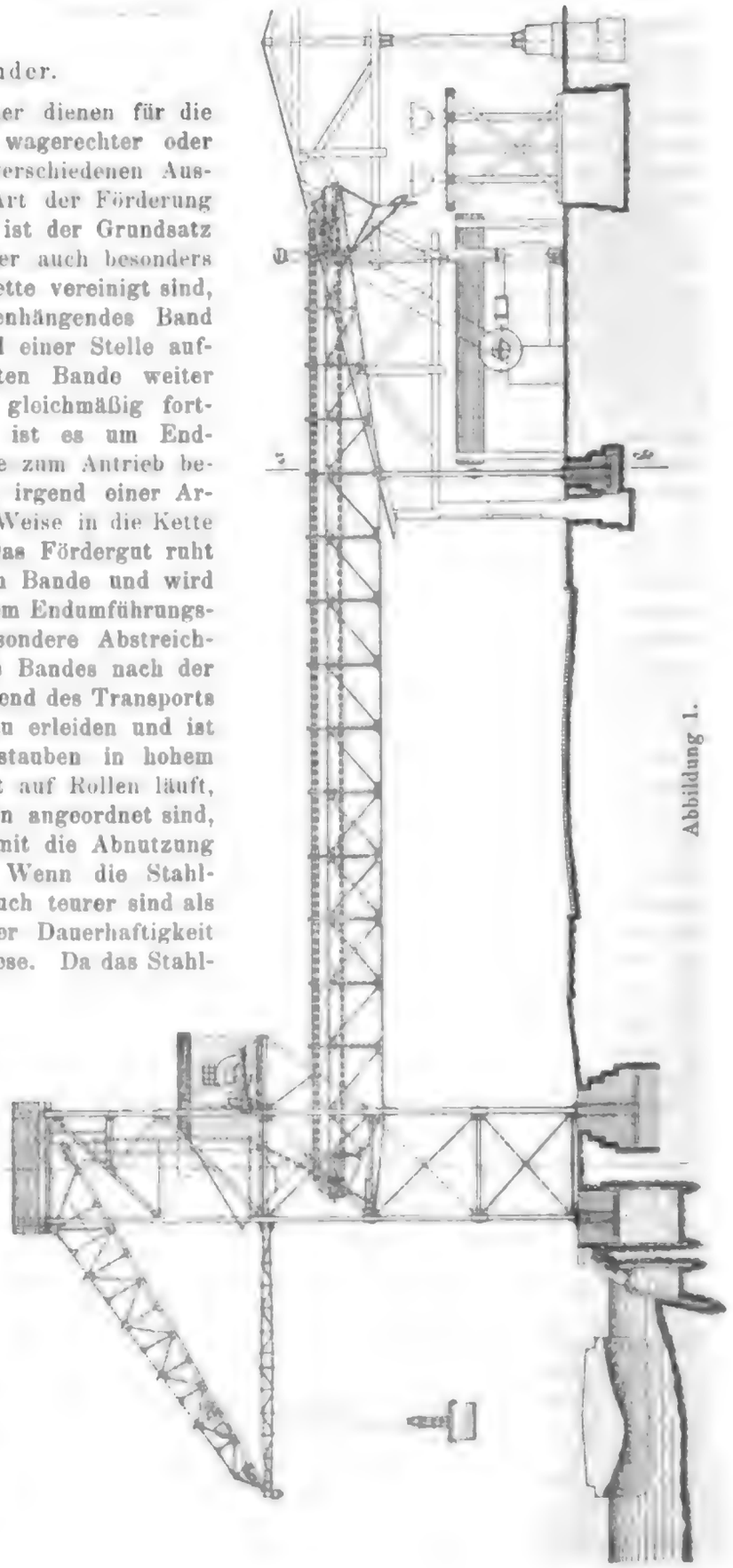


Abbildung 1.

Stahl-Transportbänder von J. Pohlig A.-G., Köln. Man unterscheidet wagerechte und schräge Transportbänder. Wagerechte Stahl-Transportbänder werden verwendet

* Vergl. auch den vom Verfasser bearbeiteten Abschnitt in der demnächst erscheinenden 19. Auflage des Taschenbuches der „Hütte" — Förder- und Lagermittel für körnige und stückige Stoffe. —

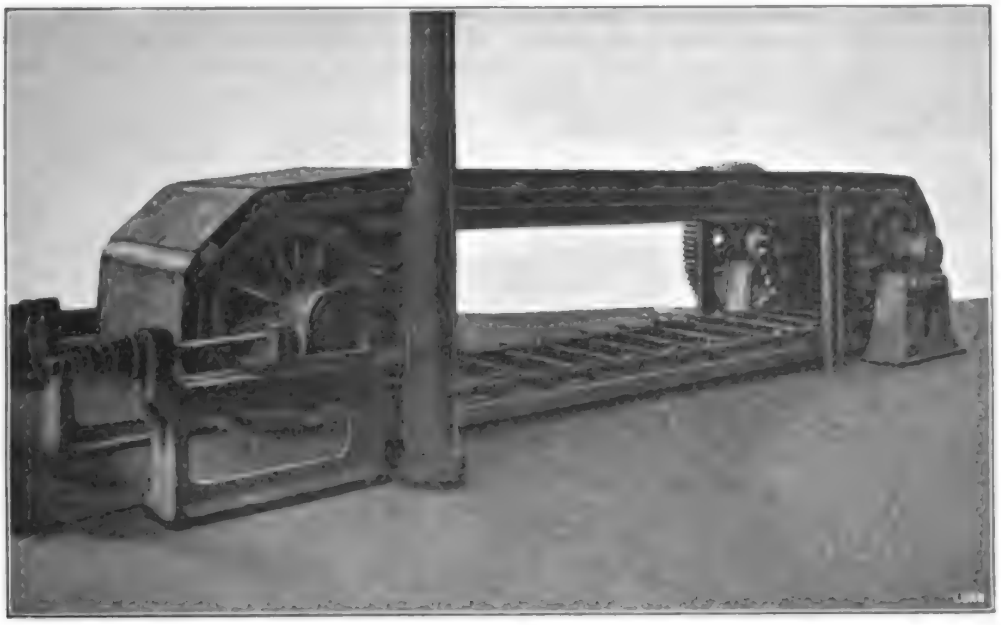


Abbildung 2.

für Förderung in wagerechter Richtung mit geringen Abweichungen nach oben und unten bis zu einer Neigung von etwa 15°. Diese Bänder werden mit ganz ebenen Tragplatten ausgestattet, welche das Fördergut am Ende der Bandführung abwerfen, von denen es aber auch an jeder Stelle des Bandes nach der Seite abgestrichen werden kann. Schräge Transportbänder finden Anwendung bei geneigter Transportrichtung in einem Winkel von 15 bis 45° zur Wagerechten. Die Tragplatten dieser Bänder erhalten besondere Form, welche ein Rutschen des Gutes verhindert; dasselbe kann daher nur bei der Endumführung des Bandes abgeworfen werden.

Das wagerechte Transportband ist im Schema dargestellt in Abbildung 1, welche eine Ausführung in Verbindung mit einem Huntschen Elevator für das städtische Gaswerk Berlin, Gitschinerstraße, wiedergibt. Die Kohle gelangt aus dem Füllrumpf im Elevator auf das Band und wird von diesem am andern Ende in einen zweiten Füllrumpf abgeführt, um mit Kippwagen von hier aus weiter transportiert zu werden. Wenn das Fördergut außer am Ende des Bandes auch von der Seite desselben abgeworfen werden soll, so

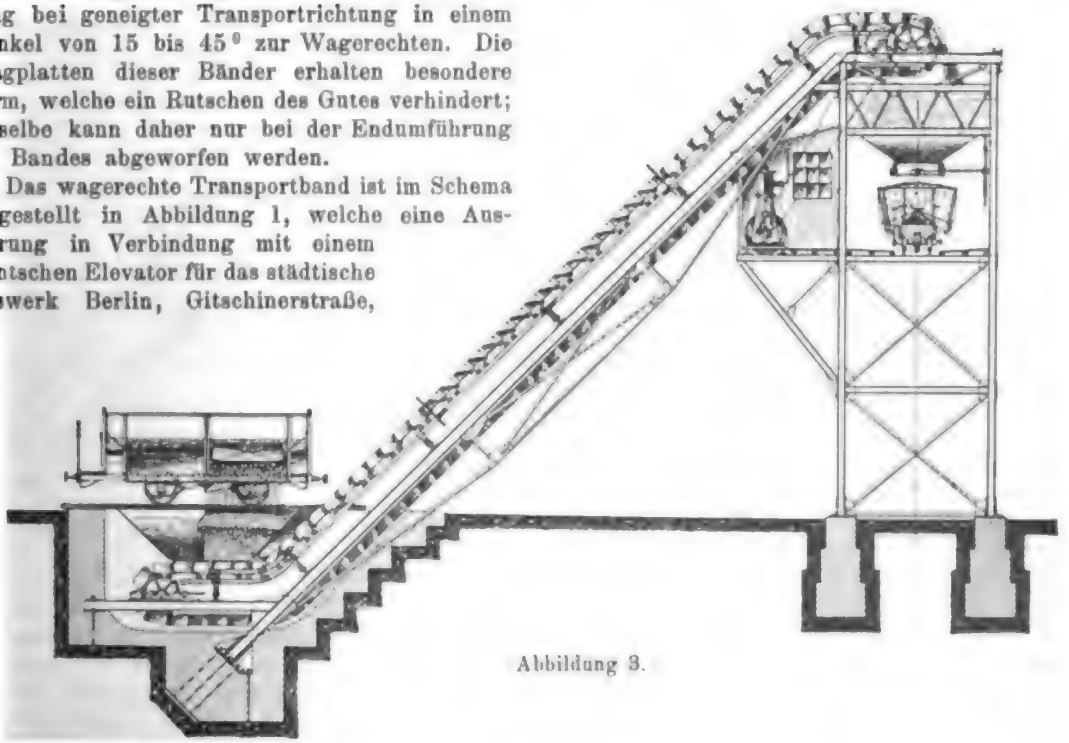


Abbildung 3.

Digitized by Google

wird dies, wenn es nur an einzelnen Stellen zu geschehen hat, durch einstellbare schräg über dem Transportband angeordnete Abstreichbleche bewirkt; wenn es dagegen an jeder Stelle in der ganzen Länge des Bandes geschehen soll, durch einen besonderen fahrbaren Abstreichwagen.

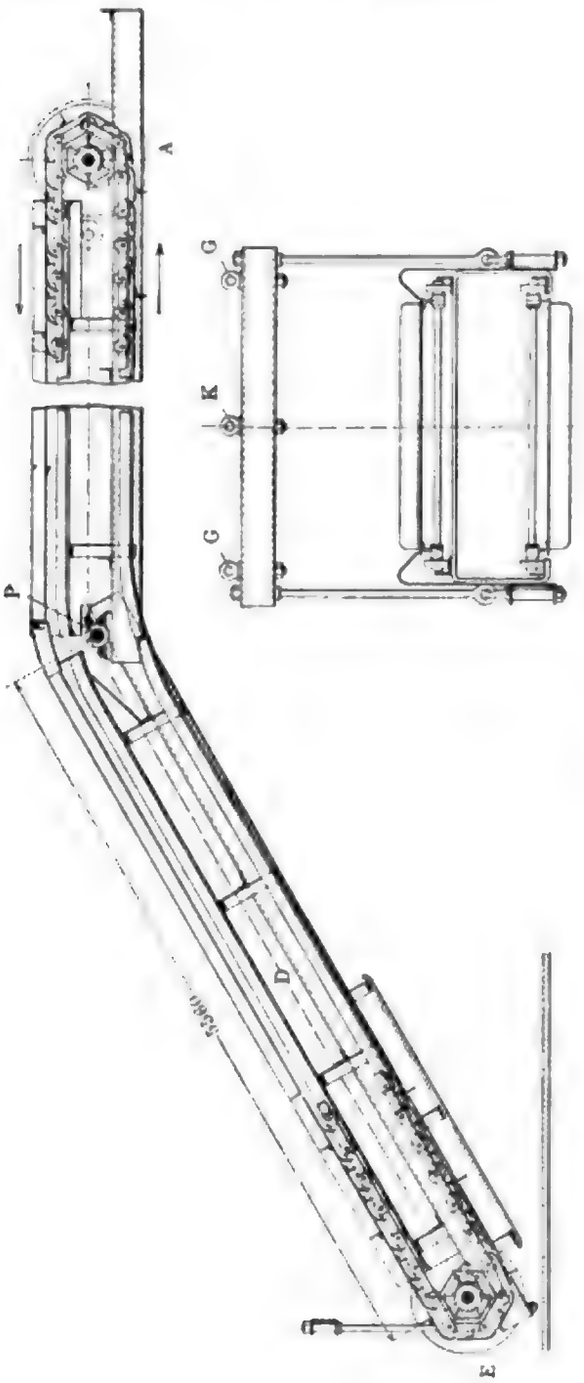


Abbildung 4 und 5.

Wie Abbildung 2 zeigt, besteht das Band aus einer doppelten Laschenkette und ist mit Rollen versehen, die auf Schienen laufen und dadurch das Band stützen. An die Laschen der Kette sind die Platten zum Tragen des Bandes angenietet. Um das Band vollkommen dicht zu halten und jedes Hindurchfallen von Fördergut zu verhindern, sind an den Stoßstellen der Tragbleche gebogene Dichtungsbleche befestigt, welche auch bei den Umführungsrädern einen dichten Abschluß zwischen den einzelnen Tragblechen herstellen. Das eine der Endumführungsräder ist für den Antrieb des Bandes benutzt,

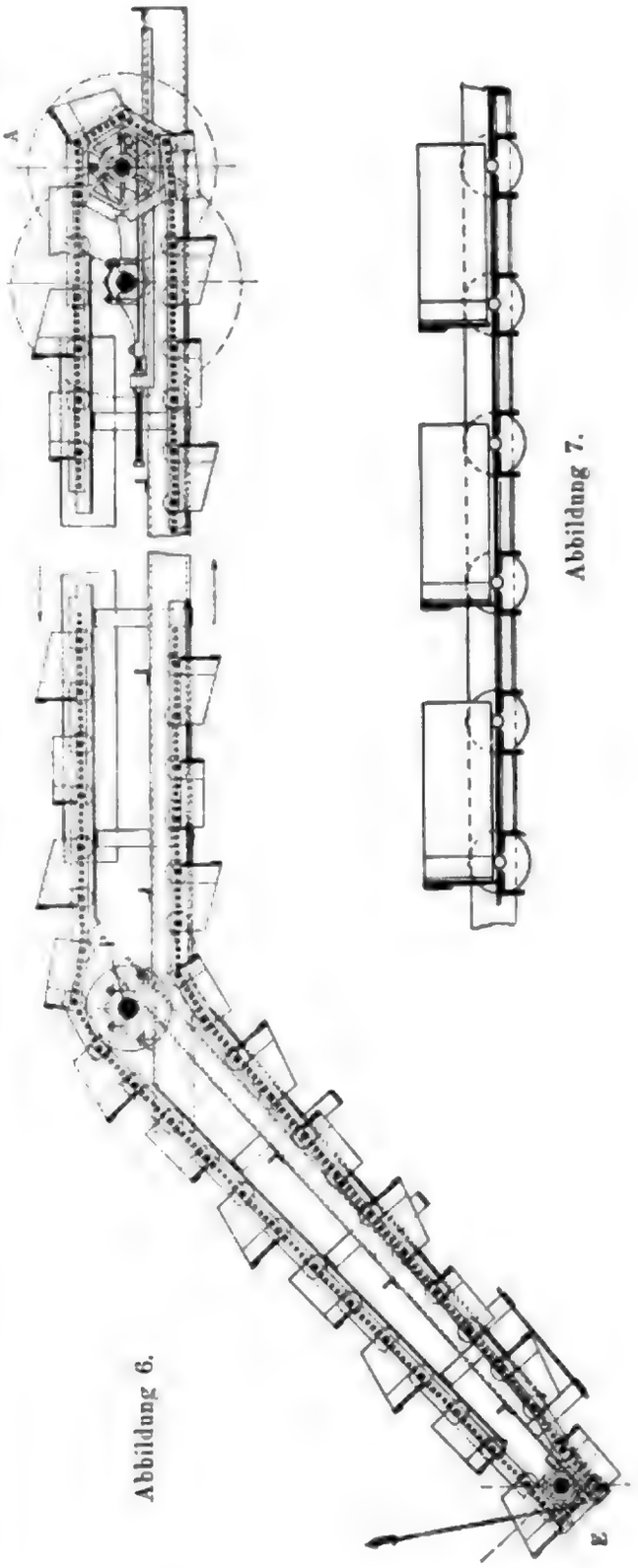


Abbildung 6.

Abbildung 7.

das andere ist als Spannvorrichtung ausgebildet. Die Laufrollen sind innen hohl und mit Schwämmen ausgefüllt, welche mit Öl getränkt werden, so daß eine Schmierung nur in Zeitabständen von einigen Wochen zu erfolgen braucht.

Digitized by Google

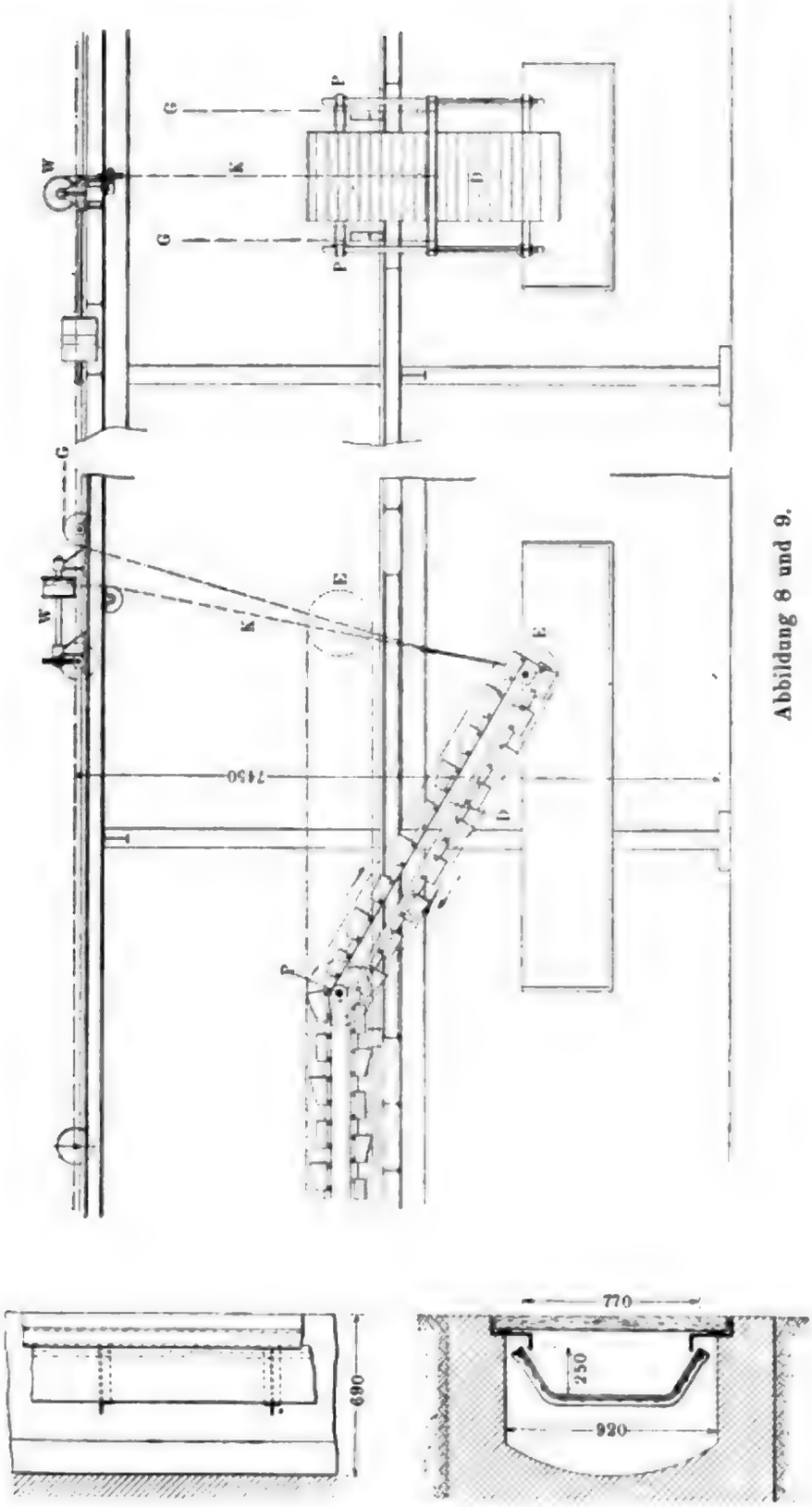


Abbildung 8 und 9.

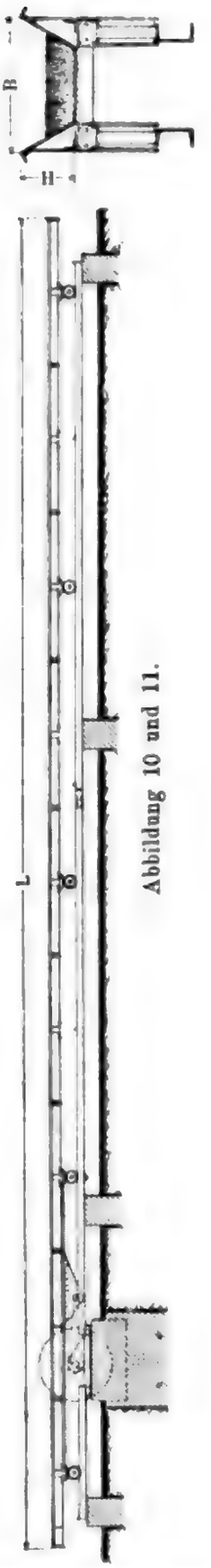


Abbildung 10 und 11.

Abbildung 12 und 13.

Ähnliche Transporteinrichtungen werden für Drahtbeförderung gebaut von der Elektrizitäts-A.-G. vormals Kolben & Co., Prag.*

Das schräge Transportband unterscheidet sich von der eben beschriebenen Bauart im wesentlichen nur durch die Form der Platten, welche, wie durch Abbildung 3 veranschaulicht wird, so ausgebildet sind, daß das Fördergut in der Längsrichtung des Bandes nicht herunter-

* Vergl. Elektrische Bahnen und Betriebe 1905 S. 225 u. f.

gleiten kann. Das Band dient in dieser Weise einem ähnlichen Zweck wie die gewöhnlichen Becherwerke, nur ist es allgemeiner verwendbar, da es bei geringer Neigung arbeiten kann. Weil die einzelnen Tragglieder vollständig miteinander verbunden sind, kann es auch streckenweise ganz wagerecht geführt sein. Während bei einem mehr senkrecht stehenden normalen Becherwerke die Kette nicht mit Laufrollen ausgerüstet ist, sind diese bei den Transportbändern durchgehends verwendet, um dadurch den Arbeitsverbrauch möglichst gering zu halten.

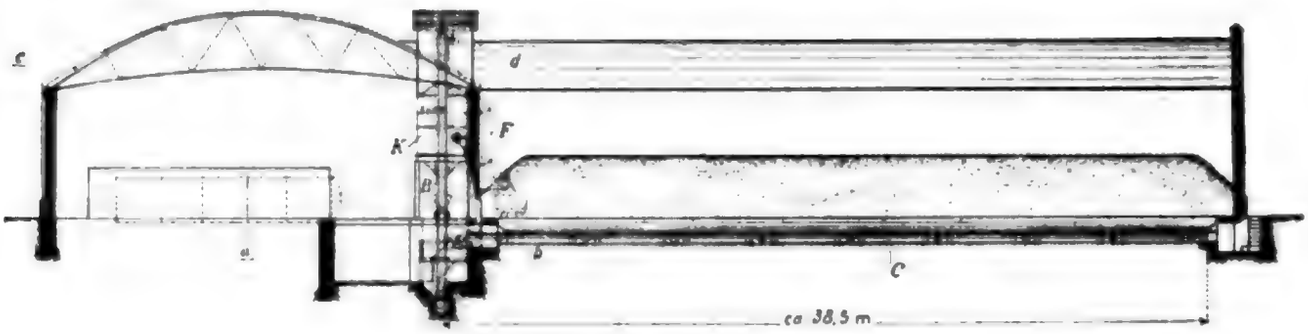


Abbildung 14. Schnitt e—f.

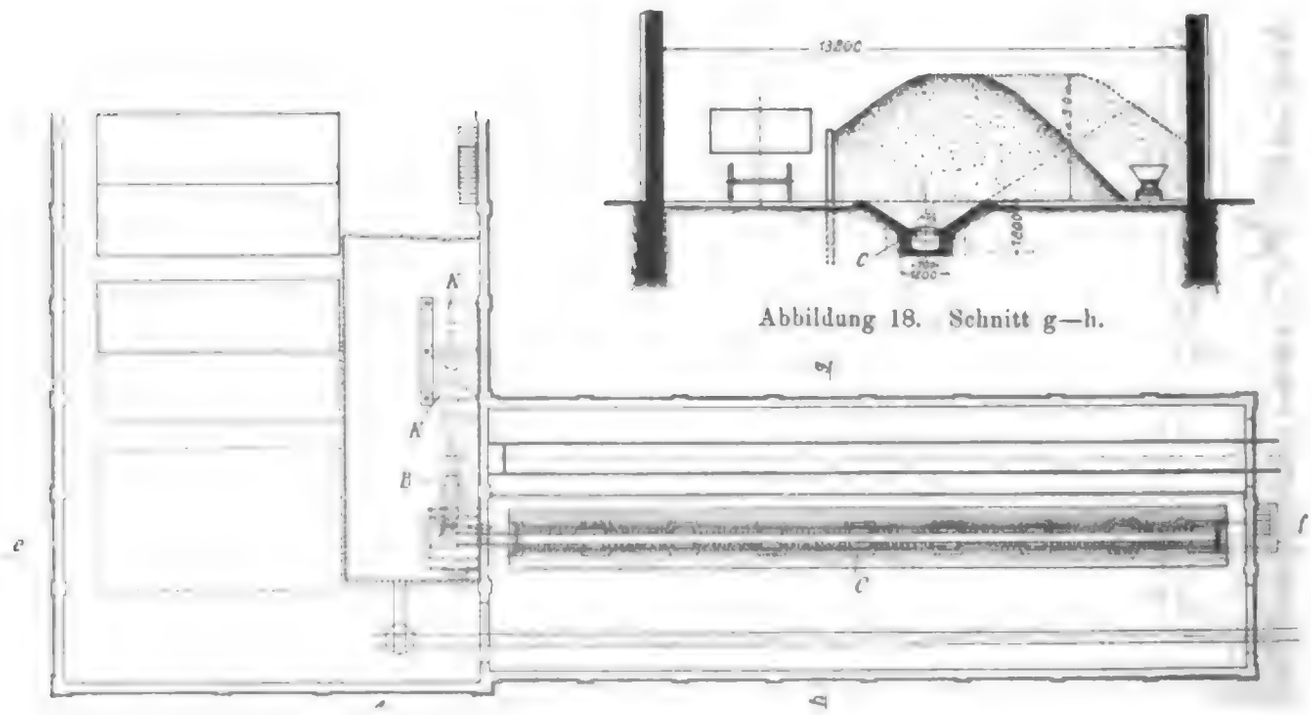


Abbildung 18. Schnitt g—h.

Abbildung 16. Schnitt a—b.

Das Cornetsche Verladeband von Schüchtermann und Kremer in Dortmund. Genannte Firma verwendet dieses Transportmittel besonders in ihren Kohlenwäschen und -Aufbereitungen, von denen voraussichtlich später noch einige Beispiele gegeben werden sollen, sowie als Lese- und Verladebänder für Kohlen. Auch hier werden zwei Arten unterschieden; während die Bänder zum Tragen des Förderguts beim Transport von Förderkohle mit Platten (Abbildung 4, 5 und 6) ausgerüstet sind, werden sie bei Stückkohle mit Rundeisen versehen, welche, gleichsam einen biegsamen Rost bildend, zwischen die beiden Kettentrümer genietet sind (Abbildung 7 beziehungsweise 8 und 9). Die Kohlen werden vom Rätter auf das Band gegeben, auf den wagerechten Abschnitten ausgelesen und sodann den Eisenbahnwagen zugeführt. Um den schädlichen Fall der Kohle so klein wie irgend möglich zu bemessen, können die an Ketten K aufgehängten Enden der Bänder E um die festgelagerten Punkte P pendeln. Die Abwurfstelle kann durch eine kleine Schneckenradwinde W (Abbildung 8 und 9) entsprechend der Lagerungshöhe des Förderguts in den Eisenbahnbetriebsmitteln eingestellt werden. Der Dreharm D ist durch ein Gegengewicht G ausbalanciert. Hier wird die Kohle aber nicht wie bei einem Becherwerk oder wie bei den zuvor besprochenen geneigten Stahl-

Digitized by Google

Transportbändern mit Hilfe des Transportmittels gehoben, vielmehr wird das Fördergut gesenkt (man beachte die Pfeile in den Abbildungen 4, 6 und 8). Der Antrieb A erfolgt sowohl bei den Bändern mit Tragplatten wie bei denen mit Rundeisen durch sechsseitige Trommeln, welche mit den Vorgelegewellen in gemeinsamen

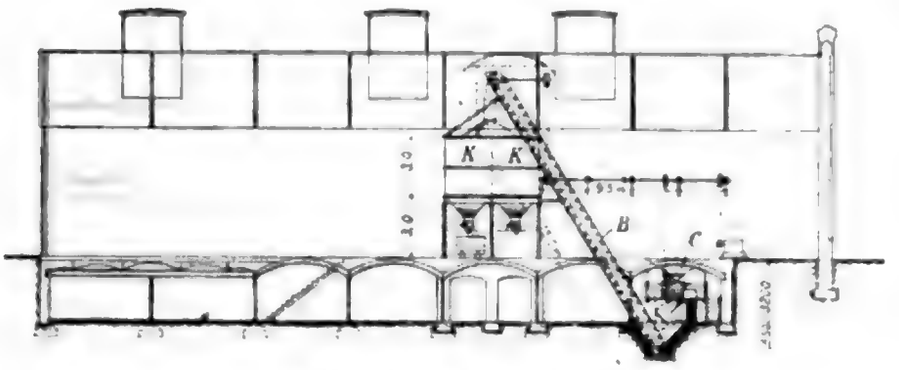


Abbildung 15. Schnitt i—k.

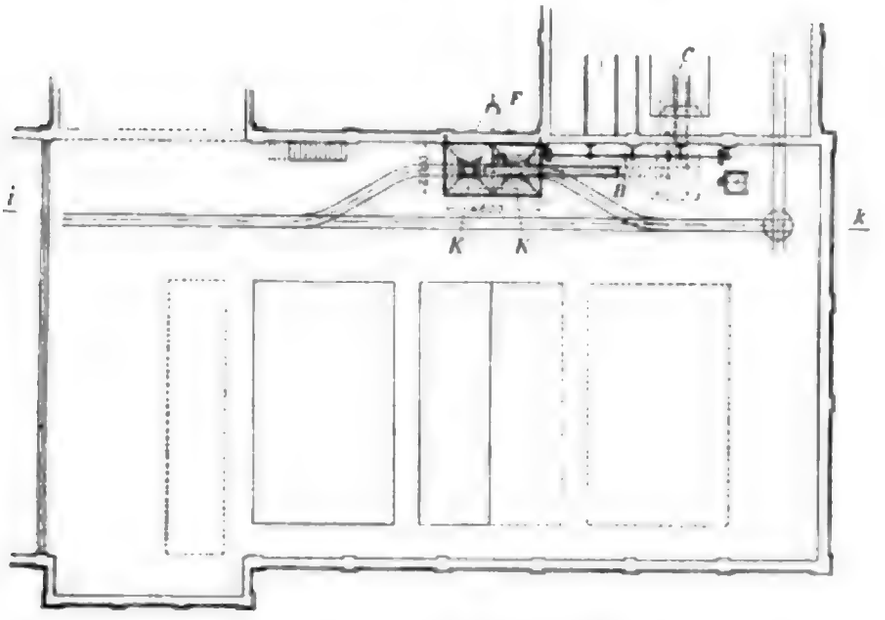


Abbildung 17. Schnitt c—d.

Gußstücken verschiebbar gelagert sind. Bei den Plattenbändern ist auch die Abwurfwelle sechskantig ausgebildet, während die Stabbänder daselbst Vierkant-Turasse besitzen. Beide Bänder werden mit Laufrollen ausgestattet, welche auf Winkeleisen laufen. Um den Arbeitsverbrauch möglichst klein zu halten, ist die Bahn durch übergebogene Schutzbleche gegen grobe Verunreinigungen gesichert (Abbildung 5).

Propellerrinnen von H. Marcus, Köln.

Unter der großen Zahl sinnreicher und praktischer maschineller Anlagen und Hilfsmittel auf dem Gebiete des Transportwesens fehlte bisher die Umwandlung eines elementaren und unentbehrlichen Werkzeugs — nämlich der Wurfschaufel — zur Maschine. Bei anderen Werkzeugen, wie z. B. beim Hammer und bei Schneidwerkzeugen, kennen wir die mannigfachsten Formen einer solchen Umwandlung; auch die Handschippe hat diese Umformung zur Maschine in ausgiebigster Weise erfahren, z. B. als Becherwerk, als Bagger oder in den verschiedenen modernen Formen der Becher-Konveyor; dagegen hat die Stielschaufel, die eigentlich typische Form der Wurfschaufel, welche als Werkzeug im Transportwesen eine so große Rolle spielt, eine solche Umwandlung, wenigstens in vollkommener Weise, erst vor kurzem erhalten. Von einer guten Transportvorrichtung verlangt man, daß das Material beim Fördern weder durcheinandergeworfen noch gestoßen wird. Da nun aber der Stoß für eine unmittelbare Folge des Wurfes galt, so lag darin wohl der Grund, weshalb man bis vor kurzem nicht daran gedacht hat, die Wirkungsweise der Wurfschaufel maschinell auszubilden. Außerdem bedingt eine gute Förderung die Wahl des kürzesten Weges, um die Kraft- und Reibungsverluste möglichst klein zu halten; daher ist der gerade Weg der beste. Es kommt also darauf an, die Wurfbewegung so nachzubilden, daß das Fördergut den kürzesten Weg durchläuft und dabei keinen Stoß erleidet. Führt man nun dem zu fördernden Material lebendige Kraft in der Förderrichtung derart zu, daß es als geschlossene Masse sanft weitergleitet, so wird hierdurch die Aufgabe ihrer Lösung entgegengeführt.

Eine vollkommene Förderung nach dem Prinzip der Wurfschaufel bedingt daher erstens Übertragung von möglichst viel lebendiger Kraft auf das Fördergut in der Richtung der Förderung, wobei die Masse des Förderguts auf der Unterlage in Ruhe verharren muß, zweitens Führung der Unterlage in gerader Richtung derart, daß die Masse sich nie von der Unterlage entfernen kann. Daß bei der ersten Bedingung die Masse des Förderguts während der Aufnahme von lebendiger Kraft in Ruhe verharren muß, ist erforderlich, damit die einzelnen Teile der Masse in gleicher Richtung den gleichen Impuls in sich

aufnehmen. Dagegen ist es nicht erforderlich, daß die geradlinige Führung der Unterlage mit der Förderrichtung genau zusammenfällt; vielmehr kann eine geringe Neigung schräg gegen die Förderrichtung mit Vorteil ausgenutzt werden, und zwar derart, daß die Normalkomponente des von der Masse aufgenommenen Impulses stets kleiner bleibt als das Gewicht der Masse selbst, so daß ein Abheben des Förderguts von der Unterlage niemals eintreten kann. Bemerkenswert ist, daß die der Marcusschen Konstruktion eigentümliche Antriebsvorrichtung die normale Komponente des Beschleunigungsdrucks während der Beschleunigungsperiode konstant bleibt, also genau dem Gewicht des Förderguts proportional gehalten wird. Beim Arbeiten mit der Wurfschaufel von Hand erreicht man die eben aufgestellten Bedingungen der vollkommensten Förderung nie ganz, bei einer Maschine kann dieselbe indessen in sehr vollkommenem Maße erzielt werden.

Die unter dem Namen „Schüttelrinnen“ bekannten Transportvorrichtungen besitzen viel Ähnlichkeit mit der Erfindung von Marcus; um daher von vornherein ein klares Bild zu schaffen und eine Verwechselung zu vermeiden, erscheint es angebracht, zunächst das Wesen der Schüttelrinnen kurz zu erläutern.

Die Schüttelrinnen werfen das Fördergut schräg zur Unterlage im Bogen nach oben, und zwar erfolgt die Bewegung des Materials in zyklischen Kurven, wobei das Material einer ununterbrochenen Folge von kleinen Stößen ausgesetzt wird. Diese Art der Bewegung ist schon sehr lange bekannt und bei Rättern und Sieben in Anwendung. Kroiß in Hamburg wandte dies Verfahren, soweit bekannt geworden ist, zuerst zur Förderung in Rinnen an. Man erkennt nun leicht den Unterschied zwischen einer Schüttelrinne und einer Propeller-Förderrinne, wenn man im Auge behält, daß die Bewegung eines Siebes ganz anders geartet sein muß

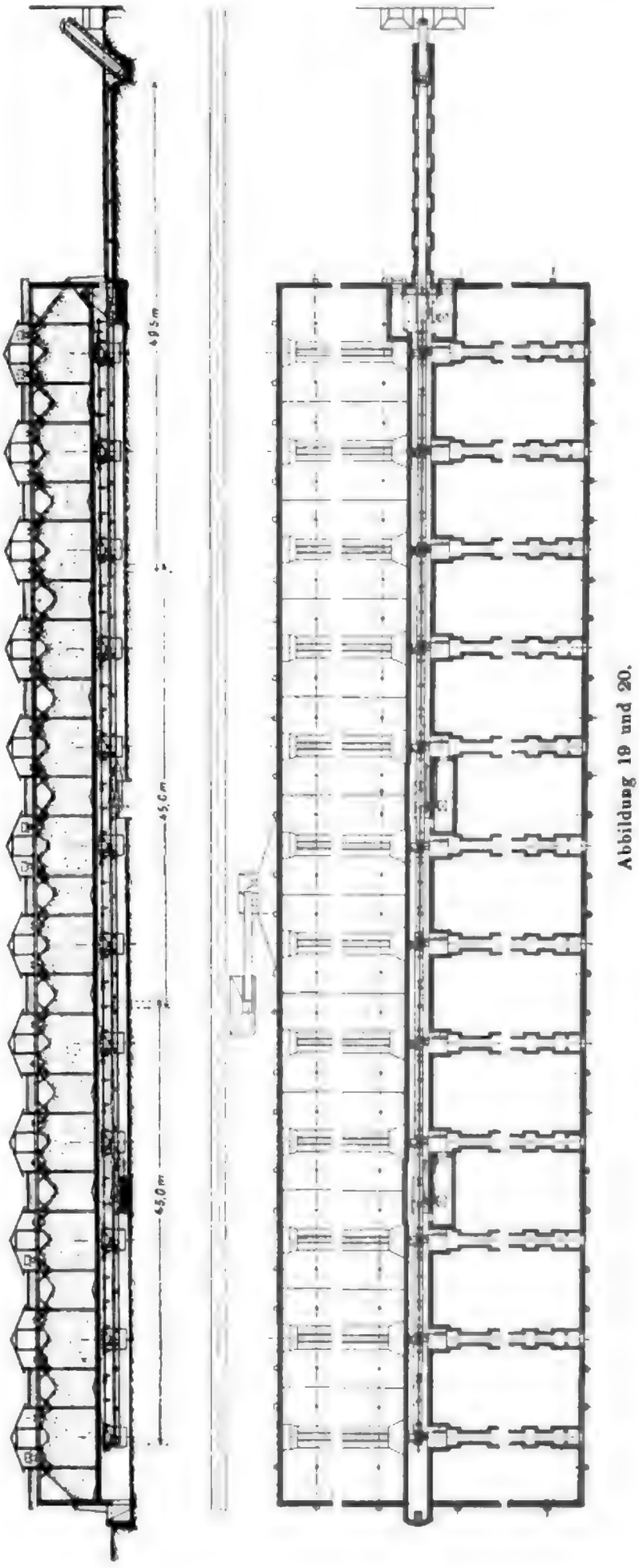


Abbildung 19 und 20.

als die Bewegung einer Wurfschaufel. Bei einem Sieb muß das Material lange Zeit die Siebfläche hin und her bestreichen, man muß daher große Umdrehzahlen wählen; bei der Wurfschaufel soll dagegen das Material möglichst lange von der Schaufelfläche in Ruhelage getragen werden, daher muß man dieselbe mit geringen Umdrehzahlen laufen lassen, wobei selbstverständlich ein ganz bestimmtes Bewegungsgesetz in Anwendung kommen muß. In der Tat machen auch bisher die Schüttelrinnen 200 bis 300 minutliche Umdrehungen und darüber; dabei erhält man also 400 bis 600 Wechsel der Bewegungsrichtung. Selbstverständlich treten hierbei sehr große Stoßwirkungen und Erschütterungen auf, welche oft bedenkliche Nachteile für das Fördergut, für die Rinnenkonstruktion selbst, wie auch für die tragenden Gebäudeteile und angrenzenden Räume mit sich bringen. Verschleiß bezw. Reparaturen und Geräusch sind daher bei Schüttelrinnen oft ziemlich bedeutend; auch haben dieselben sich nicht zum Transport von solchen Gütern bewährt, welche durch Bewegung zerkleinert und entwertet werden. Endlich treten bei Schüttelrinnen von 40 m Länge und darüber derartig große Massenwirkungen infolge der hohen Umdrehzahlen auf, daß die Fundamente unverhältnismäßig stark gebaut werden müßten.

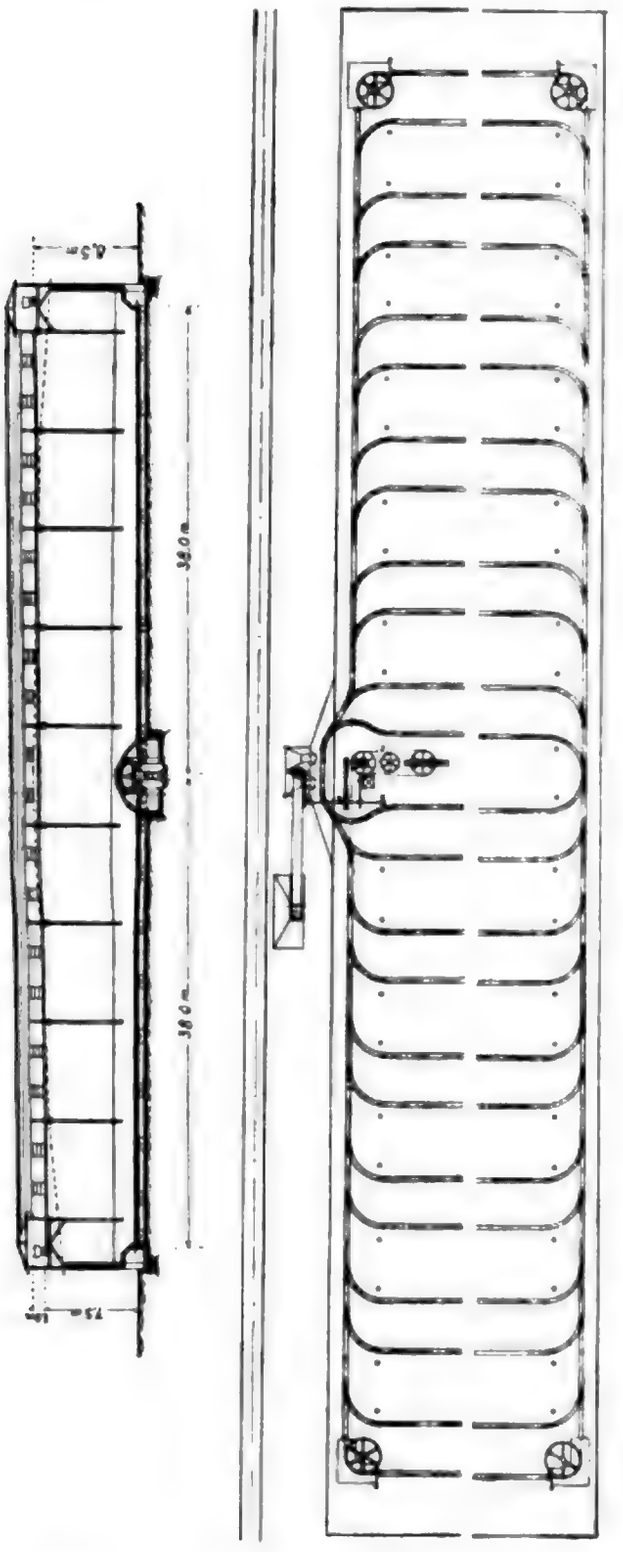


Abbildung 21 und 22.

Die Propellerrinnen vermeiden manche der eben gerügten Mängel der Schüttelrinnen, ohne auf viele ihrer guten Eigenschaften zu verzichten, und bieten sonst noch besondere Vorteile, z. B. eine wesentlich höhere Leistung bei verhältnismäßig kleinem Arbeitsbedarf und die Möglichkeit, in bedeutend größeren Mengen ausgeführt werden zu können. Die Propellerrinnen haben bei rund einem Fünftel der Umdrehzahlen gewöhnlicher Förderrinnen eine etwa dreimal größere Schleuderkraft in der Förderrichtung, so daß sie selbst klebenden Zucker, weichen Lehm und Kreide fördern, ohne daß sie sich verstopfen; besonders haben sich dieselben noch bewährt beim Transport von Kohlen, Erzen, Steinen, Phosphatmehl, Eis, Chemikalien usw. Besonders hingewiesen sei auf moderne Hochofenanlagen, welche große Depots für Erze und Koks anlegen müssen, um bei irgendwelchen Störungen in der Zufuhr den Betrieb aufrechterhalten zu können. Zweckmäßige Anlagen dieser Depots sind oft sehr kostspielig. Unter Verwendung von Propellerrinnen würden sich sowohl Anlage- als auch Betriebskosten gegenüber vielen der bisher bekannten mechanischen Transporteinrichtungen wesentlich verringern.

Die Tabellen I und II geben im Zusammenhang mit den Abbildungen 10 und 11 Aufschluß über Leistungen und Abmessungen, bezw. Gewichte und Arbeitsbedarf der Marcusschen Propellerrinnen; sie werden gebaut von der Maschinenfabrik und Mühlenbau-Anstalt G. Luther A.-G., Braunschweig und von der Kölnischen Maschinenbau-A.-G. Köln-Bayenthal.

Im folgenden seien etliche neuere Anwendungen der Marcusschen Propellerrinnen in einigen Anlagen wiedergegeben.

Die Abbildungen 12 und 13 geben die neueste Anordnung für Kanalrinnen wieder; die Rinne wird in Entfernungen von etwa 5 m auf Rollen gestützt, welche einer Schmierung und Wartung

nicht bedürfen, da Lager nicht vorhanden sind. Diese Rollen wälzen sich auf Laufbahnen, welche in fester Verbindung mit zwei den Kanal umsäumenden Z-Eisen aufgehangen sind. Diese Z-Eisen dienen gleichzeitig als Auflage für die Kanal-Abdeckplatten, welche für Kohlen aus Eisen, für andere Materialien aus Holz sein können und außerdem zum Schutz des Zuflusses dienen, so daß das in die Rinne von oben zulaufende Fördergut nicht seitlich überfließen kann. An der Stelle, wo die Rollen sich befinden, sind seitlich im Kanal zum Zweck der Montage Einsteigluken vorgesehen. Diese Anordnung ist sehr einfach und zweckmäßig und läßt sich billig herstellen. Für viele andere unterirdische Transportmittel wäre ein passierbarer Kanal erforderlich, welcher für das laufende Meter etwa 80 bis 100 ℳ teurer sein würde, als der für die Propellerrinne erforderliche.

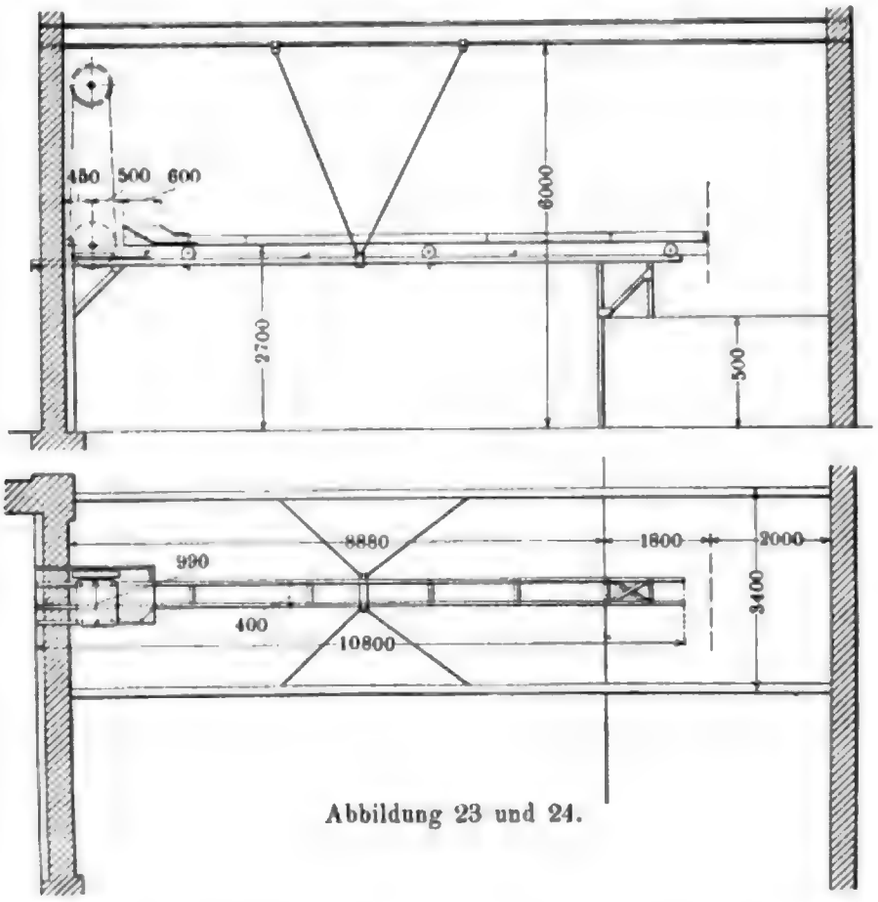


Abbildung 23 und 24.

In den Abbildungen 14 bis 18 ist die Anwendung einer solchen Kanalrinne C für den Kohlenschuppen eines Kesselhauses veranschaulicht; die Abdeckplatten sind gewölbt ausgeführt, so daß man, bevor man dieselben zur Seite zieht, einen Kohlenrost unterschieben kann, um die großen Kohlenstücke zurückzuhalten und darauf zu zerschlagen. Die Rinne fördert unmittelbar in ein Becherwerk B, welches die Kohle in einen Behälter K trägt, um den Nachtbedarf aufzuspeichern. Außerdem dient das Becherwerk noch dazu, aus dem Aschenkeller Asche und Schlacken zu heben, um dieselben mittels eines Fallrohrs F (Abbildung 14) in Muldenkipper abzuführen.

In den Abbildungen 19 bis 22 ist ein großer Silo dargestellt, welcher rund 60 000 cbm faßt.

Propeller-Rinnen (System Marcus).

Tabelle I. Leistungen und Abmessungen.

Laufende Nummer:		1	2	3	4	5	6
Stündliche Leistung* in Tonnen (rd.) für	Kohle	5—8	9—14	15—23	24—36	37—55	56—80
	Koks	2—4	5—7	8—12	13—20	21—32	33—50
	Steine, Erz	9—14	15—23	24—36	37—55	56—80	81—120
	Getreide	6—10	11—16	17—25	26—40	41—60	61—90
Trogbreite (B) oben	mm	350 (400)	400 (450)	500 (550)	600 (650)	700 (750)	850 (850)
„ unten	mm	200 (200)	250 (250)	330 (330)	400 (400)	500 (500)	600 (600)
Trogtiefe (H)	mm	150 (200)	150 (200)	175 (200)	200 (250)	200 (250)	250 (250)
Blechdicke	mm	2 (2,5)	2 (2,5)	2,5 (3)	2,5 (3)	3 (3,5)	3 (3,5)

* Stündl. Leistungen bei der kleinsten bezw. höchsten Umdrehungszahl und etwa halber Füllung des Troges. —

Die eingeklammerten Zahlen in Tabelle I gelten für lange Rinnen (über 50 m). In Tabelle II gelten die Gewichte für die vollständige Rinne, bestehend aus: Trog, Antrieb, Führung, Riemscheiben-Schwungrad, Untergestell aus ⌊⌋-Eisen und Schwingen, einschl. Befestigungsschrauben, Keilen und Schmiergefäßen, ausschl. Verankerung. Der Arbeitsbedarf gilt für Kohlenrinnen.

Die genaue Umdrehungszahl muß nach der Beschaffenheit des Fördergutes bestimmt werden. Feingemahlene backende Stoffe, wie Zement, Mehl usw., 50 v. H. geringer als das Korn derselben Substanz.

Digitized by Google

Tabelle II. Gewichte und Arbeitsbedarf.

Lfd. Nr.			1	2	3	4	5	6	1 bis 6			
	Länge (L) in m	Bezeichnung	Gewichte und Arbeitsbedarf						Umdrehungszahlen i. d. Minute		Schwungrad mm	
									kleinste	größte	Durchm.	Breite
Normale Rinnen	10	kg	1150	1250	1350	1450	1550	1650	70	85	800	130
		P. S.	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7	2,0				
	20	kg	1750	1900	2050	2250	2500	2700	70	85	800	130
		P. S.	1,5	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	60	75	1100	160
	30	kg	2300	2500	2800	3000	3200	3500	70	85	900	130
		P. S.	2,0	2,5	3,5	4,0	5,0	6,0	60	75	1200	160
	40	kg	3200	3400	3600	3900	4600	5100	60	75	1200	160
		P. S.	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,5	50	65	1450	180
	50	kg	3800	4100	4950	5200	5600	6300	60	75	1250	160
		P. S.	4,0	5,0	6,0	7,5	9,0	10,5	50	65	1500	180
Lange Rinnen	75	kg	6600	7000	7600	8400	9600	11 000	50	65	1500	180
		P. S.	6,0	7,5	8,5	10,0	12,0	14,0	45	55	2000	230
	100	kg	9100	10 000	11 200	12 700	13 800	15 200	50	65	1550	180
		P. S.	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	40	50	2400	250

Das Einbringen des Materials in den Silo geschieht mittels Kabel- und Gefällebahnen, die Entnahme aus dem Silo mittels Propellerrinnen.

Die Abbildungen 23 und 24 geben eine Anlage zum Transport von Ätzkalk quer durch einen Fabrikraum wieder. Das Material wird durch ein (in der Abbildung nicht angegebenes) Becherwerk zugeführt und durch einen luftdichten Schlauch in die Rinne gebracht. Die Hauptbedingung war, das stark stäubende Gut ohne Staubentwicklung den auf einer Bühne liegenden Desintegratoren zuzuführen; dabei durfte eine Unterstützung im Raume nach unten nicht stattfinden. In einfacher und leichter Weise löst die Propellerrinne diese Aufgabe; die Anlage arbeitet zur größten Zufriedenheit des Werks.

Gewalzte Stahlräder für Eisenbahnwagen.

(Schluß von Seite 1002.)

Im folgenden möge eine Beschreibung der Fabrikation der Radscheiben, wie sie auf deutschen Werken bewirkt wird, folgen. Die deutschen Werke fabrizieren die Radscheiben nach zwei Methoden, nämlich der Block wird entweder nur in der Nabe vorgeschmiedet und dann die Scheibe auf dem Radscheibenwalzwerk fertiggewalzt, oder die Scheibe wird unter dem Hammer oder der hydraulischen Presse bis auf den Radkranz fertiggeschmiedet und dann nur der Kranz auf dem Radreifenwalzwerk fertiggewalzt. Die Preußischen Staatseisenbahnen sehen für die Verwendung von Radscheiben Flußeisen von 38 bis 50 kg Festigkeit vor. Die Fabrikationsweise ist nun beim Walzen der Radscheiben auf dem Radscheibenwalzwerk folgende: Ein runder Block, welcher ungefähr die Hälfte des Durchmessers der Fertigscheibe besitzt und im übrigen die in Abbildung 12 dargestellte Form hat, wird im Wärmofen erwärmt. Sodann wird unter einem 12 t-Hammer mit Oberdampf oder einer 1200 t-hydraulischen Presse sowohl die Nabe als auch der Teil der Scheibe nahe der Nabe im Gesenk auf die verlangte fertige Abmessung gebracht und die Nabe gelocht. Die vorgeschmiedete Scheibe hat dann die Form der Abbildung 13. Nun wird die vorgeschmiedete Scheibe wiederum erwärmt, was sehr sorgfältig geschehen muß, damit die vorgeschmiedeten Blöcke gleichmäßig warm werden. Dieselben erhitzen sich sehr leicht einseitig und verbrennen an einem Ende, während der andere Teil noch zu kalt ist. Dieses Erwärmen geschieht vorteilhaft in einem Rollofen mit Mittelwand ähnlich dem bei der Radreifenfabrikation verwendeten. Ist der Block genügend erwärmt, so kommt er zum Radscheibenwalzwerk und wird dort fertiggewalzt. Das Radscheibenwalzwerk besteht aus zwei unter einem Winkel gegeneinander geneigten Walzen, welche mittels Hebel und Schraube, diese durch einen Elektromotor angetrieben, zusammengepreßt werden können und mittels Winkelräder durch eine 500pferdige Zwillingsmaschine angetrieben werden. Zum Anwalzen der Außenseite des

Digitized by Google

Radkranzes dient eine unangetriebene Walze, welche auf die richtige Entfernung eingestellt werden kann. Als Führungsrollen dienen zwei vertikal angebrachte, durch Handrad verstellbare Rollen, welche sich an die Seiten des Radkranzes legen. Abbildung 14 und 15 stellt schematisch die Tätigkeit der Walzen dar.
Das Rad ist hiermit fertiggestellt und kommt zur Werkstatt, um ausgebohrt, abgedreht und ausbalanciert zu werden.

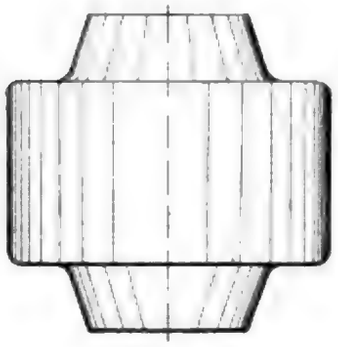


Abbildung 12.

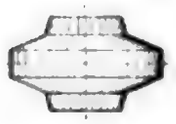


Abbildung 13.

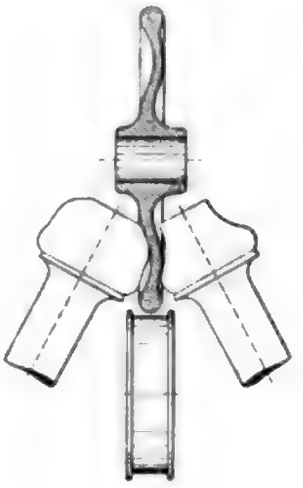


Abbildung 14.

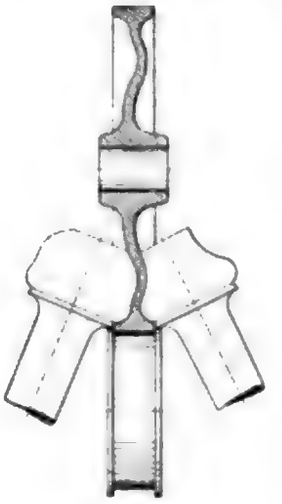


Abbildung 15.

Geschieht nun die Fabrikation der Radscheiben dadurch, daß sie in Gesenken fertiggeschmiedet werden, so wird derselbe Block verwendet wie bei der ersteren Fabrikation. Dieser Block wird gut gewärmt, ich möchte sagen auf Schweißhitze, und dann unter den 12 t-Hammer oder eine 1200 t-hydraulische Presse gebracht. Hier sind die Gesenke aufgestellt. Diese bestehen aus der sogenannten Mühle, d. h. einem runden Stahlgußkörper, welcher wie der Amboß auf der Schabotte des Dampfhammers verkeilt ist, oder auf dem Gußblock der hydraulischen Presse. In dieser Mühle liegt das Fertiggesenk, welches darin drehbar ist, so daß die Scheibe beim Schmieden gedreht werden kann. Diesem Fertiggesenk entspricht ein gleiches in dem Oberteil des Hammers oder der Presse. Auf das untere Fertiggesenk legt sich noch das Vorstreckgesenk.

Der Fabrikationsvorgang ist nun folgender: Der aus dem Ofen kommende Block wird auf das Vorstreckgesenk gelegt. Das Herausholen

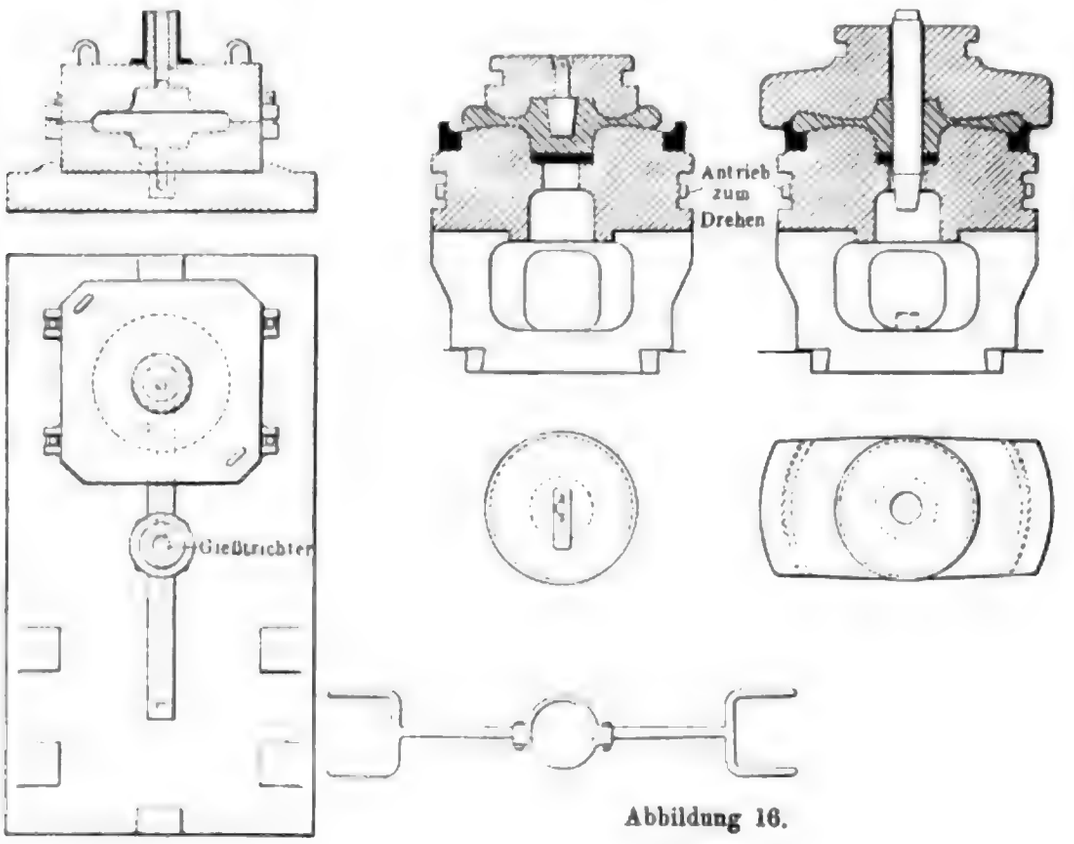


Abbildung 16.

Digitized by Google

der Blöcke aus dem Ofen geschieht vorteilhaft mittels Gabel, deren Zinkenöffnung die Nabe durchläßt; diese Gabel hängt in einer Kette und wird mittels Luftbahn bewegt. Auf dem Vorstreckgesenk wird nun der Block so weit heruntergeschmiedet, daß die Scheibe nahe der Nabe annähernd Fertigmaß hat, also auf 25 bis 26 mm. Nun wird die vorgeschmiedete Scheibe in die Höhe gehoben, was mittels Zange geschieht, welche vom Oberteil des Hammers betätigt wird, das Vorgesenk wird entfernt und die Scheibe in dem darunter befindlichen Fertiggesenk fertiggeschmiedet.

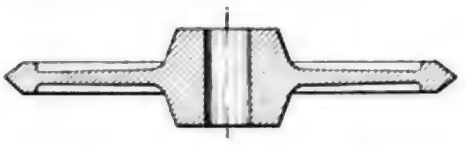


Abbildung 17.

Es ist klar, daß die Bewegung der Scheibe und das Wegnehmen des Vorgesenkes mechanisch erfolgen muß, wie überhaupt die ganze Fabrikation Umsicht und geschultes Personal erfordert, da die Scheiben in einer Hitze fertiggeschmiedet werden müssen und dies rasch geschehen muß, damit die Scheiben nicht zu kalt werden, da bei der großen Fläche, auf die der Schlag zu erfolgen hat, sehr leicht bei Dampfhämmern die Kolbenstangen brechen, bei Pressen jedoch sich das Material der Scheibe, wenn es nicht warm genug ist, nicht mehr nach außen treibt. Abbildung 16 zeigt die Kokillen, wie sie in Deutschland Verwendung finden und die beschriebenen Gesenke. Das Einsatzgewicht für die Radscheibe beträgt 225 bis 230 kg, während sich das Fertiggewicht auf etwa 170 kg beläuft. Ist nun der Block fertiggeschmiedet und die vorgeschmiedete Scheibe hat die in Abbildung 17 gezeigte Form, so wird sie im Rollofen mit Mittelwand wieder erwärmt, nachdem etwaige Schalen und Risse ausgehauen sind. Ist die Scheibe gut warm, so wird sie gezogen und auf einem kleinen Wagen zum Bandagenwalzwerk gebracht. Zum Walzen von Radscheiben wird auf die Achse der Druckwalze eine zweiteilige Scheibe gelegt, zwischen welche die vorgeschmiedete Scheibe gepreßt wird. Die treibende Walze walzt den Kranz an. Am besten ist dieser Vorgang durch Abbildung 18 erläutert. Die Prüfung einiger Radscheiben ergab folgende Resultate:

	C	P	Mn	F in kg/qmm	Dehnung %	Kontr. %
1.	0,18	0,05	0,438	40,9	24,0	48,5
2.	0,175	0,04	0,442	42,0	21,0	42,0
3.	0,19	0,06	0,411	40,3	24,0	47,3
1.	0,23	0,03	0,474	43,0	22,5	42,6
2.	0,21	0,06	0,436	45,0	22,0	41,8
3.	0,23	0,08	0,461	42,8	23,0	43,0

Mit Radscheiben vorgenommene Fall- und Druckproben sind in Abbildung 19 an einer

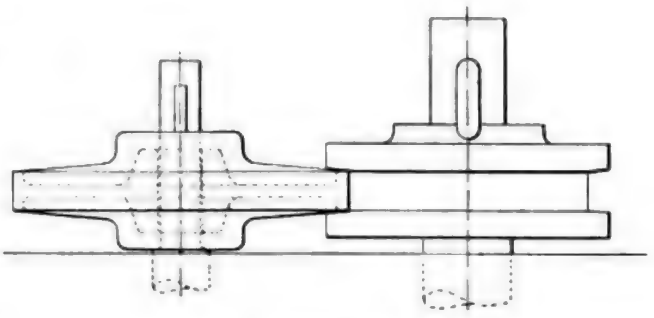


Abbildung 18.

Radscheibe von 900 mm Durchmesser gezeigt. Die obere Abbildung zeigt das Rad vor der Probe. Bei der zweiten Abbildung war ein Druck von 530 t auf die Nabe gegeben worden, während der Kranz des Rades auf einem Stahlring ruhte. Hierdurch wurde die Nabe um 145 mm verschoben, ohne jedoch das Rad irgendwie zu beschädigen. Um ferner die Festigkeit der

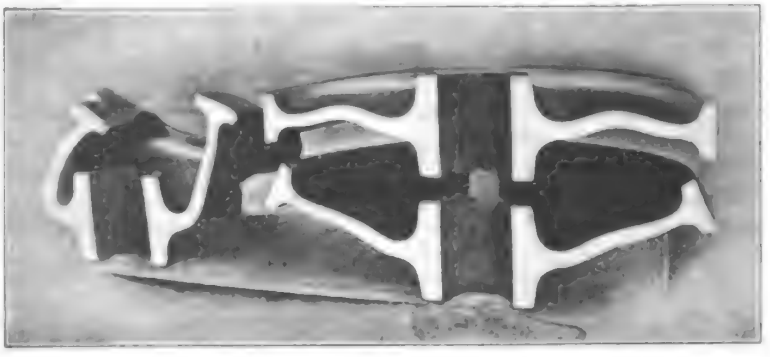


Abbildung 19.

Nabe festzustellen, wurde dieselbe durch einen dreiteiligen Zapfen, in welchen ein konischer Dorn eingetrieben wurde, um 50 mm im Durchmesser aufgeweitet, ohne daß die Nabe brach. Die dritte Ansicht zeigt ein Rad, welches unter dem Dampfhammer mehreren kräftigen Schlägen unterworfen wurde, ohne zu brechen.

Abbildung 20 zeigt ein Rad von 700 mm Durchmesser mit einem Lochdurchmesser der Nabe von 150 mm. Es wurde einem Seitendruck von 250 Atmosphären unterworfen, bei

Digitized by Google

welchem Druck es sich um 85 mm ausbog, ohne irgend eine Bruchstelle zu zeigen.

Gegenüber dem Speichenrad hat das Scheibenrad, abgesehen von der bei weitem billigeren Herstellungsweise und größeren Sicherheit, noch den weiteren Vorteil, daß es der Luft weniger Widerstand darbietet als jenes und daher auch weniger Kraft zur Bewegung braucht, und daß dies nicht so unerheblich ist, beweisen die Versuche, welche der Bochumer Verein darüber angestellt und in einer Broschüre veröffentlicht hat. Es wurden zu diesem Zwecke ein normaler Radsatz mit gewalzten Radscheiben und ein solcher mit Speichenrädern, beide für 15 t-Wagen, verwendet. Die Räder waren 990 mm im Durchmesser mit Radreifen von 66½ mm Dicke. Das Gewicht des Radscheiben-Radsatzes betrug 993 kg, das des Speichenrad-Radsatzes war 1038 kg. Der Elektrizitätsverbrauch wurde durch ein Milli-Ampèremeter angezeigt, eingeteilt in Teile von 0,2 Ampères.

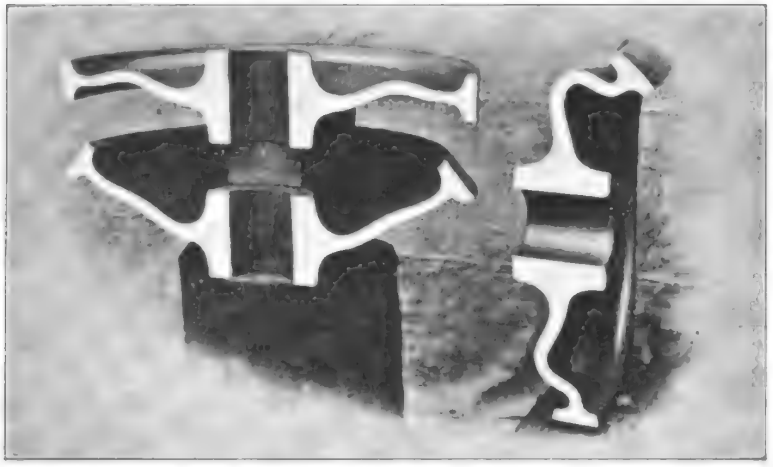


Abbildung 20.

Der Radsatz mit Radscheiben ergab mit einem Aufwande von $15{,}5 \times 0{,}2 = 3{,}1$ Ampères 362 Umdrehungen i. d. Minute. Die Luftbewegung war bei diesem Radsatz sehr gering. Der Radsatz mit Speichenrädern bedurfte $19{,}5 \times 0{,}2 = 3{,}2$ Ampères für 357 Umdrehungen i. d. Minute. In diesem Falle war die Luftbewegung sehr bemerkbar. Der Elektrizitätsaufwand war für das Speichenrad um $3{,}9 - 3{,}1 = 0{,}8$ Ampères größer als für das Scheibenrad, die Spannung betrug 500 Volt, so daß obige Differenz, nämlich $500 \times 0{,}8 = 400$ Watt oder $\frac{400}{736} = 0{,}543$ P. S. die Kraft ergibt, welche der Speichenradsatz mehr bedarf als der Scheibenradsatz. Dies ergibt für einen zweiachsigen Wagen 1,086 P. S. oder für einen Zug von 10 bis 12 Wagen 10,86 bis 13,03 P. S. Der Motor selbst gebrauchte 1,8 Ampères, so daß, um den Scheibenradsatz auf einer Umdrehungszahl von 362 Umdrehungen i. d. Minute zu erhalten, $3{,}1 - 1{,}8 = 1{,}3$ Ampères $\times$ 500 Volts $= 650$ Watt oder $\frac{650}{736} = 0{,}88$ P. S. nötig waren.

Für den Speichenradsatz waren für 357 Umdrehungen nötig $3{,}9 - 1{,}8 = 2{,}1$ Ampères $\times$ 500 Volt $= 1050$ Watt oder $\frac{1050}{736} = 1{,}42$ P. S. Die Differenz ergibt $1{,}42 - 0{,}88 = 0{,}54$ P. S. oder mit anderen Worten, es waren für den Speichenradsatz 61 % mehr Kraft nötig, um ihn auf der Tourenzahl zu erhalten, als für den Scheibenradsatz.

Verkokungsverfahren für schlechtbackende Kohle.

Ende der 70er Jahre stellte bekanntlich Dr.-Ing. F. W. Lürmann auf Grund eigener Versuche als Erster fest, daß sich beträchtliche Mengen ganz magerer Kohle mit guten Kokskohlen, beide fein zerkleinert und gut gemischt, verkoken lassen, wenn die Kohle durch Ausübung von Druck eine möglichst dichte Lagerung erhält. Die Erkenntnis dieser Tatsache hat wesentlich zur Entwicklung der Koksindustrie beigetragen und indirekt nicht minder den Hochofenbetrieb mancher Gegend wettbewerbsfähig gemacht und erhalten.

In der Praxis konnten sich Einrichtungen zum Komprimieren der Kohle im Ofen selbst wenig einbürgern, hauptsächlich infolge technischer und konstruktiver Unvollkommenheit, dagegen fand die leichter ausführbare Idee, die Komprimierung der Kohle außerhalb des Ofens

Digitized by Google

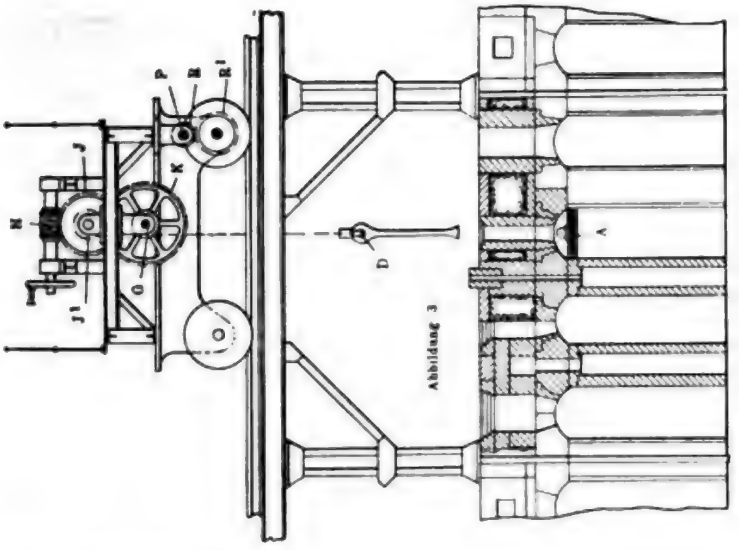


Abbildung 3.

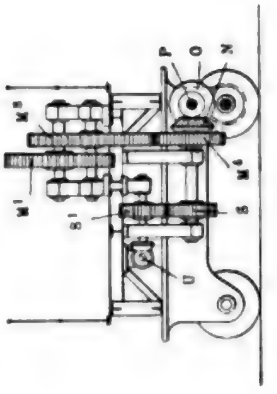


Abbildung 4.

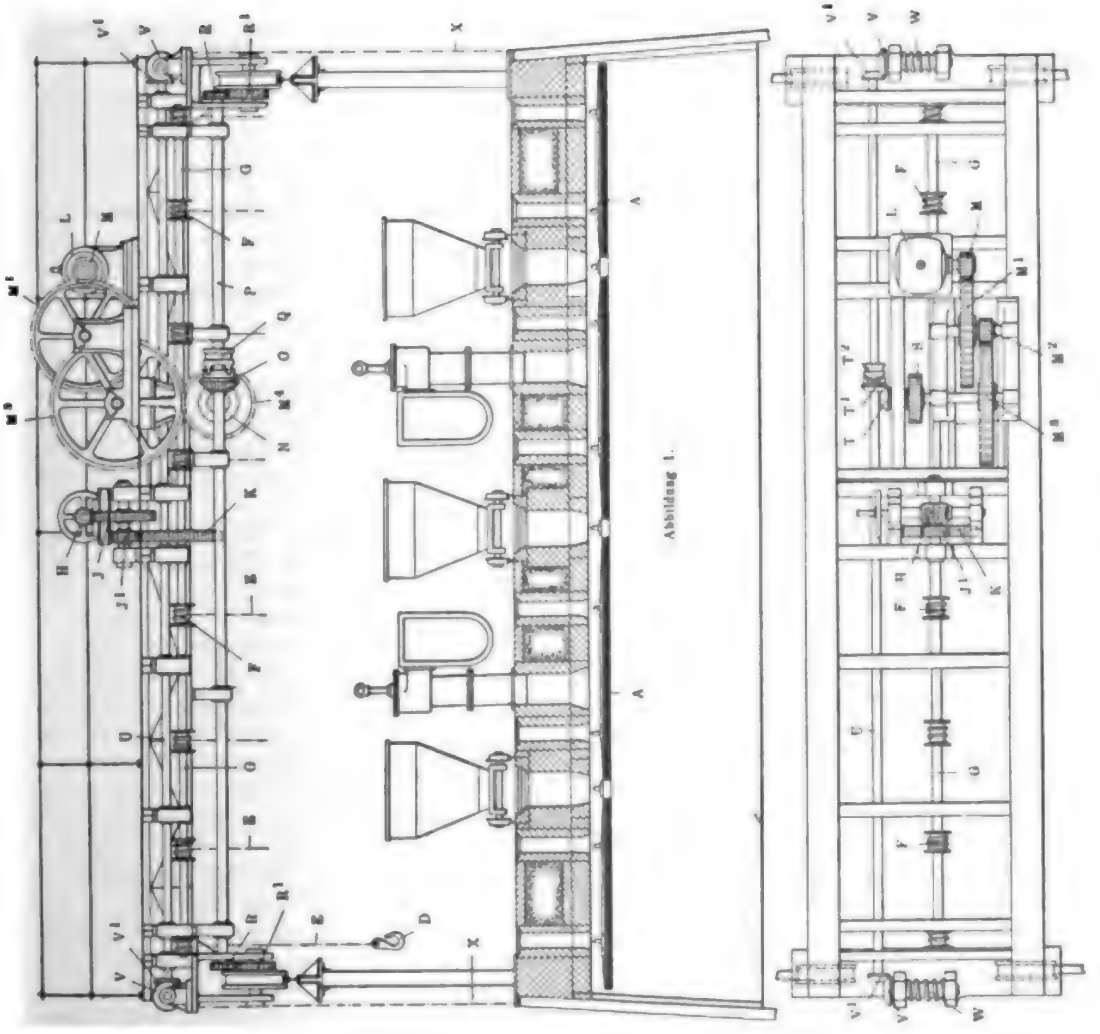


Abbildung 1.

Abbildung 2.

Digitized by Google

vorzunehmen, zumal dies für viele Magerkohlen genügt, immer mehr Eingang, so daß heute dank tüchtiger Konstrukteure Kohlenstampfvorrichtungen bei Verwendung minderbackender Kohle gang und gäbe sind. Neuerdings hat Dr.-Ing. H. Schwarz in Dombrau, Österr.-Schlesien, mit Erfolg den Gedanken, auf im Ofen befindliche Kohle einen Druck auszuüben, wieder aufgegriffen und mit dem Kohlenstampfverfahren in der Weise verbunden, daß die zur Verkokung gelangende Kohle zunächst außerhalb des Ofens in Stampfkästen verdichtet und dann nach dem Einschieben des festen Kohlenkuchens in den Koksofen durch Deckplatten innerhalb des Ofens weiter komprimiert wird, das heißt während des Verkokungsprozesses unter konstantem Druck bleibt.

Die zur Durchführung des Schwarzschen Verfahrens erforderliche maschinelle Vorrichtung geht aus den Abbildungen 1 bis 6 hervor. Abbildung 1 zeigt den Aufriß mit Längsschnitt durch einen Koksofen, Abbildung 2 den Grundriß, Abbildung 3 bringt eine Ansicht mit teilweisem Schnitt der Anhubvorrichtung für die Deckplatten und einen Schnitt durch die Koksofenbatterie, Abbildung 4 eine Ansicht in teilweisem Schnitt des Mechanismus für die seitliche Bewegung der ganzen maschinellen Vorrichtung und zum Öffnen und Schließen der Koksofentüren, Abbildung 5 und 6 endlich geben zwei Schnitte der Deckplatten wieder. Die Deckplatten A bestehen aus gußeisernen Fassonplatten B, auf welche Schamottefassonplatten aufgeschoben sind, um ein Verbrennen der Gußplatten zu verhindern. Der Stahlbolzen C steht mit den Gußplatten in lösbarer Verbindung; er wird zwecks Heben der Deckplatten in die Platte eingesetzt und um 90° gedreht. In die Ösen der Bolzen werden dann die Haken D der Ketten E eingehängt.

Die maschinelle Vorrichtung zum Heben der Deckplatten A sowie zum Öffnen und Schließen der Koksofentüren kennzeichnet sich durch einen Laufkran mit zwei Windwerken, wovon das eine, mit Handbetrieb, zum Heben der Deckplatten dient, während durch das zweite, von einem Motor angetriebene, die Bewegung der Koksofentüren und die seitliche Bewegung des Laufkrans eingeleitet werden, so daß dieser nach jedem Koksofen gelangen kann. Die zum Heben der Deckplatten A dienenden Ketten E wickeln sich jeweilig auf Kettentrommeln F auf, welche sämtlich auf der gemeinsamen Welle G aufgekeilt sind. Dreht sich die Welle G nach der einen Richtung, so werden alle Ketten E angespannt und dadurch die Deckplatten A gehoben, wogegen sie bei entgegengesetzter Drehrichtung gesenkt werden. Die Drehbewegung der Welle G wird durch das von Hand angetriebene Wurmrad H eingeleitet, dessen Bewegung durch die Zahnräder J und J^1 auf das auf der Welle G aufgekeilte Zahnrad K übertragen wird.

Zur Ausführung der seitlichen Bewegung des Laufkrans wird der Motor L eingeschaltet, dessen Bewegung durch Vermittlung der Zahnräder M, M^1, M^2, M^3 und M^4 auf die Kegelräder N und O übertragen wird, und durch letzteres, welches lose auf der Welle P sitzt und mit dieser mittels der Klauenkuppelung Q in starre Verbindung gebracht wird, weiter auf die Welle P. Auf dieser Welle P sind die Zahnräder R aufgekeilt, welche mit den Zahnrädern R^1, die mit den Laufrädern des Krans verbunden sind, in Eingriff stehen. Durch die Vor- bezw. Rückwärtsbewegung des Motors L wird der Laufkran nach links bezw. nach rechts verschoben.

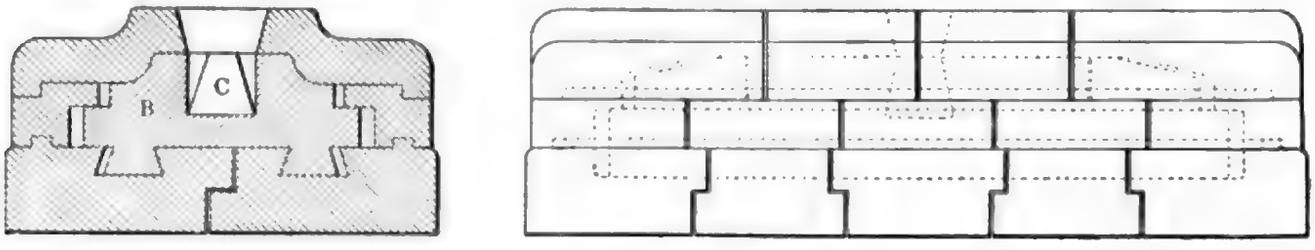


Abbildung 5 und 6.

Mit den erwähnten Zahnradübersetzungen werden auch die beiden Koksofentüren gleichzeitig gehoben oder gesenkt. Hierbei überträgt jedoch, bei ausgeschalteter Kuppelung Q, das Zahnrad M^4 seine Bewegung durch die Zahnräder S und S^1 auf die Kegelräder T und T^1 und durch letzteres bei eingeschalteter Kuppelung T^2 auf die Welle U, somit durch die Kegelräder V und V^1 auf die Kettentrommeln W, auf welche die Ketten X zum Heben bezw. Senken der Koksofentüren aufgewickelt werden bezw. ablaufen.

Das Schwarzsche Verfahren findet seit dem 18. August vorigen Jahres auf einer Kokerei der Witkowitzer Steinkohlengruben in Dombrau Anwendung und hat sich dort sowohl hinsichtlich der Verbesserung der Koksqualität, als auch betreffs Haltbarkeit der Druckplatten bewährt. Durch den auf die bereits gestampfte Kohle ausgeübten konstanten Druck im Innern des

Digitized by Google

Ofens wird der Kohle eine beständige Verdichtung gegeben, die Deckplatten komprimieren während des Backens der Kohle die weich gewordene Kohle immer gleich stark und rufen so ein besseres Anhaften der Kohlenteilchen hervor, zumal sie ein zu rasches Entweichen der Gase aus dem Kohlenkuchen hintanhalten. Ferner bewirken die heißen Deckplatten eine Verkokung der oberen Kohlenpartien von oben nach unten. Dieser günstige Einfluß auf die Koksqualität zeigt sich vor allem dann auffallend, wenn die Koksöfen ausnehmend schlechte Kohle von der Grube zur Verkokung erhalten. Während unter gewöhnlichen Verhältnissen bei einer solchen Kohle von jeder gedrückten Koksscharge höchstens 45 % als guter Koks verladen werden können, erbringt das Schwarzsche Verfahren mindestens 70 % brauchbaren Hochofenkoks, und der Rest stellt größtenteils noch guten Kleinkoks dar. Druckfestigkeitsbestimmungen des Koks ergaben nachstehendes Resultat:

	Koks aus gestampfter Kohle f. d. qcm	Koks nach dem Schwarzschen Verfahren f. d. qcm
Koks von der Ofensohle	130 kg	180 kg
Koks von der Ofenmitte	100 „	150 „
Koks vom oberst. Ofenteil	65 „	100 „

Wenngleich solche Festigkeitsbestimmungen stets mehr oder minder problematischer Natur sind, so verdienen sie doch immerhin Beachtung, da sie annähernde Schlüsse auf das Verhalten des Koks, insbesondere im Hochofen, zulassen.

Was die Haltbarkeit der Druckplatten anbelangt, so hat sich bisher keinerlei Veränderung an ihnen gezeigt; in dieser Hinsicht sind also keine besonderen Ausgaben und Störungen zu befürchten. Die Garungszeit bleibt dieselbe wie bei Koksöfen ohne Anwendung des Schwarzschen Verfahrens. *Oskar Simmersbach.*

Lütticher Weltausstellung.

Die deutsche Maschinenindustrie.

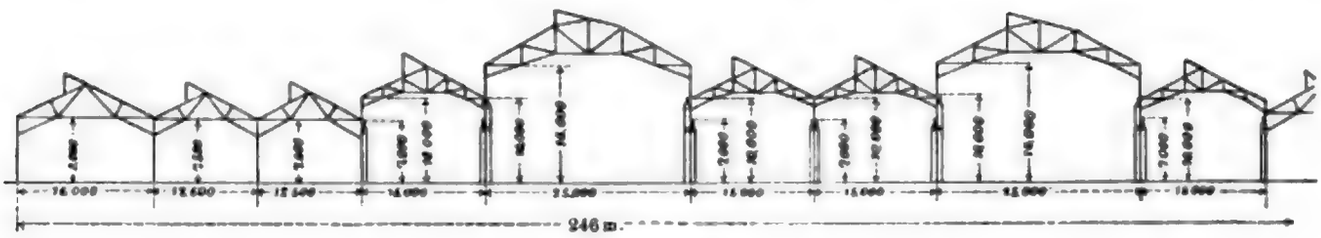
Die Beteiligung Deutschlands an der Lütticher Ausstellung hat ihre besondere Geschichte, die interessant und bezeichnend genug ist, um ihrer hier mit einigen Worten zu gedenken.

Als es bekannt geworden war, daß die Belgier in dem schönen Lüttich für das Jahr 1905 eine Ausstellung veranstalten wollten, fanden sich einige Industrielle Deutschlands zusammen, um zur Ermöglichung einer einheitlichen und würdigen Vertretung der deutschen Industrie auf der Lütticher Ausstellung bei der deutschen Regierung wegen amtlicher Unterstützung vorstellig zu werden. Aus dem gleich anfangs geäußerten geringen Entgegenkommen seitens der deutschen Regierung wurde schließlich eine regelrechte glatte Absage, die auch dann noch aufrecht erhalten wurde, nachdem man versucht hatte, durch nachdrückliche Agitation und große Anstrengungen von privater Seite der Regierung die Überzeugung beizubringen, daß die deutsche Industrie ein nicht zu unterschätzendes Interesse habe, auf der Lütticher Ausstellung würdig und wirkungsvoll vertreten zu sein. Um so mehr ist es deswegen anzuerkennen, daß die begonnenen Bemühungen von privater Hand mit allem Nachdruck fortgesetzt wurden. Ganz besonders bemühte sich auch das Comité Exécutif für die Lütticher Ausstellung, deutsche Firmen zur Beteiligung an der Ausstellung in Lüttich zu gewinnen. Das Comité Exécutif trat zu dem Zwecke schon frühzeitig mit dem Hrn. Dujardin, Ingenieur in Düsseldorf, in Verbindung und ernannte schließlich diesen im Monat Juli des Jahres 1903 zum General-Delegierten, als welcher er vor allem dazu berufen sein sollte, in Deutschland eifrig Propaganda unter den Industriellen für eine Beteiligung an der Lütticher Ausstellung zu machen. Hierbei gereichte es Hrn. Dujardin zum großen Vorteil, daß sich alsbald das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat auf Bitten zahlreicher belgischer Freunde als Aussteller anmeldete und in Aussicht nahm, sich in würdiger und hervorragender Weise an der Lütticher Ausstellung zu beteiligen. Damit war ein wirksamer Mittelpunkt gefunden. Von der Zeit an waren denn auch die ernsten Bemühungen des Comité Exécutif von Erfolg begleitet. Das Comité war nun, nachdem, wie schon gesagt, jegliche Bemühungen hinsichtlich offizieller Regierungsvertretung gescheitert waren, des weiteren bestrebt, der deutschen Abteilung wenigstens eine offiziellähnliche Vertretung zu geben. Zu dem Zweck wandte es sich an den Generalkonsul von Belgien in Berlin, Hrn. Franz von Mendelssohn, mit der Bitte, einen deutschen Ausschuß für die Lütticher Ausstellung zu berufen, welcher sich aus einflußreichen und der deutschen Industrie nahestehenden Persönlichkeiten zusammensetzen sollte. So bildete sich denn am 24. Juni 1904 im Sitzungssaale der Handelskammer zu Berlin unter dem Vorsitz des Geheimen Kommerzienrates Hertz das „Deutsche Komitee“. Zum Vorsitzenden wurde der obengenannte Geheimrat Hertz, zu Stellvertreter-Vorsitzenden der Geheime Regierungsrat Professor Dr. Paasche, Vizepräsident des Deutschen Reichstages, der Geheime

Digitized by Google

Kommerzienrat Löwe und der Generalkonsul Franz von Mendelssohn, sowie zum Generalkommissar für die deutsche Abteilung der inzwischen leider verstorbene Geheime Kommerzienrat Alexis Riese, Generaldirektor der deutschen Waffen- und Munitionsfabriken, gewählt. Unglücklicherweise konnte wegen schwerer Krankheit Geheimrat Riese die Geschäfte nicht in dem wünschenswerten Maße verfolgen. Es wurde deswegen Oberst Keppel, Mitdirektor der Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken, als sein Nachfolger ernannt.

Die deutsche Abteilung der Lütticher Ausstellung ist somit durch zwei in ihren Zwecken und Absichten verschiedene Institutionen vertreten gewesen. Einmal durch das Comité Exécutif mit Hrn. Ingenieur Dujardin in Düsseldorf als Generaldelegierten für Deutschland, der sich zur ureigentlichen Aufgabe die Werbung deutscher Industrieller für die Beteiligung an der Lütticher Ausstellung, die General-Organisation der deutschen Abteilung, die Festsetzung und Begleichung der Platzmieten usw. gestellt hatte, während das Deutsche Komitee, ausgestattet mit einer freiwillig aufgebrachten Summe von 75 000 Fr., Sorge für eine würdige und geschmackvolle Gesamtdekoration der deutschen Abteilung zu tragen hatte; ihm war auch die repräsentative offiziöse Vertretung bei Feierlichkeiten und beim Empfang von Fürstlichkeiten usw., ferner der Verkehr mit belgischen und deutschen Behörden, die Verhandlungen in Zoll- und Eisenbahnangelegenheiten zugefallen, auch die Anstellung des Aufsichtspersonals und die übrigen mehr verwaltungsähnlichen Arbeiten gehörten in das Ressort des Deutschen Komitees. Somit war beiden Institutionen ein arbeitsreiches Feld zugewiesen. Wenn die Arbeiten der beiden Institutionen, wovon die Ausstellung in Lüttich ja deutlich Zeugnis ablegt, von Erfolg gekrönt waren, so ist das um so mehr anzuerkennen, als eben jede finanzielle und moralische Unterstützung von seiten der deutschen Regierung fehlte und damit allerlei störende und unangenehme Hindernisse zu beseitigen waren. Denn es ist sicherlich nach jeder Hinsicht fördernd, wenn ein von Reichs wegen bezahlter und mit Autorität ausgestatteter Regierungsbeamter an der Spitze steht. Hilfsbereite und energische Arbeitskräfte aus Handel und Industrie haben jederzeit zum Gelingen einer Ausstellung beigetragen, das alles ändert aber nichts an der Tatsache, daß die Vorbereitungen und die damit verbundenen Schwierigkeiten erhebliche Erleichterungen erfahren, wenn die Regierung ihre schätzbare Unterstützung gewährt, sobald diese gewünscht wird. Es wären sicherlich die mannigfachen Unstimmigkeiten, wie namentlich in Beziehung auf dekorative Ausschmückung und äußerlichen Gesamteindruck, nicht eingetreten, wenn die Macht einer nicht zu verkennenden amtlichen Autorität vorhanden gewesen wäre. Die große Mühe und die erheblichen Mittel, die von dem Deutschen Komitee zu der so großartig erdachten und würdigen Dekoration der deutschen Abteilung aufgewendet wurden, sind so gut wie umsonst gewesen, denn hohe belgische Schaukästen, die später aufgestellt wurden, sind den in Frage kommenden Wänden und Gängen so nahe gerückt worden, daß sie eine Wirkung der dekorativen Ausschmückung gar nicht zulassen. Zu erörtern, wen hier die Schuld trifft, kann nicht Aufgabe der Berichterstattung sein, all diese Vorkommnisse geben aber Veranlassung, an dieser Stelle einer Anregung das Wort zu reden: Es möchte in Zukunft, wie dies z. B. schon in Frankreich besteht, für die Teilnahme des Deutschen Reiches an internationalen Ausstellungen eine ständige Stelle geschaffen werden. Bislang mußte sich jedesmal eine neue Organisation bilden; die Erfahrungen, die andere vorhergegangene Institutionen gemacht hatten, blieben ungenutzt, jedesmal mußte von neuem angefangen werden. Würde sich aber eine ständige Stelle unter Leitung der Regierung bilden, so würde damit ein Kern gefunden sein, um den sich schnell und sicher die Aussteller anschließen könnten. Ebenso wie in Frankreich müßten dieser Institution einflußreiche Persönlichkeiten aus Handel und Industrie, aus Kunst und Wissenschaft angehören. Die bis jetzt ungenutzt gebliebenen Erfahrungen könnten dann zum Nutzen und Gedeihen kommender Ausstellungen ausgetauscht werden, auch würden dann Mißgriffe der Regierung, wie sie durch ein Zuviel in St. Louis und durch das Nichts in Lüttich offenbar geschehen sind, vermieden werden.



Maschinenhalle.

Der Hauptteil der deutschen Abteilung ist in den Hallen rechts vom Haupteingang untergebracht und standen den deutschen Ausstellern

Digitized by Google

im Anfang nur 3000 qm Grundfläche, die aber später um 2000 qm vermehrt wurden, zur Verfügung. Ferner waren in der eigentlichen Maschinenhalle den deutschen Ausstellern 4000 qm Ausstellungsfläche reserviert, später wurden ihnen noch 1000 qm mehr zugebilligt. Am hervorragendsten hat neben dem Kohlenbergbau die deutsche Maschinenindustrie ausgestellt. Von ihr soll hier des näheren berichtet werden.

Wenn man eine Übersicht haben und sich ein Urteil über die auf der Lütticher Ausstellung vertretene Maschinenindustrie Deutschlands bilden will, so wird dies wesentlich dadurch erschwert, daß die Erzeugnisse der deutschen Maschinenindustrie teils bei der Kollektivausstellung des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats, teils in den Industriehallen, teils in der Maschinenhalle und teils im Freien untergebracht sind. Auch finden wir deutsche Maschinen in außerdeutschen Ausstellungsabteilungen; so haben z. B. die Felten Guilleaume Lahmeyer Werke in Frankfurt a. M. eine 500 P. S. direktgekuppelte Dynamomaschine der Firma Ateliers Carels Frères und Fried. Krupp in der Abteilung „Art Militaire" ausgestellt. Durch diese Verzettelung und Verteilung der Ausstellungsobjekte auf verschiedene örtlich auseinanderliegende Stellen macht die deutsche Abteilung nicht nur einen wenig einheitlichen, sondern auch einen nicht so imponierenden Eindruck, wie es sein würde, wenn sich auf einer großen zusammenhängenden Ausstellungsfläche die deutsche Abteilung aufgebaut hätte.

Nach dem Durchschreiten des Haupteingangs der Industriehalle findet der Ausstellungsbesucher gleich rechts in der Gesamtausstellung des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats kunstvoll und anschaulich ausgeführte Modelle für die mit dem Kohlenbergbau zusammenhängende Maschinenindustrie. Die Firma Ehrhardt & Sehmer, Schleifmühle, hat eine unterirdische Wasserhaltung mit elektrischem Antrieb und eine Dampfwasserhaltung im Modell ausgestellt; gleichfalls im Modell führt die Berliner Maschinenbau-A.-G. vorm. L. Schwarzkopff in Berlin eine hydraulische Wasserhaltung und eine elektrisch betriebene Hochdruckzentrifugal-Pumpe vor. Modelle für Wasserhaltungen und Pumpen haben noch ausgestellt die Firmen: Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln am Rhein, Gebrüder Sulzer in Ludwigshafen am Rhein und Motoren- und Motorwagen-Bauanstalt Karl Staamann jun. in Reinickendorf-West bei Berlin. Weiterhin sind durch Modelle die A.-G. Brown,

Blick in die Maschinenhalle.

Digitized by Google

Boveri & Cie. - Mannheim mit einer 900 pferdigen Parsons-Turbine, die Gasmotoren-Fabrik Deutz in Köln-Deutz mit einer 250 pferdigen doppeltwirkenden Viertaktgasmaschine in Verbindung mit einer Koksofenanlage, und die Siemens-Schuckertwerke mit einer elektrischen Zentrale und einer elektrischen Fördermaschine (Patent Jigner) vertreten. Schließlich sind noch eine Nebenproduktenanlage (Modell) der Firma Dr. C. Otto & Co., G. m. b. H. in Dahlhausen a. d. Ruhr, und die ausgestellten Erzeugnisse von G. Heckel, Fabrik von Transportanlagen, Drahtseilfabrik in St. Johann - Saarbrücken in der Kollektiv - Ausstellung des Rheinisch - Westfälischen Kohlensyndikats von besonderem Interesse.

Wir verlassen die Kollektivausstellung des Rheinisch - Westfälischen Kohlensyndikats und suchen die deutsche Maschinenindustrie in den für Deutschland reservierten Industriehallen auf. Dies ist mit einigen Schwierigkeiten verbunden, weil die einzelnen Aussteller nicht nach Branchen geordnet verteilt sind. Ganz in der Nähe der „Hibernia“ stoßen wir auf einen Sammelpunkt von Ausstellern. Zunächst finden wir die Firma Hümpfner in Frankfurt a. M.-Sachsenhausen, die einen patentierten Mutterschlüssel neben anderen Ausstellungsobjekten vorführt, gleich nebenan hat Gustav Huhn, G. m. b. H., Berlin NW., seinen Stand; dort werden uns die Vorteile verschiedener Metall-Dichtungsringe, die, wie uns berichtet wurde, bei der deutschen Marine mit Erfolg Eingang und Verwendung gefunden hätten, geschildert; die von derselben Firma fabrizierten Kesselrohrreiniger „Turbinia“ zum Reinigen der Röhrenkessel von Kesselstein werden den Beifall der Besitzer von Röhrenkesseln finden. Mit der Spezialität Dampfrohrisolierungen aus Seidenabfall in Verbindung mit isolierenden Luftmänteln tritt die Firma E. & C. Pasquay in Wasselnheim auf den Plan. Wir kommen dann zu der Ausstellung der Firma Heinrich de Fries, G. m. b. H., Düsseldorf, die als Spezialität Kleinhebezeuge betreibt. Dieselbe hat die verschiedenartigsten Handhebezeuge zum Heben von Lasten bis zu 200000 kg ausgestellt, so unter anderem eine Serie ihrer bestbekannten deutschen Schraubenflaschenzüge Marke „Stella“ von 500 bis 10000 kg Tragkraft, Serien von sogenannten Spindel- und Zahnstangenwinden, verschiedene Arten von Wandwinden und Laufkatzen ohne und mit eingebautem Hebezeug. Besonders bemerkenswert dürften die von der Firma zur Ausstellung gebrachten hydraulischen Hebeböcke sein, die in der vorliegenden Ausführungsform nur von ihr allein hergestellt werden, nämlich mit Zylindern aus geschmiedetem Stahl an Stelle von Temper- oder Stahlguß oder sogenanntem Spezialmetall, sowie mit vereinfachter Senkbewegung unter Fortfall der sonst üblichen Ablaßschraube; mittels dieser Hebezeuge ist ein Mann in der Lage, bis zu 200000 kg zu heben.

Die Firma R. W. Dinnendahl, Kunstwerkerhütte bei Steele a. d. Ruhr, hat verschiedene Ventilatoren und Photographien ausgeführter Maschinenanlagen ausgestellt.

In schöner und anschaulicher Aufmachung bringen Johann Peter und Daniel Goebel in Altenvoerde in Westfalen ihre Erzeugnisse an Werkzeuggußstahl, wie Feilen und Raspeln, Hämmer für Schmiede, Schlosser, Schreiner, Maurer und Steinhauer, Gesenke, Meißel, Zangen, Hacken usw. dem Ausstellungsbesucher zur Schau. Werkzeuge, und zwar insbesondere Gewindebohrer, Zangen, Schlüssel; ferner Schraubstöcke, Kaliberbolzen, Taster, Lehren und alle möglichen feinen Meßinstrumente finden wir in einem der Firma H. Hommel, G. m. b. H., in Mainz gehörigen Ausstellungsschrank. Weiterhin sind in dieser Branche noch die Firmen M. J. Schäfer in Euskirchen und Ed. Platte Söhne in Ronsdorf vertreten.

Das Kabelwerk Rheydt, A.-G. in Rheydt, hat einen großen Pavillon in altgriechischem Stil errichtet; in diesem befindet sich ein großer sarkophagähnlicher Schrank, in welchem in geschmackvoller Anordnung oben größere und kleinere Kabelmuster aller Art für Hochspannung bis zu 30000 Volt, sowie Gummischnüre und Schwachstromkabel aller Art und unten die entsprechenden Garniturteile wie Abzweigmuffen, Verbindungsmuffen, Kabelkasten, Endverschlüsse usw. ausgelegt sind. Das gesamte Kabelnetz für die Ausstellung, im ganzen etwa 20 km, ist bei ziemlich großer Konkurrenz von dem Kabelwerk Rheydt gelegt worden.

In demselben Artikel tritt in der deutschen Abteilung nur noch die Firma Felten & Guillaume, A.-G. Karlswerk in Mülheim a. Rhein, und zwar in sehr beachtenswerter Weise, auf.

Auf der Suche nach weiteren Vertretern der deutschen Maschinenindustrie in der deutschen Abteilung stoßen wir auf den Pavillon der Deutschen Telephonwerke R. Stock & Co., G. m. b. H. in Berlin SO. 33, deren Erzeugnisse, namentlich die ausgestellten Spezialwerkzeugmaschinen, neben den für verschiedene Zwecke gedachten Telephoneinrichtungen unser ganzes Interesse beanspruchen dürfen.

Wenn wir noch der Maschinen und Gegenstände für Gießereizwecke gedenken, so werden wir so ziemlich allen Branchen, die in den Industriehallen vertreten und die für den Eisenhüttenmann von Interesse sind, gerecht geworden sein. Die A.-G. für Gas- und Elektrizität vorm. E. von Koeppen & Co. in Köln-Ehrenfeld hat moderne Gießereimaschinen und Apparate, zum Beispiel transportable und feste Trockenvorrichtungen, Sandmischmaschinen, Formmaschinen, Siebmaschinen usw., ausgestellt, während wir bei der Firma E. Alfred Peckholdt in Pirna in Sachsen Schmelztiegel und Drahtbürsten und bei D. Otto Roosen in Altona-Bahrenfeld Graphit-Schmelztiegel finden.

Digitized by Google

Wir wenden uns jetzt der eigentlichen Maschinen-Ausstellung zu. Vorher machen wir noch einen kleinen Abstecher nach rechts, wir kommen dabei an der interessanten Ausstellung von Handwaffen vorbei, um schließlich in der Abteilung für Kriegsmaterial die Kruppschen Erzeugnisse, die schon Gegenstand eines besonderen Berichts in dieser Zeitschrift waren, bewundern zu können.

In der großen Maschinenhalle finden wir das Bereich der deutschen Abteilung mit einigen Mühen. Es ist dabei charakteristisch, daß man aus dem Eindruck, den die deutsche Abteilung auf den Besucher macht, kaum ein richtiges Urteil über die deutsche Maschinenindustrie gewinnt. Weder auf die Größe und Bedeutung der vertretenen Werke, noch auf den Fortschritt und die Entwicklung läßt diese Ausstellung einen Schluß zu. Große Werke haben oft nur durch Zeichnungen, Modelle und Photographien ausgestellt, wie z. B. Haniel & Lueg-Düsseldorf, während kleine Fabriken wiederum unverhältnismäßig reich mit Maschinen und Anlagen auf dem Plan erschienen sind. Immerhin ist Deutschland wenigstens auf einigen wichtigen Spezialgebieten des Maschinenwesens vertreten. Am stärksten und hervorragend ist die Beteiligung des Werkzeugmaschinenbaues. Die ausgestellten Bänke vereinigen die Vorzüge der amerikanischen Erzeugnisse bezüglich Einfachheit und Handlichkeit der verschiedenen Schaltungen mit einer äußerst kräftigen und soliden Ausführung, auf welche die deutschen Konstrukteure stets besonderes Gewicht gelegt haben, die aber in den letzten Jahren geradezu unerläßlich geworden ist, da infolge der Einführung von Schnelldrehstählen an die Bänke viel höhere Anforderungen gestellt werden als früher.

Die Firma Braun & Bloem, Drehbankfabrik in Düsseldorf, stellt ihr Spezialfabrikat, sechs höchst exakt gearbeitete Leitspindeldrehbänke von 160 bis 500 mm Spitzenhöhe aus. Die Übertragungen erfolgen lediglich durch Stirn- und Kegelräder; Schnecken und Schneckenräder, die viel Kraft absorbieren, sind durchaus vermieden.

Die Firma de Fries & Cie., Akt.-Ges. in Düsseldorf (Fabrik in Düsseldorf-Heerdt), stellt sieben Werkzeugmaschinen aus, welche durch eigenartige Konstruktion, Formvollendung und saubere Ausführung und dadurch, daß sie sämtlich für elektrischen Einzelantrieb konstruiert sind, auffallen. In weitgehendere Details kann hier leider nicht eingegangen werden; besonders hervorgehoben sei nur: Eine sehr schwere horizontale Bohr- und Fräsmaschine mit einer Bohrspindel von 175 mm Durchmesser, welche sämtliche anderen Maschinen der deutschen Halle überragt; bemerkenswert ist, daß die gewaltige Maschine keine Treibriemen aufweist und außerordentlich geräuschlos arbeitet. Eine Drehbank mit horizontaler Planscheibe, auch Karussellbank genannt, welche ihren Hauptantrieb mit Rädern statt durch Stufenscheibe erhält, eine Anordnung, welche sehr viel Platz erspart, sie hat außerdem automatische Auslösung der Werkzeugstößel, automatische Auslösung des Querbalkens bei maschinellem Auftransport, Antrieb durch Gliederkette, feine Einstellung des Werkzeugstößels und Gewindeschneideinrichtung. Eine Langlochbohrmaschine, die durch ihre große Leistungsfähigkeit überrascht. Eine Maschine, die zum Schleifen der Dreh- und Hobelstähle für Werkzeugmaschinen nach bestimmtem Schnittwinkel bestimmt ist. Eine Drehbank zur Herstellung von Gewinden mit genauer Teilung, welche statt der herkömmlichen Leitspindel eine Mutterplatte trägt. Der Spindelkasten, welcher direkt elektrisch angetrieben wird, hat statt Stufenscheiben Räderantrieb. Eine Spezialbank, die zum Drehen konischer Räder dient, und zwar geschieht die Herstellung ohne Zuhilfenahme von Winkelmeßvorrichtungen aufs genaueste. Schließlich ist noch eine vertikale Drehbank mit direktem elektrischem Antrieb zu erwähnen. Sämtliche Maschinen sind nach dem Auswechselsystem gebaut, das heißt alle Teile sind nach Toleranzlehren geschliffen und geschabt.

Die Firma C. W. Hasenclever Söhne (Inh. Otto Lankhorst), Maschinenfabrik in Düsseldorf, hat nachstehende Werkzeugmaschinen ausgestellt: Zwei Patent-Friktionspressen, die besonders erwähnenswert sind, weil mit diesen Maschinen große Bolzenköpfe, die bei der früheren Einrichtung mehrmals angewärmt werden mußten, in einer Hitze durch mehrere Werkzeuge (Vorstauch- und Fertigpreß-Werkzeuge) hergestellt werden können. Eine Patent-Kalt-Gewindewalzmaschine. Die Herstellung des Gewindes erfolgt, indem zwei Stahlbacken, die das abgewickelte Gewinde zeigen, den zu bearbeitenden Bolzen durch die Maschine führen. Bei jedem Hub kann die Maschine eine fertige Schraube liefern, so daß hierdurch eine Leistung von 20000 bis 25000 Stück Schrauben in zehn Arbeitsstunden erreicht werden kann. Eine Gewindeschneidmaschine, welche mit rotierender Vierbackenkluppe, die sich selbsttätig öffnet und schließt, arbeitet. Und schließlich eine Patent-Spezialschere, die ermöglicht, daß die geschnittenen Bolzen an beiden Enden genau rechtwinklige Schnittflächen zeigen.

Ludwig Löwe & Co., A.-G. in Berlin, vertritt imposant und vielseitig die Werkzeugmaschinenbranche. Von besonderem Interesse sind die ausgestellten Rundfräsmaschinen, automatische Revolverdrehbänke und vor allem eine Kegelräderfräsmaschine. Ebenso erweckt die Ausstellung der Firma Collet & Engelhardt, G. m. b. H. in Offenbach a. Main, mit ihren Erzeugnissen berechtigtes Aufsehen. Sämtliche Werkzeugmaschinen sind transportabel, indem an geeigneter Stelle eine Öse angebracht ist, in die der Krankettenhaken eingebracht werden kann. Besonders bemerkenswert neben den üblichen Dreh- und Hobelbänken und den Bohrmaschinen, die elektrisch an-

getrieben werden, sind die Luftdruckhämmer und transportablen Kesselbearbeitungs- und selbsttätigen Kesselblechbohrmaschinen. Die Firma Gustav Wagner, Maschinenfabrik in Reutlingen, führt patentierte Kaltsägen von eigenartiger Sägeblatt- und Vorschubkonstruktion im Betrieb vor, wodurch ganz außerordentliche Leistungen erzielt werden. Die Firma Gebr. Heinemann in St. Georgen im Schwarzwald hat Revolverdrehbänke und kleinere Hobelmaschinen, die Maschinenbau-Anstalt Curd Nube Fräsmaschinen und Metallsägen und die Firma Bêché & Groß, G. m. b. H., Maschinenfabrik und Eisengießerei in Hückeswagen, hat Luftdruckhämmer von besonderer patentierter Konstruktion und gefälliger Bauart als Spezialitäten des Werkzeugmaschinenbaues ausgestellt.

Bei allen Werkzeugmaschinen herrscht der Schnellbetrieb vor, der seinen charakteristischen Ausdruck durch die immer mehr und mehr sich vorfindende Anwendung von Schmirgelschleifmaschinen findet. Drei große Firmen geben in Ausführung und Vorführung Gelegenheit, sich über die Vorteile, Fortschritte und mannigfache Anwendung der Bearbeitung von Werkstücken durch Schmirgelschleifmaschinen zu orientieren. Zunächst ist die Gesellschaft des Echten Naxos-Schmirgels Naxos Union, Schmirgeldampfwerk Frankfurt a. M., Julius Pfungst, zu erwähnen. Sie bringt als Besonderheit eine neue automatische Spiralbohrer-Schleifmaschine „Cui". Der Vorteil und Vorzug dieses Apparates liegt nicht nur darin, daß eine absolut zentrische Spitze des Bohrers erreicht, sondern auch genau gleiche Länge und gleicher Schnitt der Bohrerlippen erzielt wird. Neben den vielen bekannten Spezialmaschinen mit Schmirgelschleifbetrieb interessieren besonders eine Sägeschleif- und eine Kulissenbearbeitungsmaschine. Alle Maschinen sind mit Schutzvorrichtungen gegen Unfälle beim Springen von Schleifrädern versehen. Die von der Naxos Union eingeführte Schutzvorrichtung hat sich als sehr sicher erwiesen und ausgezeichnet bewährt. Die Firma Mayer & Schmidt in Offenbach a. M., Erste Offenbacher Spezialfabrik für Schmirgelwarenfabrikation, hat unter anderm eine vollkommen automatische Zylinderschleifmaschine ausgestellt. Der die automatische Zustellung der exzentrischen Bewegung betätigende Zahnkranz ist mit einer Gradeinteilung versehen, so daß ein bestimmter Durchmesser im voraus eingestellt werden kann. Durch Anordnung einer patentierten Staubabsaugungsvorrichtung wird der Schleifstaub abgeführt und die Maschine vor den Wirkungen desselben geschützt. Einer Beachtung wert sind ferner eine selbsttätige Kulissenschleifmaschine, ein Kurbelzapfenschleifapparat, eine Nockenschleifmaschine und eine selbsttätige Spiralbohrerschleifmaschine. Sämtliche Maschinen sind mit Schutzhauben (System Mayer & Schmidt) ausgestattet; durch die dem Wellblech eigentümliche Elastizität und federnde Wirkung soll bei eventuellem Springen einer Schmirgelscheibe die Gewalt des Anpralls durch Ausdehnung der Wellenlinien allmählich abgeschwächt und ein Zertrümmern der Schutzhaube ausgeschlossen werden. Auf dem gleichen Gebiet der modernen Bearbeitungsmethoden mittels Schmirgelschleifmaschinen zeigt noch Friedrich Schmaltz, Schleifmaschinen- und Schleifräderfabrik in Offenbach am Main, beachtenswerte Schaustücke.

An Hebezeugen aller Art sind auf der Ausstellung vertreten: kleine Hebezeuge, die zur Bedienung der Werkbänke dienen, und große Hebezeuge, die große Massen schnell von einer Arbeitsstelle zur andern zu befördern vermögen. Die ersteren finden ihre einzige Vertretung in der deutschen Abteilung durch die Firma Heinrich de Fries, G. m. b. H. in Düsseldorf, und sind schon gelegentlich des Ganges durch die Industriehallen einer eingehenden Erwähnung gewürdigt worden.

Als einziger Vertreter in der deutschen Abteilung für große, Montageräume beherrschende Hebezeuge finden wir die Firma Ludwig Stuckenholz-Wetter a. d. Ruhr, welche einen der vier großen Laufkrane für die Maschinenhalle lieferte. Konstruktion und Einzelheiten werden in dieser Zeitschrift noch eine besondere Besprechung finden, so daß sich ein weiteres Eingehen hierauf erübrigen dürfte. (Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Kohlenoxyd- oder wasserstoffreiches Gas im Martinofen?

Die Frage des Verhaltens des Wasserstoffs im Martinofen wurde auf der Versammlung der Südwestdeutschen und Luxemburgischen Eisenhüttenleute in Saarbrücken am 16. Januar d. J. in der dem Vortrage des Hrn. Dipl.-Ing. Wolff über „Morgangeneratoren" nachfolgenden Diskussion von mir aufgeworfen.

Es wurde dabei, wie aus „Stahl und Eisen" 1905 Heft 5 S. 304 zu ersehen ist, in Anregung gebracht, den Wert der verschiedenen Generator-

Digitized by Google

systeme für den Martinofenbetrieb mit Bezug auf die gasförmigen Einschlüsse im Flußeisen zu studieren. Ferner habe ich mich in meinem Vortrage über Gasöfen in der Versammlung der deutschen Eisenhüttenleute in Düsseldorf am 13. Mai 1905 über das Verhalten des Wasserstoffs bei Verbrennung von wasserstoff- und kohlenwasserstoffreichen Generatorgasen geäußert, ohne jedoch die Frage der Gaseinschlüsse zu berühren, da dieses nicht in den Rahmen des Vortrages paßte. Bei dieser Gelegenheit wurden von einem der anwesenden Herren einige Worte zur Ehrenrettung des Wasserstoffs gesprochen. Jetzt gibt mir der Aufsatz des Hrn. Geh. Bergrats Prof. Dr. Wedding „Untersuchung über den Ursprung eines Blasenraumes in einem Flußeisenblocke" Veranlassung, auf den Wasserstoffgehalt der Generatorgase zurückzukommen und die Streitfrage „kohlenoxyd- oder wasserstoffreiches Gas" noch einmal aufzuwerfen.

Geh. Bergrat Wedding hat festgestellt, daß der Inhalt der der Untersuchung unterworfenen Blase nur aus Wasserstoff bestand, und nimmt Bezug auf den Aufsatz in „Stahl und Eisen" 1903 Heft 22 S. 1268 über „Eisen und Wasserstoff". In diesem Aufsatz wird, unter Anführung der Arbeiten verschiedener bekannter Forscher, das Verhalten des Wasserstoffs zu Eisen und anderen Metallen einer eingehenden Beleuchtung unterworfen. Bezüglich des Eisens wird festgestellt, daß es wenigstens zwei Temperaturen gibt, bei welchen eine Maximalaufnahme an Wasserstoff durch erhitztes Eisen stattfindet. Diese Temperaturen befinden sich bei etwa 100° und zwischen 780 und 1000°. Es wird alsdann die Frage aufgeworfen, ob nicht eine dritte, höhere Temperatur vorhanden sei, bei welcher ebenfalls ein Maximum der Aufnahme an Wasserstoff eintritt, da sonst ein Vorhandensein von Wasserstoff in Flußeisen kaum zu erwarten wäre. Die beiden Temperaturen von 100° und 1000° kommen nur für festes Eisen in Betracht, dagegen ist anzunehmen, daß flüssiges Eisen an und für sich ein starkes Lösungsvermögen für Wasserstoff hat, das mit der Temperatur zu- und abnimmt. Eine ähnliche Erscheinung bietet ja das Silber in bezug auf Sauerstoff, der in höheren Temperaturen absorbiert wird und bei der Abkühlung die Erscheinung des „Spratzens" hervorruft. Es braucht vielleicht bei Eisen und Wasserstoff nicht eine dritte Temperatur, bei welcher eine Maximalaufnahme stattfindet, sondern nur ein Absorptions- oder Lösungsvorgang zwischen flüssigen Metallen und Gasen angenommen zu werden. Gleichzeitig erwähnt Wedding, daß die Neigung des Eisens, Wasserstoff aufzunehmen, außer von der Temperatur, von dem Drucke, unter dem das Gas sich befindet, und von der Form des Wasserstoffgases selbst abhängt. Dieses letztere ist unzweifelhaft, solange es sich um Aufnahme des Wasserstoffs durch glühendes, aber nicht flüssiges Eisen handelt, wie durch Versuche festgestellt ist. Ob der Wasserstoff als fertiges Gas oder in entstehendem Zustand bei flüssigem, von anderen Nebenbestandteilen fast befreiten Flußeisen eine Rolle spielt, wird wohl nicht leicht festzustellen sein. Im Martinofen kann der Wasserstoff sowohl als fertiges, wie auch als entstehendes Gas vorhanden sein.

Bei der allgemeinen Form der jetzigen Martinöfen und der Art der Führung von Luft und Gas, meistens parallel oder schräg zueinander, findet keine genügende Mischung statt und die Verbrennung ist progressiv, so daß größere Mengen unverbrannten Gases sich im Ofen befinden können und erst am Austritt der Abgase die höchste Temperatur erreicht wird. Weiter ist es unzweifelhaft, daß bei der im Martinofen herrschenden Temperatur Dissoziationsvorgänge auftreten, durch welche der Wasserdampf in seine Komponenten zersetzt wird. Ebenfalls ist es durch Versuche nachgewiesen, wie Dipl.-Ing. Arnemann bei der Diskussion nach meinem Vortrage vom 13. Mai erwähnte, daß bei hohem Wasserstoffgehalt eines Gases — in dem von ihm angeführten Fall eines Glaswannenofens — die Abgase eines Ofens Wasserstoff neben Sauerstoff enthalten können. Es sind also im Martinofen immer große Mengen von Wasserstoff vorhanden, entweder als unverbranntes oder als durch Dissoziation entstehendes Gas. Je größer diese Mengen sind, also je mehr Wasserstoff im ursprünglichen Generatorgas enthalten ist, desto größer wird die Gefahr der Wasserstoffaufnahme durch das flüssige Metall sein. Wenn es auch Mittel gibt, dem Entstehen von Blasen, wie es Geh. Bergrat Wedding vorschlägt, durch Anwendung geeigneter Schalenformen oder durch Pressen während des Erstarrens entgegenzuarbeiten, so muß man doch vor allen Dingen vermeiden, daß das Gas, welches zur Verbrennung kommt, zu große Mengen Wasserstoff enthält, um die Aufnahmemöglichkeit zu verhindern. Wenn es auch möglich ist, beim Kokillenguß die Entstehung von Blasen durch die oben angegebenen Hilfsmittel zu verhindern, so werden diese Hilfsmittel beim Formenguß doch versagen, und es ist anzunehmen, daß bei Stahlformguß die unangenehme Wirkung eines zu hohen Wasserstoffgehalts im Generatorgase sich besonders bemerkbar machen wird.

Die Sache ist so wichtig, daß ich mich unbedingt der in „Stahl und Eisen" Heft 5 S. 304 gegebenen Anregung anschließen möchte, daß sowohl die praktischen Eisenhüttenleute wie auch die Herren der Wissenschaft der Frage nähertreten, um festzustellen, inwieweit ein hoher Wasserstoffgehalt in den Generatorgasen die Qualität der Flußeisen durch Blasenbildung beeinflußt und, im Anschluß daran, den Wert der verschiedenen Generatorsysteme für Martinofen-

betrieb — besonders für Stahlformguß — eingehend zu prüfen. Ich bin fest überzeugt, daß die Praxis nachweisen wird, daß man den Generatoren mit mittlerem Wasserstoffgehalt, etwa 10 bis 13 %, den Vorzug geben müssen wird, gegenüber denjenigen, welche infolge ihrer eigenartigen Arbeitsweise höheren Wasserstoffgehalt im Gase ergeben. *A. Desgras.*

Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken.

Der Aufsatz „Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken" von P. Janssen in Düsseldorf behandelt in seinem Schlußteil (Heft 16 vom 15. August 1905) auch die Bedeutung des elektrischen Akkumulators für derartige Anlagen. Der Verfasser erkennt zwar die hohe Zweckmäßigkeit der Anwendung von Akkumulatoren gerade für solche Betriebe durch die Worte an:

> „Dieses Aufspeicherungssystem (Akkumulator) läßt sich sehr wirkungsvoll für den Zentralenbetrieb ausnutzen und ermöglicht, wenn eine reichlich große Batterie zur Verfügung steht, einen sehr vollkommenen Ausgleich. Ein großer Vorteil ist fernerhin die sichere Reserve, die selbst dann nicht versagt, wenn die gesamte Maschinenanlage gestört ist,"

meint jedoch, daß sich eine solche Anlage durch den zu hohen Anschaffungspreis für Hütten-Zentralen größerer Leistung von selbst verbiete. An Stelle einer solchen wird empfohlen, die überschüssige Arbeit zur Aufladung der rotierenden Schwungmassen zum Ausgleich der hohen Leistungsschwankungen zu benutzen, wie solches beim Jllgner-Umformer und der Puffermaschine System A. E. G. zur Ausführung gelangt ist. Es soll durchaus nicht in Abrede gestellt werden, daß in vielen Fällen durch derartige rotierende Schwungmassen ein zweckmäßiger Ausgleich bewirkt wird, aber doch nur in solchen, bei denen die Periodendauer der Leistungsschwankungen nicht über ein gewisses Zeitmaß hinausgeht. Dort, wo zwischen den einzelnen Stößen längere Zeit liegt, wird unter Umständen durch den Leerlauf der mit großen Schwungmassen versehenen Puffermaschine eine Arbeitsmenge verbraucht, welche den Betrieb leicht zu einem sehr unwirtschaftlichen gestalten kann. Wenn Hr. Janssen hervorhebt, daß eine Batterieanlage die ausschließliche Verwendung von Gleichstrom zur Voraussetzung hat und dieses als weiteren Grund anführt, weshalb Akkumulatoren für Hütten-Zentralen nicht anwendbar seien, so widerspricht dieses der weiteren Mitteilung, daß es sich sowohl bei der Puffermaschine System A. E. G. als auch bei dem Jllgner-Umformer gerade um eine Gleichsstrommaschine bezw. um einen Drehstrom-Gleichstrom-Umformer handelt, mit welch beiden eine Akkumulatorenbatterie auf das zweckmäßigste parallel geschaltet werden kann. Bei solcher Anordnung wird noch der weitere große Vorzug geboten, daß eine mit mehreren Dynamos parallel geschaltete Batterie nicht allein die Leistungsungleichheit ein und derselben Arbeitsmaschine in noch viel höherem Maße, sondern auch diejenige einer Reihe von solchen untereinander ausgleicht, so daß gleichmäßige Belastung der Zentrale viel vollkommener herbeigeführt wird, als bei Anwendung von einzelnen rotierenden Schwungmassen. Dazu kommt noch bei etwaigem Versagen eines Maschinenaggregates in der Zentrale die für alle derartigen Betriebe hochwichtige Momentreserve, welche das Vorhandensein einer genügend großen Batterie bietet, im Gegensatz zu den rotierenden Schwungmassen, in welchen eine solche in nur sehr geringem Maße enthalten ist.

Was die Anlagekosten einer größeren Pufferbatterie anbetrifft, so betragen dieselben ausschließlich Gebäudeanlage rund 180 ℳ f. d. abzugebende Kilowatt bei einstündiger Entladung, ein Preis, der erheblich niedriger ist, als derjenige einer Dampfdynamo einschließlich Kessel, Speisevorrichtung, Rohrleitung usw., so daß es wohl nicht als gerechtfertigt erscheint, dem elektrischen Akkumulator die Existenzberechtigung für den Betrieb von Hütten-Zentralen größerer Leistung und insbesondere für Betrieb mit hohen Leistungsschwankungen ohne weiteres abzusprechen; es wird im Gegenteil gerade für diese Betriebe eine Reihe von Fällen geben, bei denen es sich wohl lohnt, sich von einer mit den nötigen Erfahrungen ausgestatteten Akkumulatorenfabrik die Beschaffungs- und Betriebskosten einer Pufferbatterie aufstellen zu lassen und sich dann erst zu entscheiden, ob hierfür eine solche oder rotierende Schwungmassen das Vorteilhaftere ist.

Die zum Schluß der Abhandlung geäußerte Ansicht des Hrn. Janssen, daß sich rotierende Schwungmassen leichter wirksam vergrößern lassen als eine einmal aufgestellte Pufferbatterie, ist wohl nicht immer zutreffend; dieser Grund jedoch gegen die Anwendbarkeit eines Akkumulators ist zu belanglos, als daß hierauf näher eingegangen werden soll. Dagegen erscheint es doch notwendig, noch auf eine Bemerkung in der Abhandlung hinzuweisen, durch welche die Bedeutung der Turbodynamo gewissermaßen auf Kosten des Akkumulators noch mehr hervorgehoben werden soll. Nachdem Seite 934

die unleugbar hervorragenden Eigenschaften der Turbodynamo in bezug auf ihre vorzügliche Regulierfähigkeit hervorgehoben sind, heißt es:

„Ähnliche Betriebsresultate sind von der Turbodynamoanlage des Elektrizitätswerkes Heidelberg bekannt geworden, wo eine Pufferbatterie durch Inbetriebnahme der Turbodynamo vollständig entbehrlich wurde."

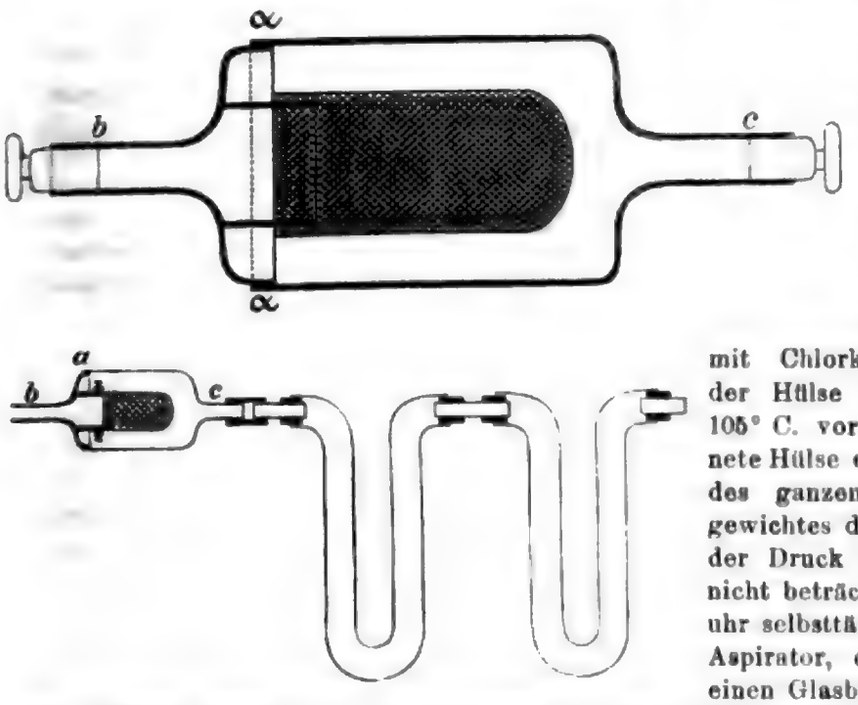
Diese Darstellung könnte die Auslegung zulassen, daß im Heidelberger Elektrizitätswerk die Pufferbatterie, weil „vollständig entbehrlich", außer Betrieb gekommen sei. Dieses ist nicht der Fall, die Batterie ist vielmehr auch nach Aufstellung der Turbodynamo dauernd, und zwar parallel der Dynamo geschaltet in Betrieb geblieben. Es ist eine irrige Anschauung, daß eine auch bei großen Belastungsschwankungen fein regulierende Maschine wie eine Turbodynamo das Vorhandensein einer Pufferbatterie überflüssig machen könnte. Letztere bietet noch weitere Vorteile als die Erhaltung einer möglichst konstanten Spannung; sie bewirkt auch, daß die Kraft- und Dynamomaschine stets voll belastet, also stets unter günstigstem Wirkungsgrad arbeitet, sie bietet eine für alle Betriebe hochwichtige Momentreserve und gibt die Möglichkeit, in der Zeit des geringen Kraftbedarfes den Maschinenbetrieb ruhen zu lassen. Man sollte meinen, daß auch die Turbodynamo-Fabrikanten sich in ihren Anlagen diese Vorteile zugute kommen lassen sollten, besonders da die Kraftanlage billiger wird, wenn für die Maximalleistung nicht zwei oder mehrere Maschinenaggregate vorgesehen werden, sondern wenn eines derselben durch eine Pufferbatterie gleicher Leistung ersetzt wird. *J. Einbeck.*

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Ein neuer Apparat zur Bestimmung des Staub- und Wassergehalts in Abgasen.

Von Johann Simon in Rombach.

Durch die weitgehende Ausnutzung der Gichtgase in Gichtgasmaschinen ist die Notwendigkeit geschaffen worden, Apparate zu erfinden, welche



den Zweck haben, die zur Entstaubung der Gase dienenden Anlagen, die Gaswascher, unter Aufsicht zu erhalten und ihren Wirkungsgrad festzustellen; die Prüfung der Gase auf Staub- und Wassergehalt bildet daher im Eisenhüttenlaboratorium eine täglich wiederkehrende Arbeit.

Im folgenden ist ein Apparat beschrieben, der, im Gebrauch leicht und bequem, eine schnelle und genaue Erledigung dieser Arbeit gestattet.

Wie aus der Skizze ersichtlich, besteht der Apparat aus zwei konzentrischen Zylindern, deren innerer, bei a abnehmbar, eine durch eine Klemme festgehaltene Hülse trägt, die Staubbestimmungshülse: eine dreifache Ätherextraktionshülse von 28 × 60 mm. Die Zylinder enden in zwei Röhrchen von 10 mm lichter Weite b und c. Man verbindet b mit dem Gasentnahmerohr, c mit zwei U-Röhrchen, die mit einer hygroskopischen Substanz beschickt sind. Der Gang der Bestimmung ist nun ohne weiteres klar. Das Gas durchströmt die Hülse, dann die folgenden z. B. mit Chlorkalzium gefüllten U-Röhrchen, in der Hülse den Staub zurücklassend. Die bei 105° C. vor und nach dem Durchleiten getrocknete Hülse ergibt die Staubmenge, eine Zunahme des ganzen Apparates abzüglich des Staubgewichtes das im Gas enthaltene Wasser. — Wo der Druck des Gases ausreicht und der Staub nicht beträchtlich ist, kann eine angehängte Gasuhr selbsttätig registrieren, andernfalls saugt ein Aspirator, der auf einfache Art schon durch einen Glasballon oder Faß von bekanntem Inhalt herzustellen ist, Gas durch.

Der Apparat (D. R. G. M. Nr. 251500) ist in guter Ausführung durch die Firma C. Desaga in Heidelberg zum Preise von 11 ℳ zu beziehen, die Hülsen ebenfalls hier oder bei Schleicher & Schüll in Düren (Rheinland).

Bestimmung von metallischem Eisen neben Eisenoxydul und Eisenoxyd.

Der Redaktion ging folgende Anfrage zu:

„Wie bestimmt man metallisches Eisen neben Eisenoxydul quantitativ? Auflösen in Säuren und Messen des Wasserstoffes ginge nur dann, wenn kein Eisenoxyd gleichzeitig vorhanden ist. Ist aber dieses vorhanden, so wird es zu Eisenoxydul reduziert und verbraucht Wasserstoff."

Unser Mitarbeiter Hr. Prof. Neumann hatte die Güte, vorstehende Frage wie folgt zu beantworten:

Man darf zunächst aus der Frage wohl schließen, daß es sich um eine feste Substanz (Schlacke, Walzensinter usw.) handelt. Auf alle Fälle muß die Substanz sehr fein zerkleinert werden, dann kann man, wenn es sich nur um mechanische Einmengung von Eisen handelt, letzteres sicher quantitativ mit einem Magneten entfernen, und die Bestimmung der anderen Bestandteile in üblicher Weise vornehmen. Gelingt die Trennung des Eisens auf diese Weise nicht, so würde ich vorschlagen, die feingepulverte Substanz mit einer gemessenen Menge einer Kupfersulfatlösung bekannten Gehaltes zu erwärmen. Metallisches Eisen fällt eine äquivalente Menge Kupfer aus, die nach dem Auswaschen entweder direkt bestimmt wird, oder besser aus einer Kupferbestimmung der unverbrauchten Lösung durch Differenz ermittelt wird. Es ist wohl nicht wahrscheinlich, daß das ausgeschiedene Kupfer mit Eisenoxyd irgendwie sich umsetzt. Auf diese Weise erhalten wir den Gehalt an metallischem Eisen. Nun erhitzt man eine zweite Probe desselben Materials mit verdünnter Schwefelsäure; der entweichende Wasserstoff wird aufgefangen und gemessen, dies ist jedoch nur ein Teil des vom Eisen entwickelten Gesamtwasserstoffs, der Rest reduziert Eisenoxyd zu Oxydul. Man stellt nun durch Titration mit Permanganat die Oxydulmenge fest, die sich also aus ursprünglich vorhandenem Eisenmetall, ursprünglichem Oxydul und reduziertem Oxyd zusammensetzt. Man bringt die vorher bestimmte Eisenmenge nach Umrechnung in Oxydul in Abzug, dann rechnet man aus, wieviel Wasserstoff diese Eisenmenge entwickelt. Zieht man von dieser Menge den aufgefangenen Wasserstoff ab, so ergibt sich aus der Differenz, wieviel Oxydul durch Wasserstoff aus Oxyd gebildet ist. Bringt man diese Oxydulmenge auch noch von dem vorher titrierten Gesamtoxydul in Abzug, so erhält man die Menge des ursprünglich vorhandenen Oxyduls. Aus der Bestimmung des Gesamteisengehalts in einer dritten Probe läßt sich dann leicht auch durch Abzug von Metall und Oxydul der Oxydgehalt der Probe berechnen.

Vielleicht gibt es auch noch eine einfachere Lösung der Aufgabe. *B. Neumann.*

Bestimmung des Schwefels in Eisenerzen.

Williams* will seinerzeit bei der Bestimmung von Schwefel bei Gegenwart von Eisenchlorid erhebliche Verluste bemerkt haben, weil Baryumsulfat dabei etwas löslich werde. How. Graham** hat diese Behauptung nachgeprüft, indem er die Schwefelbestimmung in Gegenwart verschiedener Salze vornahm. Zusatz von Ammonchlorid wirkt in keiner Weise lösend, wohl aber Salzsäure; dagegen fällt hierbei der Niederschlag besser aus, während er in neutraler Lösung nur selten klar durch das Filter geht. Gegenwart von Eisen hebt die lösende Wirkung der Salzsäure auf. Die im Niederschlag gefundenen mitgerissenen Eisenmengen sind so geringfügig, daß der Fehler nur im Durchschnitt 0,0008 %, auf Schwefel berechnet, ausmacht. Scheidet man jedoch erst Eisen und Aluminium ab, so werden merkliche Schwefelsäuremengen mit niedergerissen. Die gewöhnliche Fällungsmethode ist also durchaus genau, wenn ein gewisser Betrag an Salzsäure nicht überschritten wird (auf 1 g Erz etwa 10 ccm Salzsäure und 150 ccm Wasser).

Absorptionsgefäß zum Auffangen von Schwefelwasserstoff bei Schwefelbestimmungen in Stahl und Eisen.

Um eine sichere Absorption zu gewährleisten, hat N. Jenner*** ein becherartiges Absorptionsgefäß konstruiert, dessen Fuß hohl ist und aus fünf Kugeln von je 10 ccm Inhalt besteht; oben erweitert sich das Gefäß zu einem etwa 50 ccm fassenden Trichter mit Ausguß. Die Gase werden bis auf den Boden des Gefäßes geführt, beim Aufsteigen reiben sich die Gasblasen an den gewellten Wandungen, wodurch der gedachte Zweck jedenfalls in einfacher Weise erreicht wird.†

* „J. Amer. Chem. Soc." 1902, 24, 658.

** „J. Franklin Inst." 1905, 159, 441.

*** „Zeitschr. für angew. Chemie" 1905, 18, 292.

† Zu beziehen durch G. Gerhardt, Bonn.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Giesserei-Maschinen und -Einrichtungen.

(Fortsetzung von Seite 1018.)

Mehrfach kommen in Gießereien Schnecken und Gewinde, z. B. Transportschnecken, Heizkörper, Grundpfahlschuhe und dergl. vor. Es ist meistens schwierig und kostspielig, für derartige Gußstücke Modelle herzustellen, selbst wenn an die Genauigkeit der Gewinde keine großen Ansprüche gestellt werden. Das Formen des Gewindes ist nicht ganz leicht, häufig ist man gezwungen, das Modell wie eine Schraube aus der Form herauszuschrauben. Dabei muß natürlich das Gewinde ganz genau sein, da es sonst die ganze Form zerreißt, und der Former hat seine liebe Not mit dem Flicken, ganz abgesehen davon, daß dabei nur eine geringe Leistungsfähigkeit herausspringt. DieAbbildungen 7 bis 10 zeigen, wie ein Heizkörper, dessen Rippen als doppelgängige Schraube auf seiner Außenseite verlaufen, auf eine sehr einfache Weise eingeformt wird. Dabei ist nur eine einzige Kernbüchse notwendig. Der Körper ist ganz aus Segmentkernen aufgebaut, welche je ein Sechstel des Kreisumfangs umspannen. Beide Stirnflächen sind in besondere Kasten (Ober- und Unterkasten) schabloniert. Die Kerne, die je den Raum zwischen zwei Rippen ausfüllen, haben nach außen ein entsprechendes Kernlager, das ihnen sichere Lage verleiht.

Den dazugehörigen Kernkasten zeigt Abbildung 10 im Grundriß. Die eine Schraubenfläche des Kernes ist in ein Brett eingearbeitet, die Rücken- und Vorderseite sowie die radialen Seitenteile sind ebenfalls aus Holz hergestellt; die obere Schraubenfläche wird durch eine Profilleiste abgestrichen. Der Aufbau der Form geschieht in der Weise, wie Abbildung 9 schematisch zeigt (Abwicklung). Die erste Kernreihe 1 bis 6 wird auf ein schräges Schablonenbrett gestellt und mit Formsand unterstampft; an die beiden Kerne 3 und 6 anstoßend baut sich der übrige Körper auf, wie aus Abbildung 7 und 8 ersichtlich, indem sich die runde Außenfläche der Kerne an einen rund ausschablonierten Kasten anlehnt, der aus einer Mischung von Lehm und kleinem Koks besteht, um eine gute Luftabführung zu gewährleisten. Die Fuge zwischen den Kernen verstreicht der Former mit Lehm, um einen vollkommen nahtfreien Guß zu bekommen.

Der Oberkasten enthält die Hohlkehle, an welche sich die durch den Kern gebildete Bodenform anschließt, sowie die Führung für den ersteren; ferner den Einguß, der aus einer rund umlaufenden Hohlkehle besteht, an welcher der Einguß und Steiger seitlich angebracht sind. Das Eisen gelangt durch 6 in den Kern eingelassene rechteckige Kanäle nach der Form; dieselbe wird beschwert in bekannter Weise durch übergelegte Schienen, auf welchen das Beschwergewicht lagert, und gegen welches die Kernspindel durch Vermittlung zweier Keile sich stützt. Diese Formmethode stellt geringe Anforderung an den Modellschreiner, der nur die Kernbüchse zu liefern hat, welche zweckmäßig im technischen Bureau anzuzeichnen ist; der Kernmacher hat im vorliegenden Falle allerdings 78 Kerne zu liefern, an

Digitized by Google

denen er etwa 24 Stunden arbeitet, wohingegen der Former den Körper in wenig mehr als einem Tage gußbereit macht. Jedenfalls ist klar, daß diese Methode, solche Gußstücke mit Gewinde zu formen, bedeutend billiger ist, als wenn dieselben mittels Modells geformt werden müßten. Die dünnen Rippen wären im Holzmodell jedenfalls nicht gut geworden, abgesehen von der schwierigen Arbeit des Ausfeilens derselben, denn die Ganghöhe (200 mm) ist zu groß, als daß sie auf der Drehbank oder einer andern Maschine bearbeitet werden könnte.

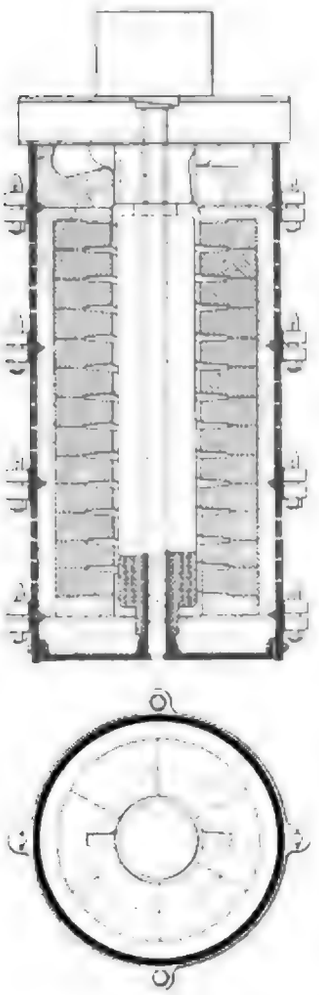


Abbildung 7 und 8.

Eine weitere Arbeitsersparnis, die aber der Maschinenfabrik zugute kommt, bildet die nachstehend beschriebene Einrichtung. Die gebräuchlichen Hängelager mit Kugelbewegung für die Lagerschalen, System Seller, haben zur Einstellung derselben oben und unten Gewindezapfen. Es ist in vielen Fabriken gebräuchlich, diese Gewinde auf der Drehbank oder sonst einer Maschine einzuschneiden, während einige Fabriken dazu übergegangen sind, die Gewinde gleich einzugießen. Auf den ersten Augenblick klingt das paradox, nichtsdestoweniger ist das mit einer guten Einrichtung sehr einfach und hat ganz vorzügliche Resultate geliefert, die dem Zweck vollständig entsprechen, und passen diese eingegossenen Gewinde fast ebensogut, wie die auf der Maschine hergestellten. Nötig sind dazu zwei Vorrichtungen: mit der ersten werden Kerne hergestellt, die in das Hängelager eingegossen werden und das Muttergewinde bilden, die andere liefert die Form für den dazu passenden Gewindezapfen.

Abbildung 11 zeigt die Kernbüchse. Sie besteht aus einer mit Handgriff versehenen eisernen Hülse, die konisch ausgebohrt ist. Das Muttergewinde ist in eine dreiteilige Bronzebüchse eingeschnitten, über deren äußere konische Form die erwähnte Eisenhülse paßt und sie zusammenhält. Die Kernbüchse wird auf eine ebene Fläche gestellt und mit einem feinen Kernröhrchen in der Mitte aufgestampft. Zur Verwendung kommt ein besonders feiner, gasdurchlässiger Sand, dem etwas Bindemittel beigefügt wird. Zuletzt wird Luft gestochen und die Eisenhülse abgehoben. Vorsichtig zieht man die drei Teile der Bronzebüchse vom Kern ab und läßt diesen trocknen. Der Kern ist vollständig ohne Naht und braucht nur noch leicht geschwärzt zu werden.

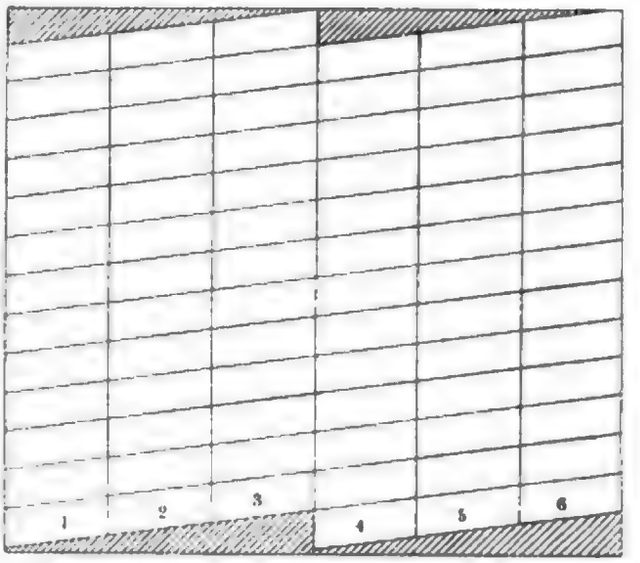


Abbildung 9.

Die Abbildungen 12 und 13 veranschaulichen die Art und Weise der Herstellung der Form für den Gewindezapfen. Das bronzene Modell führt sich mit seinem Gewinde in einer Mutter aus gleichem Metall, die in einer Platte eingelassen ist. Der leere Oberkasten wird, die Stifte nach oben, auf den Tisch gesetzt, dann kommt über die Stifte die Platte mit Mutter und Modell, zuletzt der Unterkasten. Dieser wird aufgestampft und mit Luftkanälen versehen, umgedreht und mittels eines in das vierkantige Loch im Modell passenden Schlüssels dieses herausgedreht. Man formt zweckmäßig zuerst alle Unterkasten, dann alle Oberkasten, setzt die Kerne ein und stellt die fertige Form auf, welche im Schnitt durch Abbild. 13 veranschaulicht ist. Diese Gewindeformerei liefert, wie schon oben gesagt, gute Resultate, und es ist einleuchtend, daß damit eine Menge Zeit und Geld in der Maschinenfabrik gespart wird.

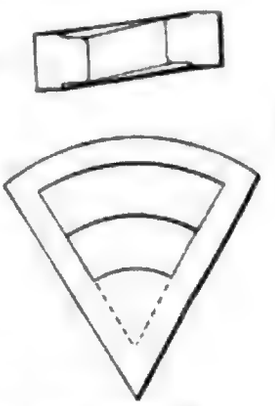


Abbildung 10.

Eine weitere Einrichtung für die Gießerei zum Formen von Seilrollen mit geringen Wandstärken und schwachen Armen geben die Abbildungen 14 bis 16, denen zur Erläuterung drei Schaubilder 17 bis 19 beigefügt sind. Eine Formplatte (Abbildung 14), in welche der halbe Kranz der Rolle

eingedreht ist, derart, daß die halbe Wandstärke der oberen Kranzhälfte über die Formplatte herausragt, dient nach Einlegen eines Armkreuzmodells mit Nabe als Modell zum Anfertigen von Ober- und Unterkasten. Das Mittelteil, die Form für die Rille, ist durch Abbildung 15 veranschaulicht. Auch hier schließt der Kasten auf den halben Wandstärken der Kranzflanschen an. Der Mittelkasten wird zwischen die beiden anderen eingesetzt, nachdem der Kern für die Bohrung eingesetzt ist, und die Form ist gußbereit. Abbildung 17 zeigt den Former, der eben im Begriff ist, den fertigen Oberkasten von der Platte abzuheben, Abbildung 18 den fertigen Mittelkasten, und Abbildung 19 den Moment, wie der Mann die Form zudecken will. Die auf dieser Vorrichtung geformten Rollen zeichnen sich durch ihre vollkommene Gestalt aus. Da das Mittelteil für die Rille aus einem Stück besteht, das in genau gedrehtem Eisenmodell geformt wird, so ist klar, daß ein Ausdrehen der Rille überflüssig ist, und braucht die Nabe nur ausgebohrt zu werden. Die Leistungsfähigkeit mit dieser Vorrichtung ist ebenfalls zufriedenstellend.

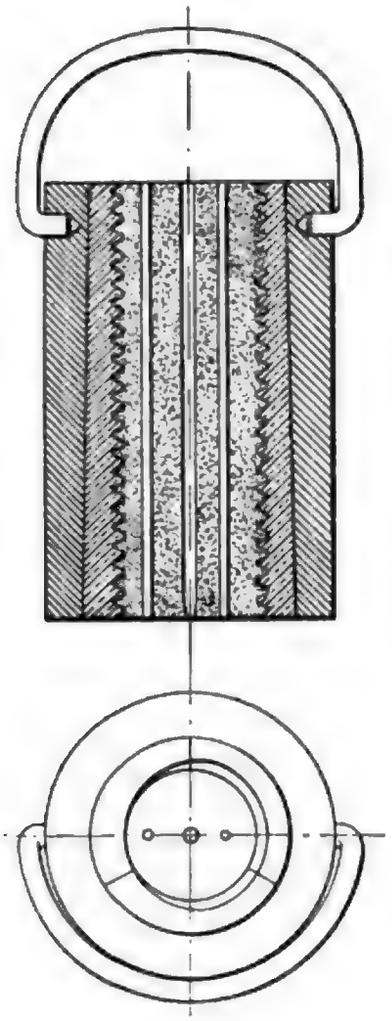


Abbildung 11.

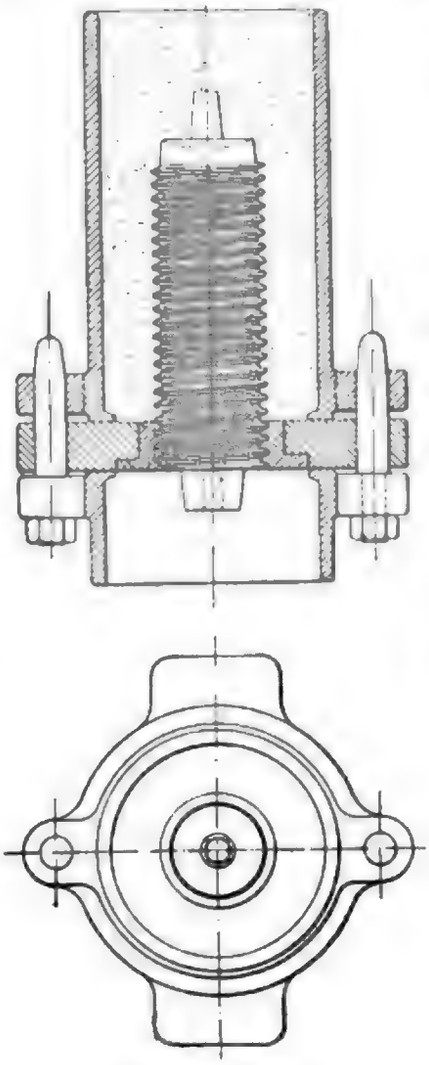


Abbildung 12.

Eine neue Formmaschine mit Handpreßvorrichtung und Wendeplatte, deren einfache und praktische Einrichtung auffällt, ist in Abbildung 20 und 21 dargestellt. Gewöhnlich sind die Handformmaschinen mit Preßvorrichtung ohne Wendeplatte nur mit einer einfachen Abhebevorrichtung versehen, welche wohl ein Notbehelf ist, und deren verschiedene Nachteile jedem Fachmann bekannt sind. Die einfachste und beste Abhebevorrichtung ist und bleibt immer noch die Wendeplatte mit nachfolgendem zwangläufigem Senken des fertigen Formkastens. Die allermeisten der seither gebräuchlichen Formmaschinen mit Wendeplatte sind wie angegeben konstruiert; es ist klar, daß zwei Vorrichtungen dabei nötig sind: die erste zum Pressen des Kastens, die zweite zum Heben und Senken des Formkastenwagens.

Die vorliegende Maschine nun unterscheidet sich insofern von den oben angeführten, als bei ihr nicht die Preßplatte bewegt wird, sondern die Formplatte mit dem darauf befestigten Kasten. Dadurch ist die zweite Vorrichtung, die das Senken des Kastenwagens bewirkt, überflüssig gemacht. Gleichzeitig ist noch ein weiterer Übelstand umgangen, nämlich die schwere Preßplatte wird nicht zur Seite gekippt, sondern weggefahren. Die Arbeitsweise mit der neuen Formmaschine ist folgende: Der Kasten wird aufgesetzt und mit Modell- und Füllsand aufgefüllt. Ein Holzrahmen, wie sonst üblich, verhindert das Herausfallen des Sandes. Die Preßplatte mit dem daran befestigten Preßholz wird über den Kasten gefahren und dieser gepreßt, was durch Umlegen des Gewichtshebels bewirkt wird, der zwei Kniehebel, an die die

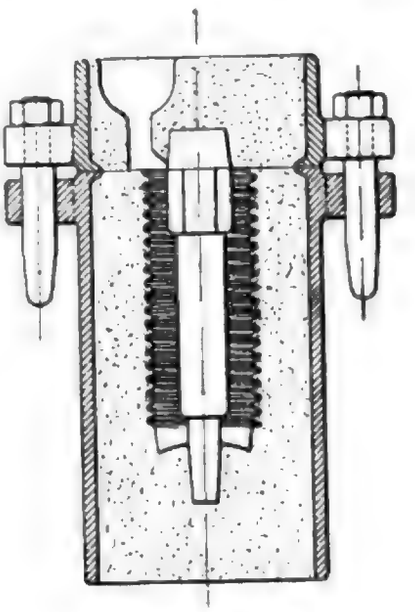


Abbildung 13.

Formplatte angeschlossen ist, zur Strecklage bringt. Durch Anheben des Preßhebels lüftet man die Preßplatte, schiebt diese zurück und wendet die Formplatte. Der Kasten wird nach Einfahren des

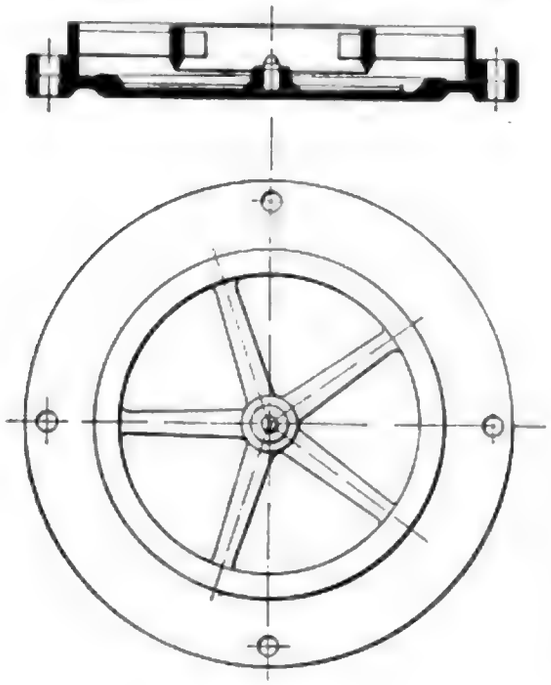


Abbildung 14.

Kastenwagens durch weiteres Senken mit der Preßvorrichtung auf diesen aufgesetzt und losgekeilt. Durch vorsichtiges Hochheben der Wendeplatte hebt man vorsichtig ab und zieht den

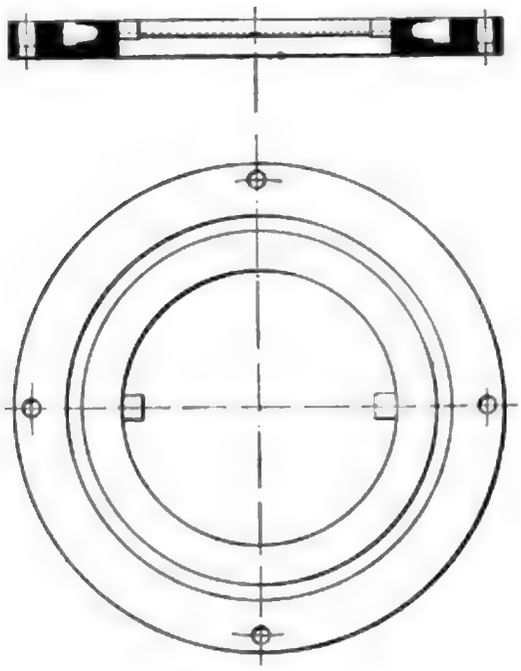


Abbildung 15.

Kastenwagen heraus. Die Formplatte ist doppelseitig für Ober- und Unterkasten. Zum Einstellen auf hohen oder niedrigen Kasten hat die Preßplatte zwei entgegengesetzte Sperrverrahmungen auf ihrer Achse, so daß die Einstellung auf die augenblicklich nötige Stellung mit einem Ruck erfolgen kann und nicht lange an einer Gewindespindel geschraubt werden muß. Diese Maschine ist äußerst einfach und praktisch, wie auch billig.

Für größere Massenartikel und große Leistungen bestimmt ist die Maschine Abbildung 22 und 23. Abbildung 24 zeigt ein Schaubild derselben. Wie aus diesem ersichtlich, besteht diese Formmaschine aus zwei durch vier Traversen verbundene Seitenschilde. In die untere mittlere Traverse ist der hydraulische Preßzylinder, in die seitlichen ebensolche Hebe- bezw. Abhebezylinder eingebaut. Die obere Traverse trägt die Preßplatte, welche

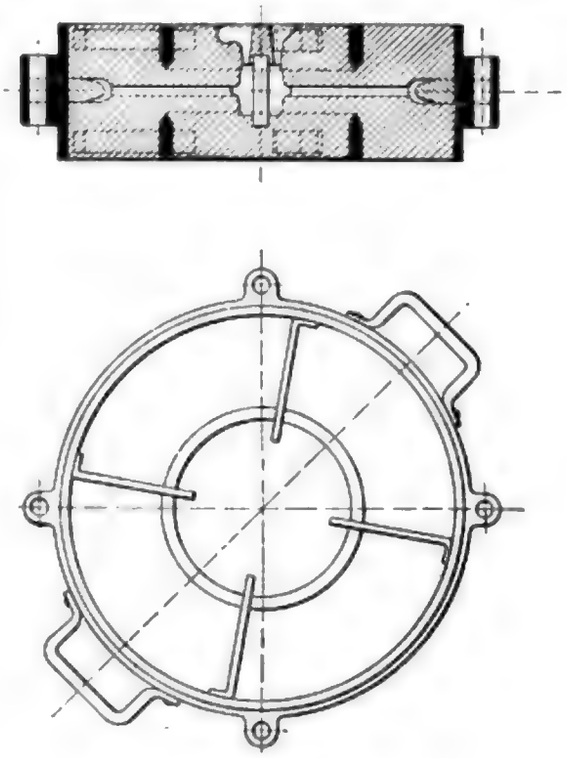


Abbildung 16.

durch eine Flachgewindspindel nachstellbar gemacht ist. Je über den beiden Seitenzylindern sind Lager angeordnet, in welchen Bolzen verschiebbar eingebaut sind. Zwei dieser Bolzen sind zylindrisch mit kleinem Einführungskonus und passen in das eine Augenpaar der Modellwagen, während die anderen Bolzen mit einem Vierkant in anderen Augen eingreifen. Die Vierkantbolzen können durch Zahnsegment, Kolben und Kurbel gedreht werden. Die Hebezylinderplatten sind mit Geleisfortsetzung für die Kastenwagen versehen, diese wiederum tragen Geleise für die Modellwagen. Rationell arbeiten mit dieser Maschine zwei Former gleichzeitig, von denen der eine die Ober-, der andere die Unterkasten herstellt. Die Arbeit gestaltet sich wie folgt: Der Modellwagen hängt in den erwähnten Bolzenlagern mit Platte nach oben; der Formkasten, der durch Bolzen und Keile an dem Wagen be-

Digitized by Google

Abbildung 17.

Abbildung 18.

festigt ist, wird unter Zuhilfenahme des bekannten Holzrahmens mit Formsand gefüllt. Man läßt durch die Kurbel, welche auf die Kettenräder wirkt, das Preßholz auf den Kasten herunter und schiebt nach Lösen der Bolzen den Modellwagen samt Kasten auf die Preßzylinderplatte. Das Pressen erfolgt mit einem Druck von etwa 60 Atmosphären, was einer Kraft von etwa 2,5 bis 3 kg entspricht, mit welcher jeder Quadratzentimeter der Kastenoberfläche gepreßt wird. Zur Betätigung des Zylinders steht dem Former ein Regulierventil mit Manometer zur Verfügung, damit er durch Einlassen immer ein und desselben Druckes in den Stand gesetzt ist, alle Kasten gleich fest zu pressen. Es ist von Vorteil, eine genügende, möglichst überwiegende Preßkraft zu haben. Nach dem Pressen zieht der Arbeiter den Modellwagen wieder heraus in die auf der linken Seite der Abbildung eingezeichnete Stellung und drückt die beiden Drehbolzen wieder in die betreffenden Augen hinein. Nach Senken des Kastenwagens wird der Modellwagen gewendet. Der Former läßt den ersteren wieder hochgehen, bis er den Formkasten berührt, keilt diesen los und läßt langsam ab. Der Kasten, der jetzt mit der Form nach oben auf dem Wagen liegt, kann nach Herausziehen des letzteren bequem poliert bezw. wenn nötig ausgebessert werden. Die Maschine ist sehr sparsam in der Anlage, da eine Preßvorrichtung für zwei Former genügt. Die Handhabung ist durch Anordnung der Hebezylinder wesentlich vereinfacht.

Abbildung 19.

Ein immer häufiger zu liefernder Gegenstand der Gießereien sind Riemscheiben. In allen denkbaren Größen werden diese verlangt, und man ist schon seit längerer Zeit dazu übergegangen, Maschinen zum Formen zu verwenden und die unhandlichen Modelle zu ersparen. Die am häufigsten vorkommende Konstruktion ist die, bei der ein dem Durchmesser und der Stärke der zu formenden Riemscheibe entsprechen-

Digitized by Google

der Modellring auf einen auf und ab bewegbaren Tisch geschraubt wird. Eine feststehende innere und eine ebensolche äußere Platte, welche bezüglich Durchmesser und Bohrung dem Ring entsprechende Abmessungen aufweisen, bilden die Formplatte, in deren Ebene der Modellring sich mit seinem beweglichen Tisch zurückziehen läßt. Auf die innere Platte kommt das halbe Armkreuzmodell zu liegen, während auf der äußeren, mit Stiften in seiner Lage gesichert, der Formkasten aufgesetzt wird. Für jeden Durchmesser werden der Modellring und die Ringplatten gewechselt bezw. ab- und wieder aufgeschraubt. Daß dies sehr umständlich und zeitraubend ist, leuchtet ein, abgesehen von dem lästigen Herumstehen und -liegen der anderen augenblicklich nicht benutzten Ringe.

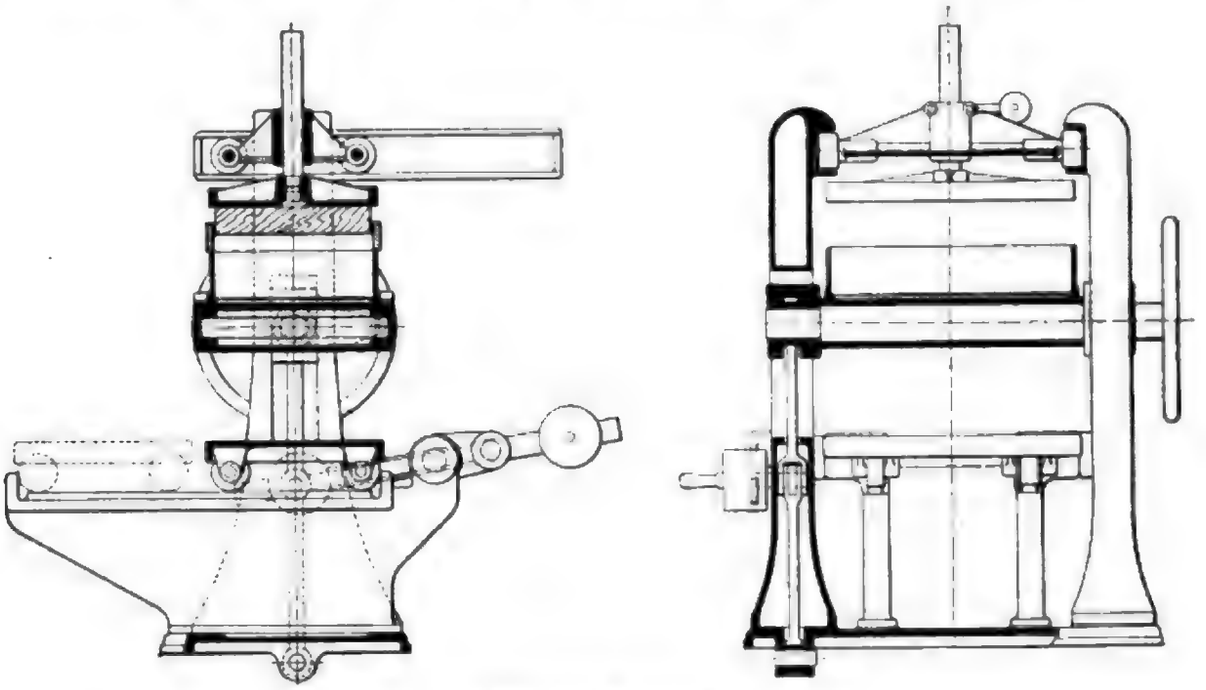


Abbildung 20 und 21.

Weit einfacher sind die Maschinen mit einer Anzahl konzentrisch ineinandergestellter Modellringe, welche je nach Bedarf einzeln gehoben werden können. Abbildungen 25 bis 27 zeigen eine solche Maschine im Vertikalschnitt und Grundriß. Abbildung 28 schaubildlich. Die Anzahl der Modellringe ist zweckmäßig nicht mehr als 10 bis 12, die Stärke derselben schwankt je nach Verwendung und Größe zwischen $7^1/_2$,

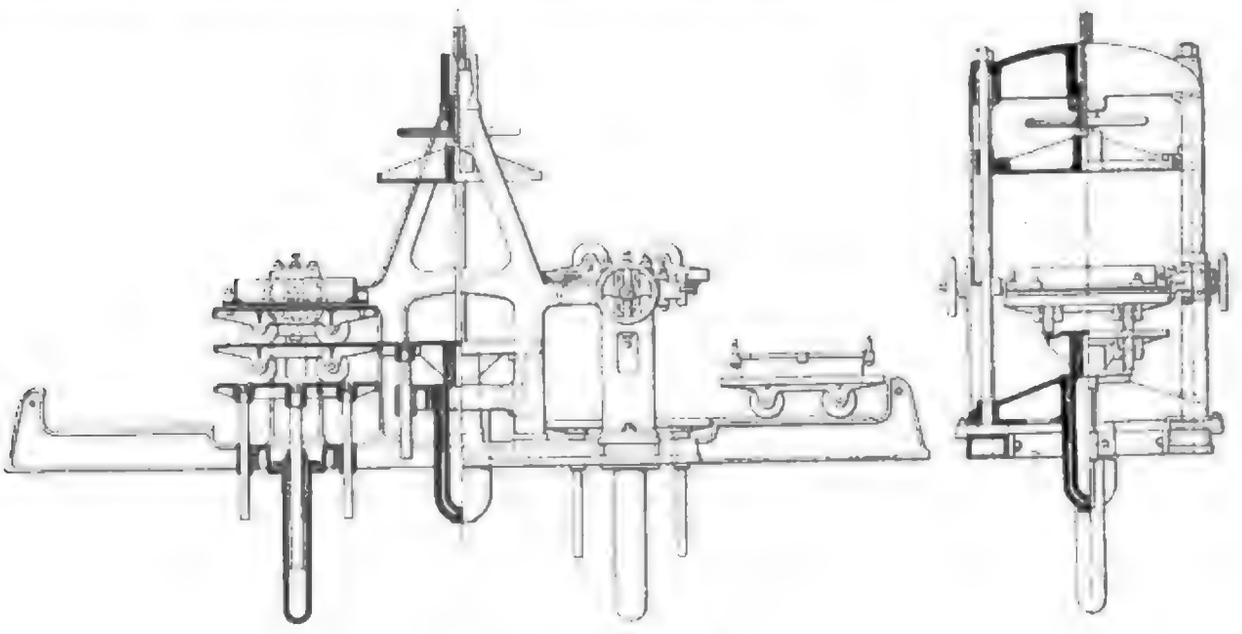


Abbildung 22 und 23.

Digitized by Google

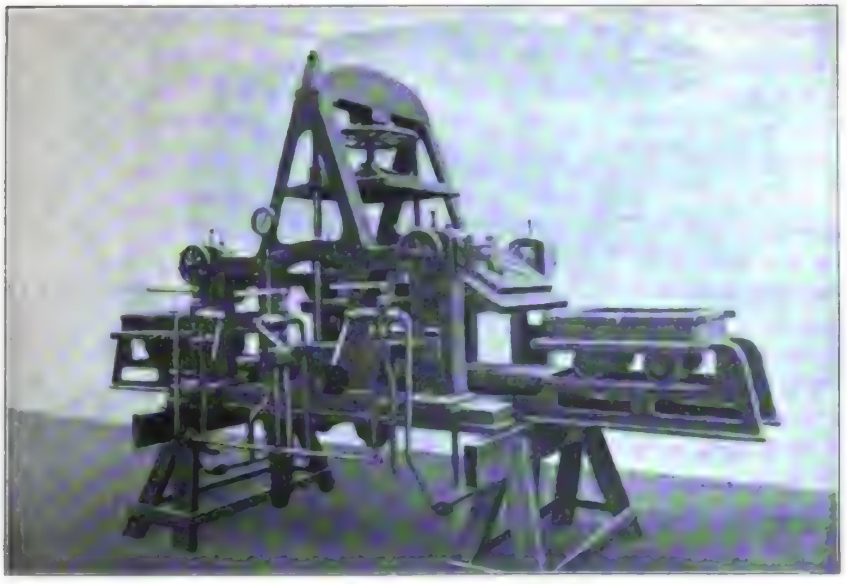
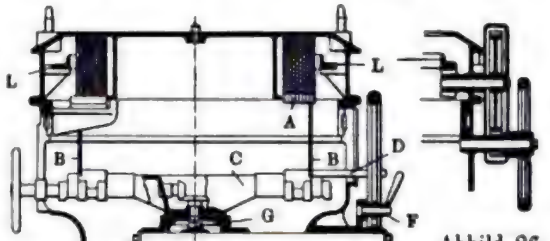


Abbildung 24.

$12^1/_2$, 15 und $17^1/_2$ mm. In der Maschine stehen die Ringe auf vier gehobelten Prismen, zum Zweck, jenen eine genau zentrische Lage zu sichern. Auf einem besonders eingesetzten Ring sind vier Träger angegossen, auf denen ein die obere Tischplatte vervollständigendes Mittelstück ebenfalls seine Stütze findet. Zum Hochheben der einzelnen Ringe ist folgende Einrichtung getroffen: Vier schwalbenschwanzförmige Schlitze A gehen durch sämtliche Ringe durch, vier Flachstäbe B sind mit, den Schlitzen ähnlichen Köpfen versehen und lassen sich mit vier durch Winkelräder zwangläufig verbundene Gewindspindeln auf dem Hebekreuze C in radialer Richtung gleichzeitig verschieben. Ein mit Einteilung versehener Zeiger D gibt jeweils den Stand der Träger B an. Das Handrad E, welches eine Feststellvorrichtung F hat, hebt mittels Trieb G und Zahnstange den Zylinder H hoch. Auf diesem ist das Hebekreuz C montiert und gehen bei Bewegung des Handrads Zylinder H, Kreuz G, Träger B und der eingestellte Modellring gleichzeitig mit. Der Zeiger D gleitet in einer Führung und zeigt die Höhe an, auf welche der Modellring über die Formebene herausgetreten ist, und wird diese auf die halbe Breite der Riemscheibe zusätzlich Bearbeitung und Schwindmaß eingestellt. Auf den Formtisch kommt innerhalb des heraufgeschobenen Ringes das für diesen bestimmte Armkreuzmodell zu liegen, und zwar so, daß die Bohrung in einem seiner Arme über den Stift J kommt. Der aufgesetzte Kasten wird nunmehr aufgestampft, dann mit dem Handrad E der Modellring in den Tisch zurückgezogen. Die drei Stifte K, welche in der Ebene der Formplatte liegen, berühren den Rand des Kastens. Drei schiefe Ebenen, die auf dem Ring L angegossen sind, heben bei Drehung des letzteren durch das Zahnradvorgelege und Handrad (Abbildung 26) den aufgestampften Kasten vom Armkreuz und Modellplatte ab. Der Oberkasten wird genau so geformt, nur mit dem Unterschied, daß das Armkreuz mit seinem Loch über Stift M, statt über J zu liegen kommt. Was die Sauberkeit des Gusses anbelangt, so ist dieselbe bedeutend größer, als bei Modell-Formerei, neben viel größerer Leistung.

Die bekannte Durchzugmaschine für Zahnräder hat einige Verbesserungen erfahren, deren Anwendung bei einer Maschine in Abbild. 29, 30 und 31 dargestellt ist. Gewöhnlich werden die Durchzugringe aus Komposition oder sonstigem



Abbild. 26.

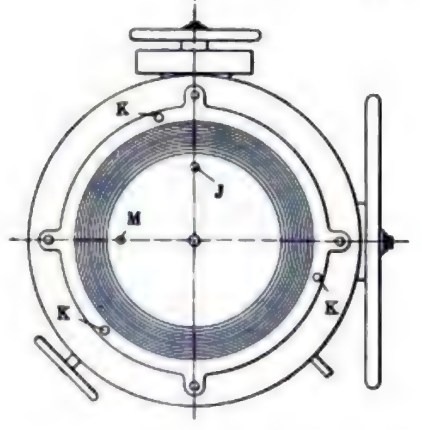


Abbildung 25, 26 und 27.

Digitized by Google

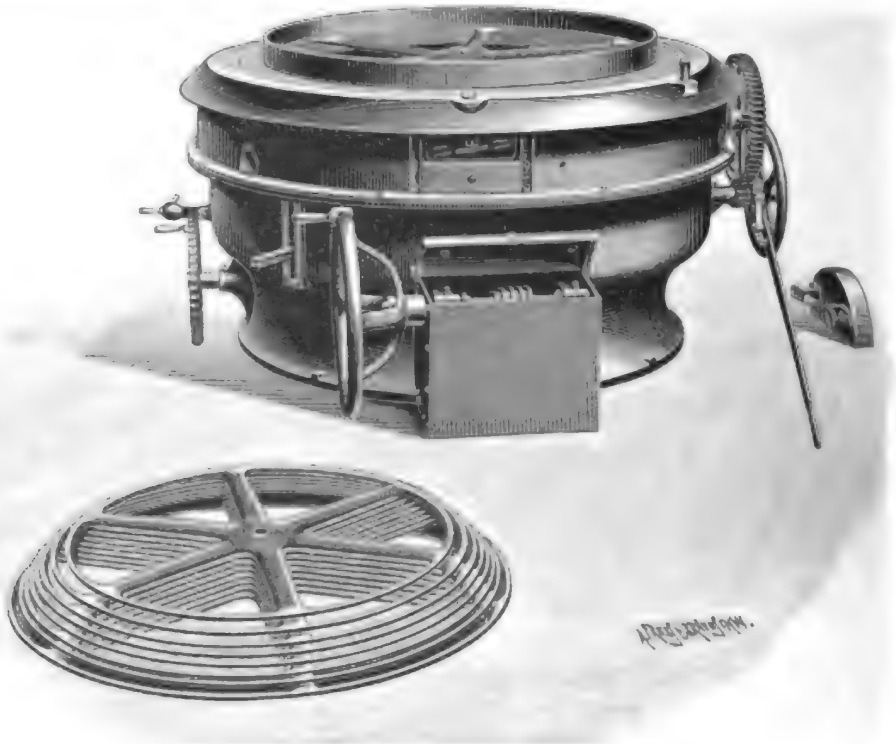


Abbildung 28.

leicht flüssigem Metall um das Modell gegossen und nachher abgedreht. Das Zahnrad bewegt sich in dem Ring ohne weitere Führung als derjenigen, welche der Durchzugring selbst gibt. Es ist klar, daß der Formsand, der dem Modell anhaftet, wie ein Schleifmittel wirkt und nach kurzer Zeit den Durchzugring und in geringerem Maße auch das Modell abnutzt, so daß alle Genauigkeit verloren geht. Deshalb sind an der neuen Maschine Modellführungen angebracht, welche das Gleiten der Zähne an dem Weichmetallring verhindern. Abbildung 30 zeigt eine solche Führung im Auf- und Grundriß. Am Radmodell ist eine Zahnverlängerung angebracht,

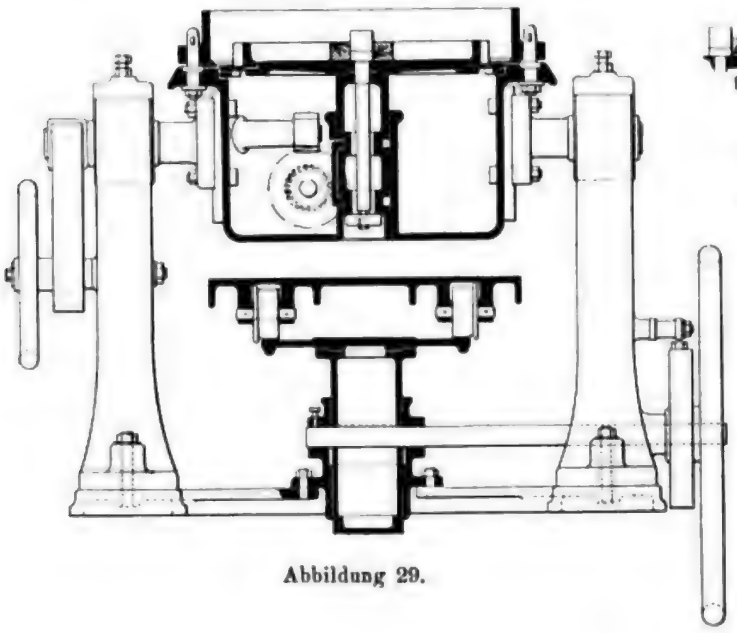


Abbildung 29.

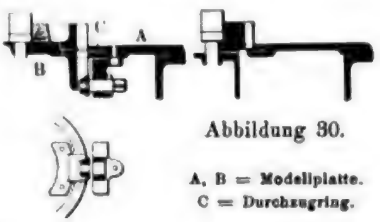


Abbildung 30.

A, B = Modellplatte.
C = Durchzugring.

welche gleichzeitig mit dem Rade ausgefräst wird. Ein an der Durchzugplatte angebrachter nachstellbarer Stift trägt eine fassonierte, in die Zahnform passende Rolle, die dem Radmodell beim Durchziehen Führung gibt, gleichviel ob das Rad Stirn- oder Schraubenzähne hat. Die Abwärtsbewegung des Modells erfolgt mittels Zahnstange, Kolben, Schnecken-

Digitized by Google

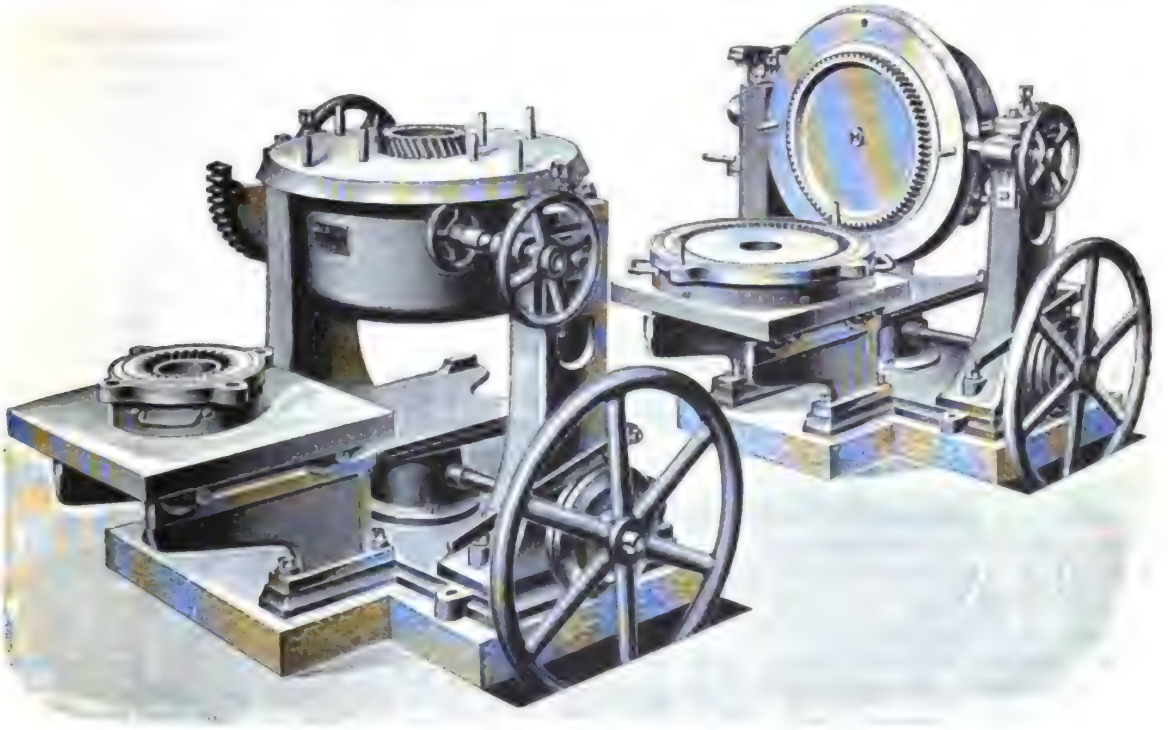


Abbildung 31.

rad und Schnecke, welch letztere durch ein Handrad betätigt wird. Für Ober- und Unterkasten werden zweckmäßig zwei gesonderte Maschinen aufgestellt. Die Arbeit auf denselben geht folgendermaßen vor sich: Der Formkasten ist durch Keile an den Stiften der Maschine festgehalten. Das Radmodell wird auf die halbe Höhe des zu formenden Pfeilrades, oder auf die ganze des Stirnrades hochgedreht, der Kasten nach Aufsetzen der notwendigen Nabenmodelle fertiggestampft. Der Former zieht nun mittels des Handrades das Modell in die Formebene zurück und wendet den Maschinenkörper durch Drehen des Handrades. Der Kastenwagen nimmt nach Einfahren und Hochheben den Formkasten in Empfang. Der Maschinenkörper ist nach Wenden und Hochschrauben des Modells zum Weiterformen fertig. Die Lebensdauer der Modellplatten ist bei dieser Anordnung naturgemäß bedeutend größer als bei Durchzugplatten ohne zwangläufige Führung, und erzielt man daher immer genaue Abgüsse.

Zu den neueren Einrichtungen für Gießereien rechnet man seit einigen Jahren Preßluftwerkzeuge. Als besonders rationell kommen in Betracht Formsandsiebmaschinen, und zwar eine einfache Form derselben auf dreibeinigem Gestell, und eine halbstationäre zum Einschieben in eine an der Wand oder an einer Säule befestigte Konsole. Im Gegensatz zu den amerikanischen Konstruktionen sind die Gestelle aus Rohren mit gußeisernen Knotenstücken hergestellt, sind daher stabiler und leichter als jene und lassen mehr freien Raum für den gesiebten Sand. Das Lufteinlaßventil ist mit automatischer Zylinderschmie-

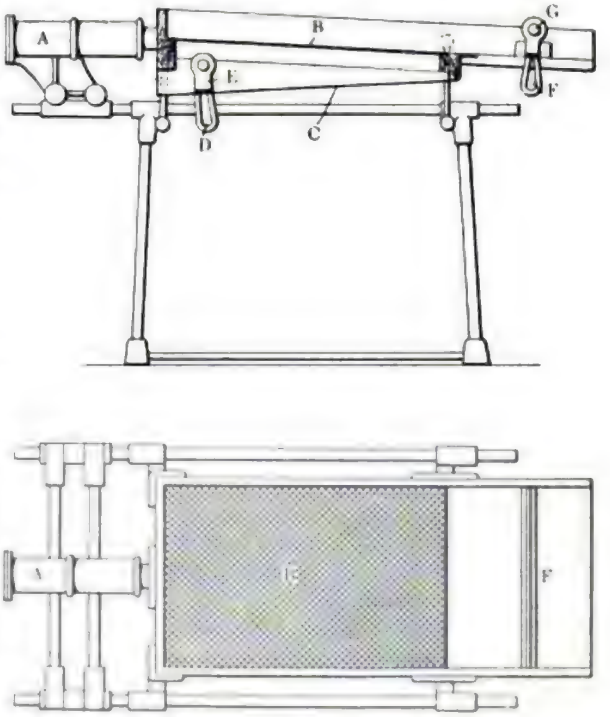


Abbildung 32 und 33.

rung versehen. Die Siebe sind ohne weiteres auswechselbar.

Eine dritte Sorte Sandsiebmaschinen ist in Abbildung 32 und 33 dargestellt. Dieselbe soll außer der Siebarbeit auch noch das Ausscheiden von Eisenteilen besorgen. Ihre Anordnung ist folgende: Ein Preßluftzylinder A bewegt einen Rahmen, in dem das Sieb B eingefügt ist. Der durchgesiebte Sand, der noch Schrott und Sandstifte enthält, geht über ein Rücklaufblech C und passiert den Magnetapparat D. Dieser hält die Eisenteile zurück und wird von einem hin und her gehenden Abstreicher E gereinigt, der die Eisenteile zu beiden Seiten aus der Maschine herausschafft. Die aus gutem Sand bestehenden Knollen und größeren Eisenteile gehen über das Sieb weg und werden von dem Magnetapparat F separiert, wobei die Eisenteile von dem Abstreicher G herausgeschoben werden. Die Knollen können wieder verwendet werden. Die Maschine zeichnet sich durch Einfachheit und große Leistungen aus.

Zum Schluß des Abschnitts über allgemeine Gießereieinrichtungen sei noch der Plan einer kompletten Anlage mit elektrischem und Preßluft-Betrieb mitgeteilt. Abbildung 34. Die große Gießereihalle, die aus Mittel- und Seitenschiffen besteht, enthält Formerei, Kernmacherei, Trockenöfen, Kupolöfen und Meisterzimmer, während alle Hilfswerkstätten und Maschinenräume in einem langen schmalen Gebäude parallel der Haupthalle untergebracht sind. Das Mittelschiff der Formerei ist von einem elektrischen Laufkran mit Führerstand von 30 t Tragkraft bestrichen. Die Hebegeschwindigkeit beträgt 200 mm i. d. Sekunde im Maximum, die Fahrgeschwindigkeit des Krans 800 mm i. d. Sekunde. Für die Seitenschiffe sind kleinere Laufkrane mit 5 t Tragkraft angeordnet, deren Hebeorgane Preßluftzylinder sind. Fünf Drehkrane mit maschinellem Antrieb dienen als Ergänzung und Entlastung des Hauptkrans. Das Transportgeleise durch die Mitte der Halle dient zum Verkehr mit dem Kastenplatz und dem Werkstättengebäude. Die beiden Kupolöfen mit 2000 kg und 5000 kg stündlicher Schmelzung stehen in der Mitte der Halle, mit Kranpfannen bequem zugänglich. Die sehr geräumige Gichtbühne dient im Verein mit dem Souterrain zur Aufstapelung von Koks; das Roheisen und der Bruchguß finden

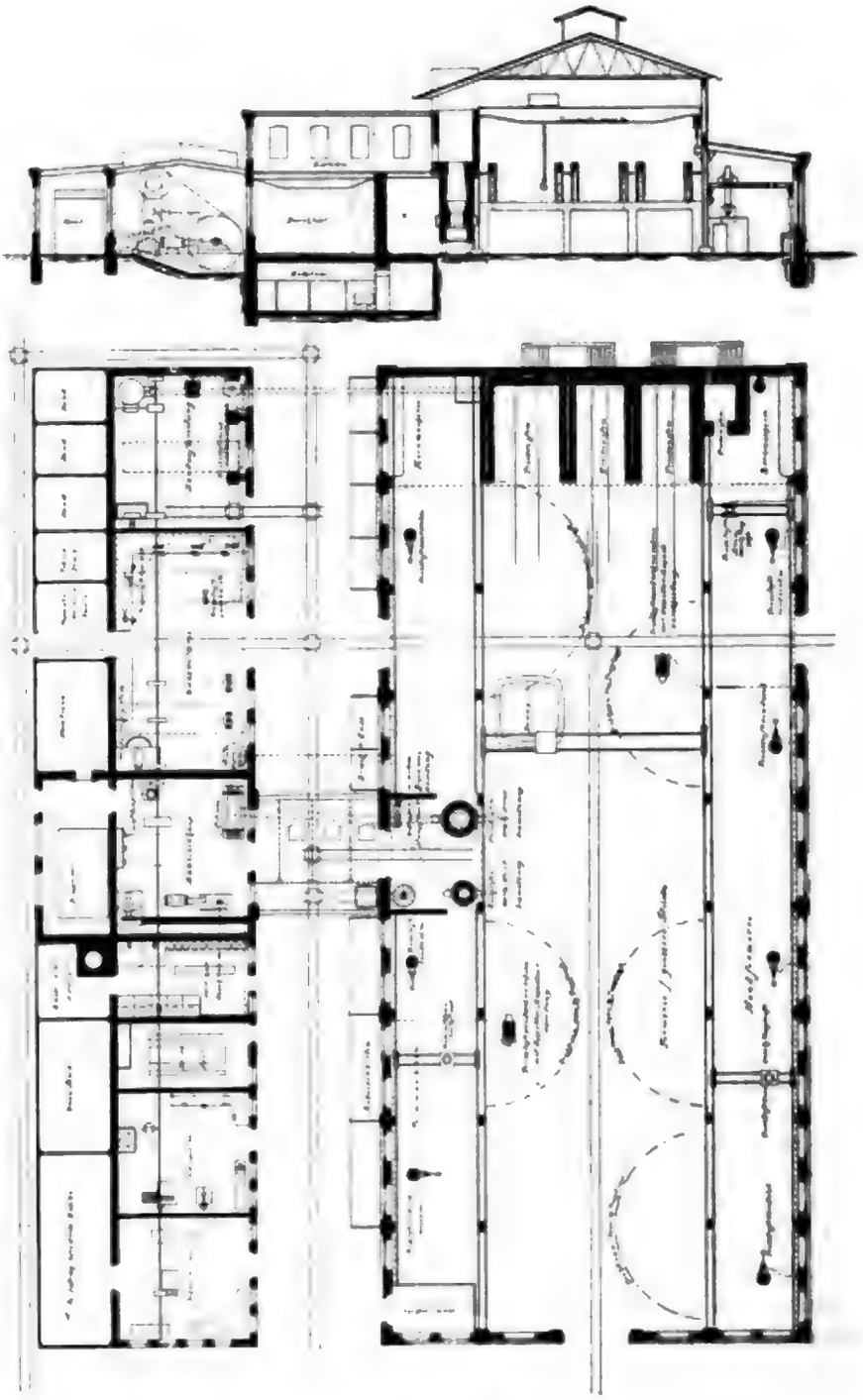


Abbildung 34.

sortiert ihre Plätze in besonderen Abteilungen entlang der Hauptwand der Gießereihalle. Ein elektrischer Gichtaufzug, der direkt den Transportwagen aufnimmt, dient zur Beförderung dieser Materialien.

In dem Raum unter der Gichtbühne ist ein Schlackenpochwerk aufgestellt, das durch Elektro-

Digitized by Google

motor angetrieben wird. Die zerkleinerten Schlacken werden von den Eisenschrotten separiert und direkt in einen Förderwagen geworfen. Die am Ende der Haupthalle angebauten Trockenöfen haben die Bedienung der Feuerung von außen. Sie sind alle doppelwandig und sind in eine große, zwei mittlere und eine kleine Abteilung geteilt, von denen jede einzelne besonders heizbar ist. Die Decke der einzelnen Abteilungen hat eine schlitzartige Öffnung, die durch einen Deckel besonders verschließbar ist und welche dazu dient, der Krankette freien Raum zu geben, so daß große Kerne mit dem Kran direkt eingebracht werden können, ohne daß es nötig wäre, den schweren Kernwagen herauszufahren. Der Raum neben den Schlitzen dient zum Trocknen von Kernsand. Die ausbalancierten Türen sind aus zwei Wellblechen hergestellt, deren Zwischenraum mit Schlacke ausgefüllt ist. Die neben den Trockenkammern liegende Kernmacherei ist mit Kernmaschine nach Abbildung 2 ausgerüstet.

Im Gießereigebäude ist die Preßluftleitung den Wänden entlang gelegt; etwa acht einfache Sandsiebmaschinen und zwei mit Magnetausscheidung stehen zur Benutzung bereit. Im Werkstättengebäude befindet sich der Gichtbühne gegenüber das Maschinenhaus. Es enthält eine 80pferdige Ventilmaschine mit Auspuff; Kondensation ist für später vorgesehen. Das Seilscheibenschwungrad treibt einerseits eine Dynamo für Krafübertragung und Licht, anderseits einen durch sämtliche Werkstätten durchgehenden Transmissionsstrang. Ferner befinden sich im Maschinenhaus ein Compoundluftkompressor mit Ansaugequantum von 4 cbm i. d. Minute und ein Rootsgebläse für die Kupolöfen. Das Kesselhaus befindet sich direkt hinter dem Maschinenhaus. Neben diesem sind Aborte und Waschraum nebst zwei Badezellen, dann folgt ein geräumiger Speisesaal mit Dampfwärmöfen; die nebenan befindliche Schlosserei enthält ein Schmiedefeuer und Amboß, Drehbank, Bohr- und Shapingmaschine; eine Abzweigung der Preßluftleitung führt hierher, um Meißel, transportable Bohrmaschinen und dergl. antreiben zu können. Den Schluß der Werkstätten nach dieser Seite bildet die Schreinerei. Diese ist mit Bandsäge, Hobel- und Fräsmaschine ausgerüstet, die Modelle und ein Teil des Modellholzes befinden sich im Schuppen dahinter. Der Raum auf der andern Seite des Maschinenhauses ist die Gußputzerei. In einer Ecke steht das Preßluftreservoir, daneben zwei Gußschleifmaschinen. Ein Sandstrahlgebläse mit Drehtisch befindet sich in der andern Ecke. Jeder Gußputzer hat einen Anschluß an die Druckluftleitung vor sich, und sind Meißel, Abklopfer und Gußputzbürsten vorhanden.

Transportgeleise verbinden die Putzerei mit den übrigen Werkstätten. Das andere Ende des Werkstättengebäudes bildet die Sandaufbereitung. Auch hier ist Transportgeleise vorhanden, und zwar ist dasselbe so gelegt, daß mit dem Karren direkt unter die Sandsiebe und an die Mischmaschine gefahren werden kann. Der trockene neue Sand wird von einer Transportschnecke von den Trockenöfen geholt und direkt der eingangs besprochenen Pendelmühle aufgegeben. Eine Lehmquetsche steht in der andern Ecke. Magazine für Sand, Kohlenstaub und andere Materialien sind hinter der Sandaufbereitung angebaut und mit Fenstern versehen, so daß mit einer Krücke der Sand hereingezogen werden kann.

(Schluß folgt.)

Bedarf die Inbetriebsetzung eines Reserveofens in Metallgiessereien der behördlichen Genehmigung?

Nach § 16 der Gewerbeordnung ist zur Errichtung von Anlagen, welche durch die örtliche Lage oder die Beschaffenheit der Betriebsstätte für die Besitzer oder Bewohner der benachbarten Grundstücke oder für das Publikum überhaupt erhebliche Nachteile, Gefahren oder Belästigungen herbeiführen können, die Genehmigung der Behörde erforderlich. In § 2 dieser Gesetzesbestimmung sind die Anlagen namentlich angeführt, für die diese Konzessionspflicht vorgesehen ist. Über die in der Rechtsprechung streitige Frage, welche in der Praxis eine große Bedeutung hat, nämlich ob, wenn in einer Metallgießerei die Aufstellung und Inbetriebsetzung eines Ofens behördlich genehmigt ist, die Aufstellung eines sogenannten Reserveofens, der ersteren bei seinem Nichtbetrieb ersetzen soll, einer neuen Genehmigung bedarf, hat sich der Strafsenat des Kölner Oberlandesgerichts in einer am 7. September d. J. getroffenen Entscheidung in folgendem Falle ausgelassen:

Der technische Leiter einer Eisengießerei und Schloßfabrik zu Velbert errichtete im Jahre 1900 in der von ihm geleiteten Fabrik einen Kupolofen nach System Herbertz und nahm denselben nach erteilter behördlicher Genehmigung in Betrieb. Der Gebrauch dieses Ofens erfolgte in der Weise, daß er vormittags angeheizt wurde und nachmittags im Betrieb war. Nach Beendigung des Schmelzprozesses mußte seine Abkühlung abgewartet und nach Eintritt derselben das Ausschmieren vorgenommen werden. Diese allabendliche Nacharbeit veranlaßte den betreffenden technischen Leiter, schon im Herbst 1900 einen zweiten Kupolofen als Reserveofen aufzustellen, der in der Folgezeit den Betrieb in der Weise ermöglichte, daß ein Ofen dem Schmelzprozeß diente, während der andere der Prozedur des Ausschmierens usw. unterworfen und so für den nächsten Tag in gebrauchsfähigen Zustand gesetzt wird. Der Betriebsleiter glaubte für Inbetriebsetzung dieses Reserveofens der behördlichen Genehmigung nicht zu bedürfen. Die Verwaltungsbehörde war jedoch anderer Ansicht und veranlaßte, daß gegen ihn wegen Übertretung gegen die §§ 16, 25 und 147 der Gewerbeordnung Anklage

erhoben wurde. Sowohl das Schöffengericht zu Velbert wie auch die Strafkammer des Landgerichts zu Elberfeld in der Berufungsinstanz erkannten auf Freisprechung. Das Landgericht ist zu einem freisprechenden Erkenntnis gelangt, weil durch die Errichtung des Reserveofens keine Nachteile, Gefahren oder Belästigungen für die Bewohner der benachbarten Grundstücke und das Publikum überhaupt herbeigeführt worden; es komme daher auch nicht auf die Entscheidung der Frage an, ob durch Inbetriebsetzung des Reserveofens eine wesentliche Änderung der Betriebsstätte stattgefunden habe. Die von der Staatsanwaltschaft gegen dieses Urteil eingelegte Revision hatte Erfolg. Durch eingangs genannte Entscheidung hob der Strafsenat das landgerichtliche Urteil auf und wies die Sache zur erneuten Verhandlung in die Vorinstanz zurück. Das Oberlandesgericht führt aus, daß der Vorderrichter § 16 der Gewerbeordnung rechtsirrig angewandt habe. Bei der Beurteilung, ob eine Anlage konzessionspflichtig sei, komme es nicht, wie der Vorderrichter meint, darauf an, ob diese Anlage mit Nachteilen, Gefahren und Belästigungen für den Nachbar und das übrige Publikum verbunden sei, sondern alle Betriebe, welche im § 16 Abs. 2 der Gewerbeordnung aufgestellt sind, also auch der hier in Frage kommende, unterlägen ohne Rücksicht, ob sie nachteilig oder belästigend seien oder nicht, der Konzessionspflicht. Entscheidend für die Schuldfrage sei, ob die Aufstellung des Reserveofens als eine wesentliche Änderung der Betriebsstätte anzusehen sei. Ob diese Tatsache vorliege oder nicht, habe der Vorderrichter nicht ausreichend festgestellt, weshalb die Sache zur erneuten Prüfung in die Vorinstanz zurückzuweisen war.

(Korrespondenz über Entscheidungen des Oberlandesgerichts zu Köln. Von H. Zimmermann.)

Der deutsche Arbeiter im Vergleich mit dem englischen.

(Eine erneute Untersuchung.)

In der „Daily Mail“ vom 5. September d. J. finden wir unter vorstehender Überschrift den folgenden Artikel: Im vergangenen April kamen drei hervorragende Persönlichkeiten Birminghams nach Berlin, um zu untersuchen, „ob die Metallarbeiter in dieser Stadt in dem Bestreben nach Erlangung wünschenswerterer Existenzbedingungen mehr Erfolg gehabt haben, als die Metallarbeiter in Birmingham in dem ihrigen“. Sie haben soeben einen sehr interessanten und lehrreichen Bericht herausgegeben.*

Die drei Verfasser heißen: Hr. R. H. Best, Vorsitzender der Firma Best & Lloyd, Ltd., Cambray Works, Handswortn; Vorsitzender der Gesellschaft für Gas- und Glühlicht-Einrichtungen und des Einigungsamts; Präsident der Nelson-Street Adult Early Morning School. Hr. W. S. Davis, Sekretär der Nationalen Vereinigung der Metallarbeiter und Mechaniker. Hr. C. Perks, Inspektor und Repräsentant des Birminghamer Hospital Saturday Fund und Komiteemitglied der General-Dispensary in Birmingham.

Der Gegensatz, den sie in den Lebensbedingungen der Arbeiterklassen in Berlin und in Birmingham finden, ist in schlagenden Worten geschildert. Sie beginnen mit der Bemerkung, daß Berlin eine sehr reinliche Stadt sei. Die nächste Tatsache, die ihnen auffiel, war die, daß das Volk reinlich sei, ja sehr: „Von allen den tausend Kindern, die wir sahen, war nicht eines, das nicht sauber, artig und nett war. . . Wir sahen keinen Fall von ungenügend ernährten, dürftig gekleideten oder unsauberen Kindern, weder auf den Straßen, noch in den Schulen.“

Der Grund hierfür ist vornehmlich darin zu finden, daß die Kinder angehalten sind, reinlich in die Schule zu kommen. Sie sind verpflichtet, sauber gewaschen und gekleidet zu gehen. Wenn ihre Eltern sehr arm sind, werden Kleider und Schuhe durch die Armenpflegschaftsräte und durch Wohltätigkeitsanstalten besorgt. Die Schulbänke werden alle Tage gereinigt. Die gesundheitlichen Einrichtungen sind tadellos.

In einer Birminghamer Kostschule fanden die Verfasser die Kinder meist schmutzig und zerlumpt. Eine große Anzahl trug sehr schlechte Schuhe, die nicht gereinigt waren, und einige mit Sohlen, die so zerrissen waren, daß die Zehen durchsahen. Die Körperbeschaffenheit der Kinder war schwächlich, ihr Geruch war widerlich. Die Klassenzimmer und Bänke werden nur siebenmal im Jahr gereinigt. Die gesundheitlichen Einrichtungen waren höchst mangelhaft. Außerhalb der Schule waren sie Zeugen, daß die Kinder der Nachbarschaft ungezogen und außer aller Aufsicht waren. Im Vergleich mit den Berliner Schulen war alles sehr schmutzig und unsauber.

Nach Verlassen der Schule im 14. Lebensjahre ist das junge Volk in Berlin gesetzlich verpflichtet, mindestens eine Stunde im Tage bis zum 17. Lebensjahre noch weiter die Schule zu besuchen. Die Jungen arbeiten tüchtig, um die Prüfung zu bestehen, welche sie zum einjährig-freiwilligen Dienst statt zum zweijährigen Militärdienst berechtigt. Viele Söhne der arbeitenden Klassen machen jetzt diese Prüfungen mit.

* Die Metallarbeiter in Berlin und in Birmingham. Ein Vergleich. P. S. King & Son, Orchard House, Westminster.

„Das Bedürfnis der bessergestellten Klassen, dieses Examen zu bestehen, ist wahrscheinlich der Schlüssel zu dem geistigen Wachstum und der Erziehung des deutschen Volkes, da es als ein Schandmal für das Leben angesehen wird, jene Prüfung versäumt zu haben. So weit unsere Kenntnis reicht, blickt der Deutsche auf diese Dienstzeit mit Vergnügen zurück; derjenige, welcher ein Jahr gedient hat, bekommt demjenigen gegenüber, der zwei Jahre diente, ein Ansehen, das für das ganze Leben dauert. Sie müssen frühzeitig aufstehen und zwischen 5 und 6 Uhr morgens auf dem Übungsplatz sein. In geistiger Beziehung ruht der Mann aus, aber in physischer wird er jetzt entwickelt; mit gutem Essen, reichlichen Übungen, frischer Luft sind Bäder und Reinlichkeit, Sauberkeit und Ordnung täglich verbunden. Er lernt, sich gerade zu halten, vorwärts zu marschieren und seine Hände an seine Taschen zu legen; und wenn ein junger Mann nicht bereits schon Haltung und Gehorsam gelernt hat, so lernt er sie während seiner Militärzeit.

Der Nutzen der Schule und des Militärdienstes zeigt sich in der „höheren körperlichen Entwicklung und dem Betragen“ der Bevölkerung. Die jungen Berliner wachsen von Kindheit an unter besserer Pflege und Erziehung heran als die jungen Birminghamer. Sie sind gut entwickelt, gewöhnlich intelligent, nüchtern, „artig und aufmerksam gegen Frauen“, auf Familienleben legen sie Wert, sie sind gute Arbeiter und gute Bürger.

Es findet sich weit mehr Intelligenz in dem Metallarbeitergewerbe Berlins als in dem Birminghams. Durch das Lehrlingswesen, welches hier mit finsteren Blicken betrachtet wird, wird dort ein junger Mann in seinem Gewerbe vollständig ausgebildet, nicht bloß in einem bestimmten Verfahren desselben. Er ist folglich mehr aufmerksam, mehr interessiert für seine Arbeit. Birmingham ist, wie die Verfasser sagen, in geistiger Beziehung gegenüber Berlins Metallindustrie entschieden im Rückstand.

Die Löhne sind unbedeutend höher in Berlin und die Kaufkraft des Geldes ist größer. Die Folge davon ist, daß die Metallarbeiter in behaglichen Verhältnissen leben, und das wird jeder finden, der die Wohnungen derselben besucht. Die Verfasser scheinen nicht an die überfüllten Häuserviertel auf übermäßigen Flächen gedacht zu haben, wenn auch die meisten Besucher Berlins auf diese stoßen. Sie sahen Wohnungen verschiedener Art und bewunderten, was sie sahen.

Sie kamen deshalb zu dem Schluß, daß der Berliner Arbeiter besser lebt und sein Leben mehr genießt als sein Genosse in Birmingham. „Wir fanden einige Nahrungsmittel entschieden teurer als in England; aber man wird unstreitbar zugeben müssen, daß die Arbeiterklasse besser genährt ist. Sie scheint an ihrer Arbeit mehr Freude zu empfinden und befähigt zu sein, ruhiger zu arbeiten und mit größerer Genugtuung, und auch eine günstigere Arbeitszeit zu haben als unsere Metallarbeiter in Birmingham. Nichts wird vergeudet, alles wird verwertet und soweit als möglich zweckmäßig verwertet. Nahrhafte Brühe von Fleischstückchen und Knochen, Suppen usw. bilden die tägliche Kost. Kochen wird nicht in Kochschulen gelernt, sondern bei der Mutter.

Und weiter: „Es gibt Abweichungen, die wir hier nicht aufzählen wollen, aber in Anbetracht, daß diese Volksklasse besser ernährt ist als die englische und eine höhere Lebenshaltung führt, scheint es doch, daß billige Nahrungsmittel nicht als das Wichtigste für eines Landes Wohlfahrt anzusehen sind, sondern daß Intelligenz und Selbsterziehung eine weit größere Bedeutung haben.“

Auch das Berliner Bier, das vollständig ohne fremde Substanzen hergestellt wird, hat die Besucher entzückt: „Wir waren der festen Überzeugung, daß, wenn Birminghamer Arbeiter die Gelegenheit hätten, solches Bier wie die Berliner zu erhalten, dies in hohem Grade geeignet wäre, die Enthaltsamkeit zu fördern. Der übliche Preis für eine $^3/_4$ Pinte ist $1\,^5/_8$ d (etwa dreißig Pfennig das Liter). Eine Folge der Volkstümlichkeit des leichten Bieres ist, daß hier eine sehr geringe Trunksucht herrscht, nur $^1/_{30}$ von der in Birmingham.

Der Bericht enthält noch interessante Mitteilungen über viele andere Dinge, besonders in bezug auf Krankenhäuser und Einrichtungen des Armenwesens. Er kann allen Politikern und Gelehrten, die sich mit der öffentlichen Wohlfahrt befassen, zu geeignetem Studium dienen. Er bietet eine vollständige Widerlegung der vor kurzem von Freihändlern oft aufgestellten Behauptung, daß die deutschen Arbeiterklassen unter dem Schutzzoll schlechter gestellt seien, als unsere eigenen unter dem Freihandel.

So weit die „Daily Mail“. Was sagen diejenigen unserer Politiker dazu, die in den Parlamenten und in Volksversammlungen nicht genug auf die Zustände in der deutschen Arbeiterschaft, auf die niedrige Lebenshaltung, auf die schlechten Löhne, auf den Militarismus und auf die Zurückstellung der Kulturaufgaben bei uns zu schelten wissen? Was sagen unsere Gelehrten dazu, die auf dem Katheder und in ihren Lehrbüchern in Englands Arbeitergefilden alles besser und lobenswerter finden, als in denen Deutschlands? U. A. w. g.

Die Redaktion.

Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft.

Aus dem Berichte für 1904 teilen wir nachstehendes mit:

Von dem der Berufsgenossenschaft gemäß § 76c des Krankenversicherungsgesetzes zustehenden Rechte, das Heilverfahren von Unfallverletzten innerhalb der Wartezeit zu übernehmen, ist in 1414 Fällen Gebrauch gemacht worden. Es handelte sich in 553 Fällen um Knochenbrüche. 102 Fälle betrafen Augen- und 759 sonstige Verletzungen. 1408 Personen erhielten Anstaltspflege, 6 wurden ambulant behandelt. Der erzielte Erfolg war in 1127 Fällen ein günstiger, in 287 ein ungünstiger. Die Gesamtkosten, welche für das Heilverfahren aufgewendet wurden, betrugen 222 249,04 ℳ. Davon wurden durch die Knappschaftskassen erstattet 68 853,28 ℳ, durch die Berufsgenossenschaft sind somit aufgewendet worden 153 395,76 ℳ. Im Vorjahr wurden für 1432 Fälle 182 594,59 ℳ verausgabt.

Auf die an den Reichskanzler und den Reichstag gerichtete Eingabe vom 24. Dezember 1903 wegen Änderung des § 34 des Gewerbe-Unfall-Versicherungs-Gesetzes, betreffend die weitere Ansammlung der Reservefonds der gewerblichen Berufsgenossenschaften, ist am 7. Juli 1905 eine vom 30. Mai 1905 datierte Mitteilung erfolgt, daß der Reichstag in seiner 184. Plenarsitzung auf Grund schriftlichen Berichts der Kommission für die Petitionen beschlossen habe, die Eingabe dem Reichskanzler als Material zu überweisen. Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft hat bis jetzt schon rund 89 Millionen Mark aufbringen müssen, die dem Bergbau zwecklos entzogen und zu niedrigem Zinsfuß in Wertpapieren festgelegt wurden.

Es ist wiederum eine größere Anzahl von Unfällen vorgekommen, die durch die Schuld der Mitarbeiter verursacht sind; die Schuldigen sind auf Veranlassung der Bergpolizeibehörden teils mit Geldstrafen, teils mit Gefängnisstrafen belegt worden.

Die Zahl der freiwillig versicherten Betriebs- und Bureaubeamten, Markscheider und Genossenschaftsmitglieder beträgt 699 mit einem Jahresarbeitsverdienst von 5 364 921,80 ℳ. Gegen das Vorjahr hat sich die Zahl der Versicherten um 61 mit einem Einkommen von 286 624,68 ℳ erhöht.

Die durch die rechtsprechende Tätigkeit der Schiedsgerichte erwachsenen und bei der Knappschafts-Berufsgenossenschaft von jeder Sektion für sich zu tragenden Kosten betrugen für das Jahr 1904 — 117 685,25 ℳ.

Der 6-Gefahrentarif, welcher in der Genossenschaftsversammlung vom 11. September 1901 festgestellt und vom Reichsversicherungsamt unterm 3. Oktober 1901 genehmigt wurde, hatte auch für das Jahr 1904 Gültigkeit und bleibt bis Ende 1905 in Kraft. Nach § 49 Absatz 5 des Gewerbe-Unfall-Versicherungsgesetzes vom 30. Juni 1900 ist derselbe aber dann wieder unter Berücksichtigung der in den einzelnen Betrieben vorgekommenen Unfälle einer Revision zu unterziehen.

Die zur Anmeldung gelangten Unfälle des Jahres 1904 verteilen sich auf die einzelnen Wochentage wie folgt:

Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag
1384	12 582	13 527	13 189	13 132	12 909	13 487

zusammen 80 204, d. h. 124,8 auf 1000 Versicherte.

Die seit Jahren gemachte Erfahrung, wonach der Dienstag der unfallreichste Tag ist, bestätigt sich wieder. Dem Dienstag am nächsten steht der Samstag; am Montag ereignen sich die wenigsten Unfälle. Nach früheren Berichten der Gewerbeaufsichtsbeamten ist der Grund für den letztgenannten Umstand darin zu suchen, daß viele Arbeiter am Montag feiern und somit einen Betriebsunfall nicht erleiden können. Um ein regelmäßiges Verfahren der Schichten zu erzielen, haben größere Werke zu dem Mittel gegriffen, den nicht feiernden Arbeitern eine Prämie zu gewähren. Es ist anzunehmen, daß die hohe Unfallziffer des Dienstags durch das Feiern am Montag beeinflußt wird. Der Freitag bleibt mit der Zahl der Unfälle um 200 bis 300 gegen den Mittwoch und Donnerstag zurück.

Auf einen Monat entfallen durchschnittlich 6684 Unfälle. Eine geringere Zahl von Unfällen weisen die Monate April bis Juli und der November auf, die anderen sieben Monate übersteigen den Durchschnitt. Die größte Zahl von Unfällen ereignete sich im März mit 6976, die geringste Zahl mit 6245 entfällt auf den Mai. Im Vorjahre war der Oktober der unfallreichste Monat, während auf den Juni die wenigsten Unfälle entfielen.

Die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle sowie derjenigen mit tödlichem Ausgange betrug

1902	8143	überhaupt,	13,55	auf	1000	vers. Personen
1903	9281	„	14,97	„	1000	„ „
1904	9950	„	15,49	„	1000	„ „

1178 Unfälle hatten tödlichen Verlauf, 67 völlige, 3909 teilweise, 4796 vorübergehende Erwerbsunfähigkeit zur Folge.

Die entschädigungspflichtigen Unfälle steigerten sich gegen das Vorjahr von 9281 auf 9950, also um 669 Fälle. Diese Steigerung ist nicht nur infolge der größeren Arbeiterzahl eingetreten, sondern es ist auch die auf 1000 versicherte Personen berechnete Zahl von 14,97 auf 15,49 oder

Digitized by Google

um 0,52 in die Höhe gegangen. Diese Steigerung setzt sich, mit Ausnahme der Jahre 1897, 1899 und 1900, seit dem Bestehen der Berufsgenossenschaft fort.

Von den entschädigungspflichtigen Unfällen wurden veranlaßt: 67,62 % durch die Gefährlichkeit des Betriebes an sich, 1,01 % durch Mängel des Betriebes im besonderen, 3,43 % durch die Schuld der Mitarbeiter und 27,94 % durch die Schuld der Verletzten selbst.

Größere Unfälle (Massenunfälle), d. h. solche, bei denen zehn oder mehr Personen einen Unfall erlitten, ereigneten sich wie im Vorjahr 6. Die Zahl der bei diesen Unfällen zu Tode gekommenen Personen betrug 24, die der Verletzten 91: zusammen sind somit 115 Personen verunglückt.

Die Umlage des Jahres 1904 setzt sich wie folgt zusammen:

		ℳ
1. Aus den Unfallentschädigungen . .		16 721 654,62
2. Aus den Umlageausfällen nach Abzug der aus Nachtragsheberollen eingegangenen Beträge		3 514,75
3. Aus den Kosten der Fürsorge für Verletzte innerhalb der Wartezeit . . .		153 396,11
4. Aus den Kosten der Unfalluntersuchung usw., des Rechtsganges und der Unfallverhütung		379 843,96
5. Aus den Verwaltungskosten der Sektionen		559 506,38
6. Aus den von den Sektionen gemeinsam zu tragenden Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes	49 446,01 ℳ	
Davon gehen ab: Die Zinsen des Betriebsfonds, die Strafen der Betriebsunternehmer und die nachträglich eingegangenen, bereits in Ausfall gestellten Umlagebeiträge . . .	12 160 34 „	
bleiben		37 285,67
7. Aus der Einlage in den Reservefonds . .	3 196 909,21 ℳ	
Darauf kommen in Anrechnung die Zinsen dieses Fonds für 1904 mit	1 152 970,— „	
bleiben		2 043 939,21
Zusammen		19 899 140,70

(Im Vorjahr 18 578 870,79 ℳ.)

Die Unfallentschädigungen allein stiegen um 1 393 168,80 ℳ, dagegen betrug die Einlage in den Reservefonds etwas weniger als im Vorjahre; für das Jahr 1905 wird dagegen wieder eine Erhöhung eintreten. Die Einlage in den Reservefonds stellt sich auf 16,1 % oder mehr als ein Sechstel der Gesamtumlage.

Die Gesamtunfallkosten steigerten sich gegen das Vorjahr nur um 0,99 ℳ auf eine versicherte Person und um 0,53 ℳ auf 1000 ℳ Lohnsumme. Daß die Steigerung nicht so bedeutend war wie in den früheren Jahren, ist begründet durch die Erhöhung der Zahl der versicherten Personen um 22 728 und der Lohnsumme um mehr als 35 Millionen Mark. Seit dem Jahre 1886 hat sich die auf einen Versicherten entfallende Umlage von 7,55 ℳ auf 30,97 ℳ, also auf den vierfachen Betrag, erhöht.

Die Gesamtunfallkosten betrugen im Jahre:

	auf 1 Arbeiter	auf 1000 ℳ Lohnsumme
1903	29,98 ℳ	26,04 ℳ
1904	30,97 „	26,57 „

Am Schluß des Jahres 1904 betrug der Reservefonds 85 521 213,43 ℳ. Von diesem Bestande waren dem Reservefonds gemäß § 84 Gewerbe-Unf.-Vers.-Ges. 9 % zuzuführen mit 3 196 909,21 ℳ, so daß sich derselbe am 31. Dezember 1904 auf 88 718 122,64 ℳ stellte.

Die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes und der Sektionen zusammen beliefen sich im ganzen und in Prozenten des Jahresumlage auf:

1903*	1904
557 777,05 ℳ = 3 %	596 792,05 ℳ = 3 %

Die Kosten der Unfalluntersuchungen, der Feststellung der Entschädigungen, die Schiedsgerichts- und Unfallverhütungskosten sowie die Kosten des Heilverfahrens innerhalb der ersten 18 Wochen nach dem Unfall stellten sich wie folgt:

1903	1904
505 924,28 ℳ = 2,7 %	533 240,07 ℳ = 2,7 %

Die Zahl der Betriebe stellte sich auf 1960, die Anzahl der Arbeiter auf 642 526, die ganze Lohnsumme auf 748 914 875 ℳ, der Durchschnittslohn eines Arbeiters auf 1165,58 ℳ.

* Diese Zahl ist im vorjährigen Bericht mit 515 504,86 ℳ angegeben, es fehlten darin die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes.

Digitized by Google

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

14. August 1905. Kl. 10a, L 16649. Verfahren und Ofenanlage zur Kokserzeugung mit Gewinnung der Nebenprodukte in Koksöfen nach Art der Bienenkorböfen. Thaddeus Sobieski Constantine Lowe, Los Angeles, V. St. A.; Vertreter: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 10a, R 19702. Verfahren zur Erhöhung der Cyan- und Ammoniakausbeute in Entgasungs- und Vergasungsöfen, namentlich bei der Verwertung von Brennstoffabfällen, im besonderen für sich oder in Vermischung mit Erz oder Gichtstaub in Koksöfen. Gustav Reininger, Westend bei Berlin, Spandauerberg 3.

Kl. 10a, R 20137. Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unter diesen im Mauerwerk liegenden, mit Düsen versehenen Gasverteilungsleitungen. Firma Dury & Piette, Saint-Gilles bei Brüssel; Vertr.: H. Licht und E. Liebing, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 19a, M 24479. Verfahren und Vorrichtung zum Wegschneiden der abgenutzten Fahrköpfe an den Enden oder im mittleren Teil von Rillen- oder Vignolesschienen ohne Entfernung der Schienen aus dem Geleise. Franz Melaun, Charlottenburg, Grolmanstraße 34/35.

Kl. 31c, Z 4430. Verfahren zur Herstellung von Röhrenapparaten unter Benutzung des Verfahrens zur Herstellung von Rohrwänden oder Flanschen gemäß Patent 157134; Zus. z. Patent 157134. Dr. Otto Zimmermann, Ludwigshafen a. Rh.

Kl. 48c, H 33457. Verfahren zum Emaillieren von Eisenwaren unter Benutzung von Kalziumphosphat zur Steigerung der Feuerbeständigkeit und Erzielung der Trübe. Louis Hermsdorf, Chemnitz, und Reinhard Wagner, Halle a. d. Saale.

17. August 1905. Kl. 18b, H 34166. Verfahren zur Herstellung eines dichte Güsse liefernden Roheisens durch Mischen von flüssigem Roheisen mit flüssigem Stahl. Carl Henning, Tegel b. Berlin.

Kl. 19a, N 7229. Schienennagel. Eugen Novák, Budapest; Vertr.: Carl Pataky und Emil Wolf, Patent-Anwälte, Berlin S. 42.

Kl. 49b, B 37041. Schere für Stabeisen und dergleichen mit paarweise gegeneinander arbeitenden Messern. Rudolf Schwarz, Düsseldorf.

Kl. 49g, L 20129. Maschine zur Herstellung von Blattfedern, Tragfedern, Wagenfedern und dergl. Luhn & Pulvermacher, Haspe i. W.

21. August 1905. Kl. 31c, D 15024. Formverfahren sowie Form- und Gießeinrichtung zur Herstellung von Rohren in senkrechten, ungeteilten Formkasten. Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft, Dessau.

24. August 1905. Kl. 1a, B 38192. Hydraulische Setzmaschine. Fritz Baum, Herne i. W.

Kl. 7a, B 38353. Verfahren und Vorrichtung zum Längswalzen von nahtlosen Röhren und dergleichen über einen Dorn. Otto Briede, Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 24e, C 12086. Verfahren zur Herstellung von Wassergas gemäß Patent 153840; Zusatz zum Patent 153840. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 24e, M 24816. Verfahren zur Gaserzeugung aus bitumenreichem Brennstoff; Zusatz zum Patent 153840. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 24e, M 24931. Verfahren und Gaserzeuger zur Herstellung von Wassergas; Zus. z. Pat. 153840. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 31c, S 18693. Verfahren zur Herstellung von Fräsern. Waldemar Samuel, Berlin, Levetzowstraße 23, und Carl Henning, Tegel b. Berlin.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

7. August 1905. Kl. 7f, Nr. 256824. Aus drei schräg und einem symmetrisch gelagerten Walzenpaar mit dazwischen angeordnetem Walzentisch und darüber befindlicher Walze bestehende Richtvorrichtung an Spannmaschinen für Hauer und dergleichen Gegenstände. Gebr. Schürhoff, Gevelsberg.

Kl. 24g, Nr. 256810. Abzugsrohr für heiße Gase, Feuerungs- oder Rauchabzüge mit innerem, feuerfestem Mantel. Georg Günther und Theodor Schwahl, Mannheim, Dammstr. 16.

Kl. 49e, Nr. 256788. Kombinierter Gesenk- und Vorschmiedehammer mit Dampf-, Preßwasser- oder Preßluft-Betrieb, bei welchem beide Zylinder mittels Führungsstangen auf einer gemeinschaftlichen Schabotte montiert sind. Peter Wilhelm Haßel, Hagen i. W.

14. August 1905. Kl. 7a, Nr. 257305. Walzenstuhlrad mit seitlich verdrehbar daran befestigtem Stellrad gleicher Zahnteilung zum Beseitigen des Zahnspielraumes. C. W. Hasenclever Söhne, Düsseldorf.

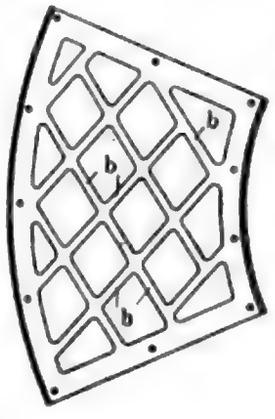
21. August 1905. Kl. 1a, Nr. 257614. An Schwingstangen aufgehängtes Schüttelsieb. F. Hasenkamp jr., Neviges.

Kl. 10a, Nr. 257902. Koksöfen-Verschlußtür mit auswechselbarem Bord. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Prinz Georgstraße 81.

Kl. 18a, Nr. 257906. Funkenfangvorrichtung für Schmelzöfen, bei der die Wassersprühvorrichtung von einem kegelförmigen Mantel umschlossen wird. W. Ernst Haas & Sohn, Neuhoffnungshütte bei Sinn.

Kl. 18b, Nr. 257608. Zwischengetriebe für die Transportwalzen von Kratzenrauhmaschinen oder anderen Maschinen mit durch Friktionsrolle angetriebener Friktionsscheibe. Firma Paul Klug, Crimmitschau.

Deutsche Reichspatente.

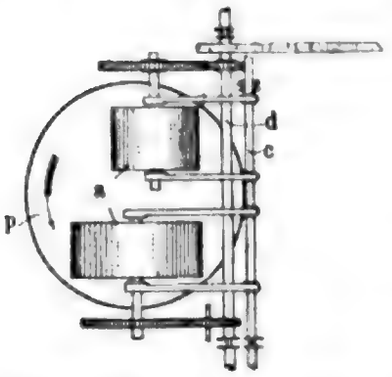


Kl. 50c, Nr. 161108, vom 12. Jan. 1904. Gustav Naef in Uzwil, Schweiz. *Rahmen für Kollergangroste.*

Statt der bisherigen Unterlagen mit radialen und konzentrischen Rippen für die durchlochten Blechplatten werden solche mit in diagonaler Richtung sich kreuzenden Zwischenrippen *b* benutzt. Hierdurch soll die Auflagefläche für die durchlochten Bleche in bezug auf die Laufrichtung der Läufer eine gleichmäßigere werden.

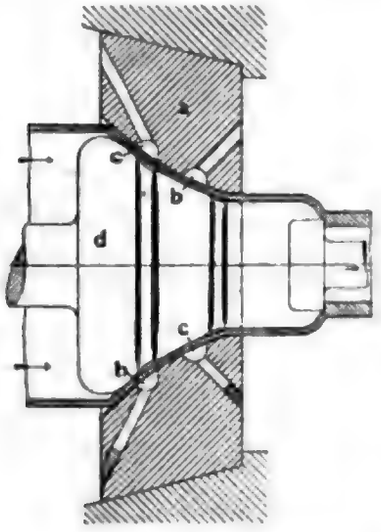
Digitized by Google

Kl. 50c, Nr. 160124, vom 7. Mai 1904. Ludwig van der Laan in Hannover. ***Kollergang mit drehbarem Mahlteller und schwingend gelagerten, zwangläufig angetriebenen Läufern.***



Der Antrieb der zwangläufig getriebenen Läufer *a* auf dem drehbaren Teller *p* geschieht von einer besonderen Welle *d* aus, welche mit der Läuferschwingachse *c* nicht in Verbindung steht. Hierdurch sollen alle Stöße und Erschütterungen von dem Antrieb ferngehalten werden. Die Achse *d* wird mit Rücksicht auf die Schwingungen der Läufer möglichst nahe an die Welle *c* heranzulegen sein.

Kl. 7b, Nr. 158608, vom 2. März 1902. Balfour Fraser Mc Tear in Rainhill, Grfsch. Lancaster, und Henry Cecil William Gibson in London E.C. ***Röhrenziehvorrichtung.***

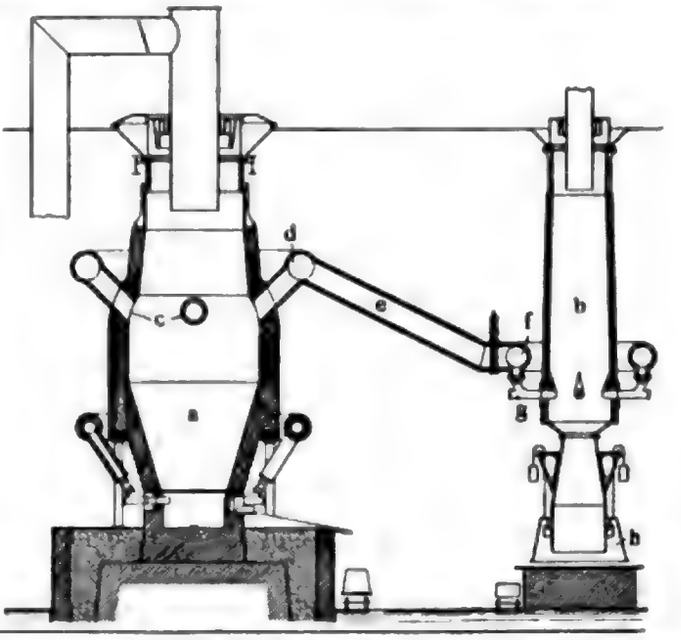


Die Matrize *a* ist in ihrer Arbeitsfläche mit zwei oder mehreren Ringnuten *b* versehen, welche die Arbeitsfläche in mehrere allmählich sich verjüngende Teile zerlegen und Schmiernuten bilden, denen durch Kanäle *c* ein Schmiermittel zugeführt werden kann. Der Dorn *d* ist gleichfalls mit entsprechenden Ringnuten versehen. Die Anordnung dieser Nuten soll größere Durchmesserverkleinerungen in einem Durchzug ermöglichen.

Kl. 18a, Nr. 158839, vom 12. Februar 1903. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges. in Georgsmarienhütte b. Osnabrück. ***Verfahren und Ofenanlage zur Roheisenerzeugung durch Reduktion und Schmelzung der Erze in getrennten Öfen.***

Da die Reduktion der Erze durch festen Kohlenstoff mit einem erheblich größeren Verbrauch an Wärme verbunden ist als die durch Kohlenoxydgas, wird vorgeschlagen, die Reduktion der Erze in einem besonderen Ofen vorzunehmen, und zwar ausschließlich und unmittelbar durch das beim Schmelzen der reduzierten Erze durch festen Kohlenstoff erzeugte Kohlenoxydgas. Wo der im Schmelzofen verwendete Brennstoff reines Kohlenoxydgas liefert, ist dieses dem Ofen möglichst in Temperaturen von 800 bis 1000° C. zu entnehmen, um diese Wärme im Reduktionsofen nutzbar zu machen. Diese Gase werden dann durch eine etwa an der Obergrenze der Schmelzzone angeordnete Gasleitung abgezogen. Bedürfen hingegen die Gase des Schmelzofens vor ihrer weiteren Verwendung im Reduktionsofen einer Reinigung, so werden sie zweckmäßig an der Gicht abgezogen, gereinigt und dann vor ihrer Reduktionsarbeit auf die erforderliche Temperatur vorgewärmt.

Die Ofenanlage besteht aus dem Schmelzofen *a* und einem oder mehreren Reduktionsöfen *b*. Der erstere ist in seinem unteren Teile ein normaler Hochofen. An der Stelle jedoch, wo die Reduktionszone aufhört, d. h. etwa an der Grenze zwischen Schmelz- und Reduktionszone (die Stelle ist durch Temperaturmessungen leicht zu ermitteln), sind Öffnungen *c* angebracht, die in eine Kreisleitung *d* münden. Von dieser führt eine Leitung *e*, in welche ein Schieber



eingebaut ist, zu der Kreisleitung *f* des Reduktionsofens *b*. Dieser ist ein sich nach oben verjüngender Schachtofen. In seinem unteren Teile sind mehrere Formen *g* eingesetzt, die an die Kreisleitung *f* angeschlossen sind. Am unteren Ende des Reduktionsofens ist eine Entleerungsvorrichtung *h* mit beweglichem Zylinder und Wasserabschluß zur Verhütung des Entweichens von Gasen angebracht. Sowohl der Schmelzofen *a* wie der Reduktionsofen *b* sind oben mit Gasfängen abgeschlossen.

Die reduzierte Masse wird durch die Vorrichtung *h* abgezogen und zu dem Schmelzofen *a* gebracht. In diesem gehen die weiteren Vorgänge, das Schmelzen, die Schlackenbildung und das Kohlen, vor sich und erfolgt hier zuletzt der Abstich des flüssigen Roheisens.

Kl. 18b, Nr. 159474, vom 19. September 1903. Friedrich Siewert und Alfred Thomas in Oberberg, Österreich. ***Verfahren zur Darstellung von Flußeisen- und Stahl-Legierungen in der Gußform.***

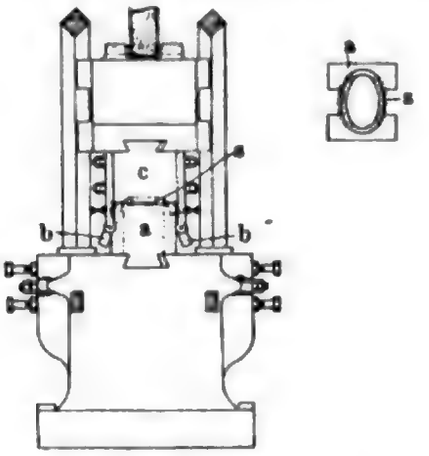
Der mit dem Eisen zu legierende Stoff (Metall oder Metalloid) wird in Form von Barren, Stäben oder Blechen in abgewogener Menge in die Gußform eingehängt und durch das eingegossene hocherhitzte Eisen zum Schmelzen gebracht, wobei durch das Strömen des Eisens eine genügend gleichmäßige Mischung erreicht wird. Das Verfahren bezweckt, aus einer Charge eine große Zahl von Blöcken der verschiedensten Zusammensetzung herzustellen.

Kl. 18c, Nr. 159054, vom 3. April 1904. Shipley Neave Brayshaw in Manchester. ***Härteofen mit einem die zu härtenden Gegenstände aufnehmenden, schmelzflüssigen Bade.***

(Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1274 u. 1275.)

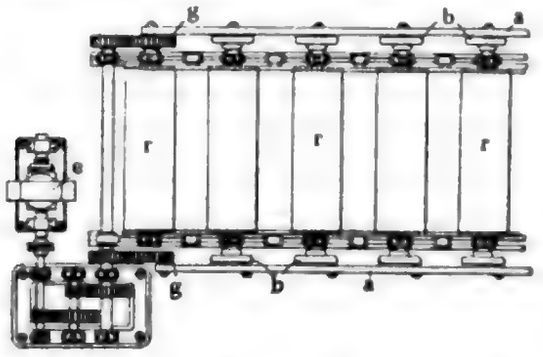
Kl. 49h, Nr. 159773, vom 10. August 1902. Julius Raffloer in Iserlohn. ***Vorrichtung zum Zusammendrücken der Schweißenden von Kettengliedern.***

Das dem Untergesenk *a* entsprechend geformte Obergesenk *c* besitzt beiderseits schrägliegende An-



sätze *b*, die so eingestellt werden, daß sie beim Niedergehen die Enden des offenen zu schweißenden Kettengliedes *s* auf das vorgeschriebene Maß auf- bezw. übereinanderdrücken und so eine sichere Schweißung bewirken.

Kl. 81e, Nr. 159775, vom 12. Oktober 1902. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman in Duisburg. ***Antriebsvorrichtung für Rollgänge.***



Die Drehung der Rollen *r* wird durch Kurbelscheiben *b* und für eine größere Anzahl von Rollen gemeinsame Kurbelgestänge *a* bewirkt, die ihrerseits durch eine von einer beliebigen Kraftquelle *s* betriebene Antriebskurbelscheibe *g* bewegt werden.

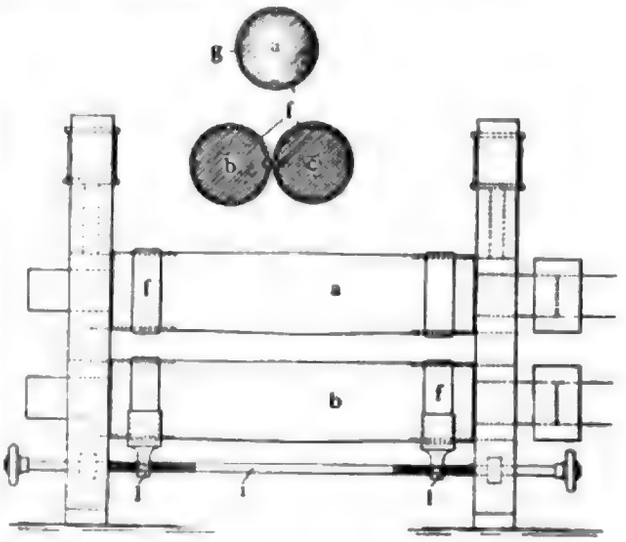
Kl. 10b, Kl. 158497, vom 14. Juni 1901. Sächsische Bankgesellschaft Quellmalz & Co. in Dresden. ***Verfahren zur Herstellung wetterbeständiger Briketts mittels wasserlöslicher Bindemittel.***

Die fertigen Briketts werden so stark erhitzt, daß das verwendete Bindemittel nur verkohlt oder verkokt, die Kohle oder dergleichen hingegen nicht wesentlich verändert wird.

Durch die Verkohlung wird das Bindemittel wasserunlöslich und die Briketts wetterfest.

Kl. 7f, Nr. 159577, vom 28. Februar 1904. George Edwin Walker und Abraham Peacock in Scunthorpe, Lincoln, Engl. ***Einstellvorrichtung für Walzringe.***

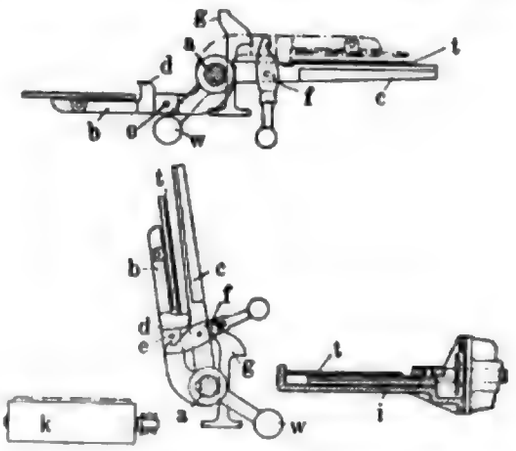
Das zum Walzen von Achsen und dergleichen bestimmte Walzwerk besitzt drei Walzen, zwei untere nebeneinanderliegende *b c* und eine obere senkrecht verstellbare, in der Mittelebene der beiden unteren gelagerte Walze *a*. Sämtliche Walzen sind zum Einwalzen der Lagerzapfen oder Halsansätze in die Achsen mit Ringen *f* versehen, die auf den Walzen



eingestellt werden können. Sie sind auf ihrer Innenfläche mit Rippen *g* ausgestattet, die in Längsnuten der Walzen sich führen. Die Ringe werden teilweise umgriffen von Gewindemuttern *l*, die auf Gewindespindeln *i* sitzen. Durch Drehung der letzteren erfolgt die Einstellung der Ringe *f*.

Kl. 7a, Nr. 159379, vom 23. Juni 1903. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman in Duisburg. ***Vorrichtung zum Niederhalten und Umlegen von Streifen bei Richtmaschinen.***

Auf der Welle *a*, welche sich zwischen der Richtbank *i* und dem Rollgang *k* befindet, sitzen zwei Arme, der eine *b* fest, der andere *c* lose, welche zwischen sich das auf der Richtbank gerichtete Werkstück *t* aufnehmen und es in umgekehrter Stellung auf den

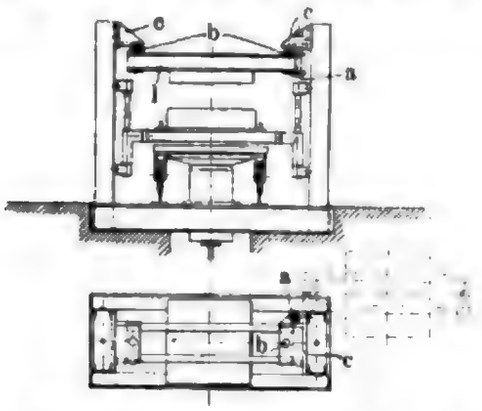


Rollgang *k* ablegen. An den Armen *b* befinden sich Knaggen *d*, gegen welche sich das Werkstück legt. Ein Mitnehmen der losen Arme *c* wird selbsttätig bewirkt durch Haken *f*, die durch ein Gegengewicht *w* zum Eingreifen mit den Stiften *e* gebracht, beim Hochgehen der Wendevorrichtung aber durch Anschlagen an *g* gelöst werden, wonach die Arme *c* durch ihre Gegengewichte *w* zum Zurückgehen gezwungen werden, während die Arme *b* mit der gerichteten Platte *t* weiter gehen und sie auf den Rollgang *k* oder dergl. abgeben. Hiernach gehen auch sie zurück.

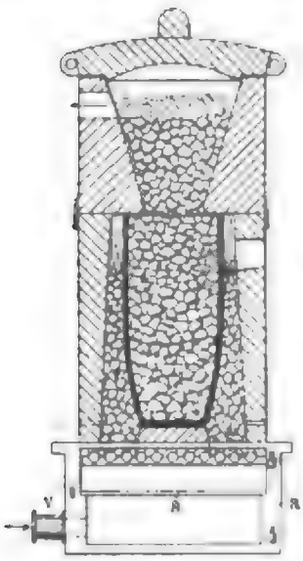
Digitized by Google

Kl. 31b, Nr. 158872, vom 17. Mai 1903. Josef Scotti in Bensheim a. d. Bergstraße. *Formpresse mit ausschwenkbarem Querhaupt.*

Um den Preßraum leicht zugänglich zu machen, ist das Querhaupt wie an sich bekannt ausschwenkbar angeordnet, und zwar in der Weise, daß die Dreh-

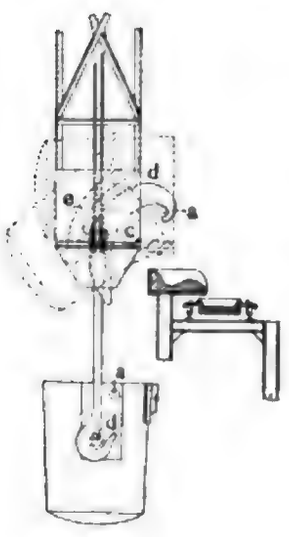


achse *a* des Querhauptes *l*, welches in der Schließstellung mit Ansätzen *b* in entsprechende Ausnehmungen der Widerlager *c* greift, unabhängig zu den Pressenständerachsen liegt, während die Widerlager *c* sich zwischen den Pressenständern befinden. Bei dieser Konstruktion können die den Formdruck aufnehmenden Flächen der Widerlager beliebig breit und die Widerlager selbst sehr widerstandsfähig gehalten werden.



Kl. 31a, Nr. 158833, vom 16. September 1900. Otto Forsbach und Ed. Clerc in Mülheim a. Rh. *Tiegelschmelzofen mit Stichflammen erzeugender Windzuführung.*

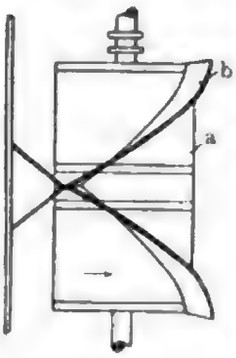
Im Windkasten *a* ist oberhalb des Luftzuführungsstutzens *v* eine Platte *s* vorgesehen, mit so viel Löchern, daß der auf den Ofenrost strömende Wind Stichflammen erzeugt. Ferner soll die Platte *s* den Wind gleichmäßig verteilen und ein Kaltblasen des Ofens verhüten.



Kl. 31c, Nr. 159459, vom 20. September 1903. Fa. Ludwig Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr. *Vorrichtung zum Heben und gleichzeitigen Kippen von Gießpfannen.*

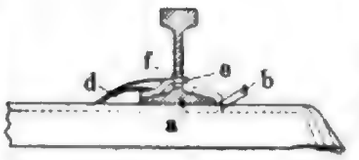
Ein selbsttätiges Kippen ohne wesentliche Lagenänderung der Ausflußöffnung der Gießpfanne in seitlicher oder senkrechter Richtung wird bewirkt durch zwei an der Gießpfanne sitzende Nocken *a* und *d*, die beim Heben der Pfanne an zwei kurvenförmigen Führungsstücken *c* und *e* zwangläufig geführt werden.

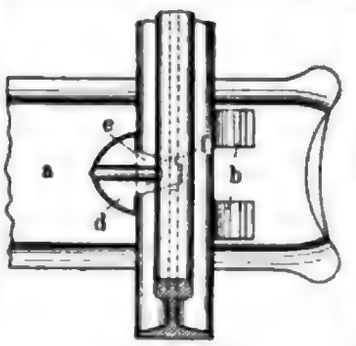
Kl. 1b, Nr. 160036, vom 30. September 1904. Ernst Heinrich Geist, Elektrizitäts-Akt.-Ges. in Köln a. Rh.-Zollstock. *Abstreifvorrichtung für umlaufende walzenförmige Magnetscheider mit in der Mitte des Walzenumfangs erzeugtem, wirksamem Magnetfeld.*



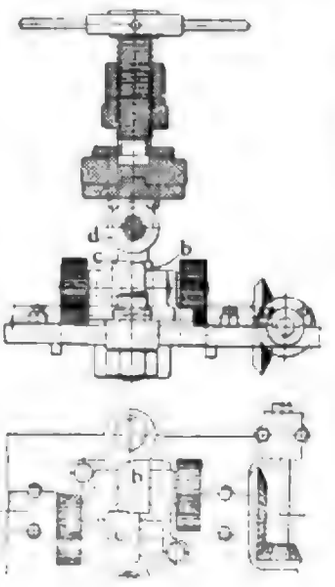
Der gegen die umlaufende Magnetwalze *a* gehaltene Abstreifer *b* ist dem Walzenumfang entsprechend gebogen und keilförmig gestaltet. Seine senkrecht zur Walzenoberfläche stehenden Wände sind von seiner gegen die Mitte der Walzenoberfläche anliegenden Spitze in der Drehrichtung der Walze nach ihren Enden hin geschweift. Durch die Drehung der Walze wird das anhaftende magnetische Gut an dem Abstreifer entlang in immer schwächere magnetische Zonen des Walzenumfangs bewegt, bis es schließlich am Walzenrande abfällt.

Kl. 19a, Nr. 159164, vom 9. Mai 1904. Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation in Bochum. *Schienenbefestigung auf eisernen, zur Vermeidung des Kleineisenzeuges mit ausgebogenen Zungen versehenen Schwellen.*





Aus der Schwelle *a* sind in bekannter Weise die Zungen *b* herausgeschnitten, die umgebogen die Schiene auf der einen Seite halten, während sie auf der andern Seite durch eine Zunge *d* gehalten wird. Letztere besitzt gemäß der Neuerung einen Ansatz *e*, der durch eine Aussparung *f* der Schiene greift und, ohne daß eine Formänderung derselben nötig ist, ein Wandern der Schiene verhindert.



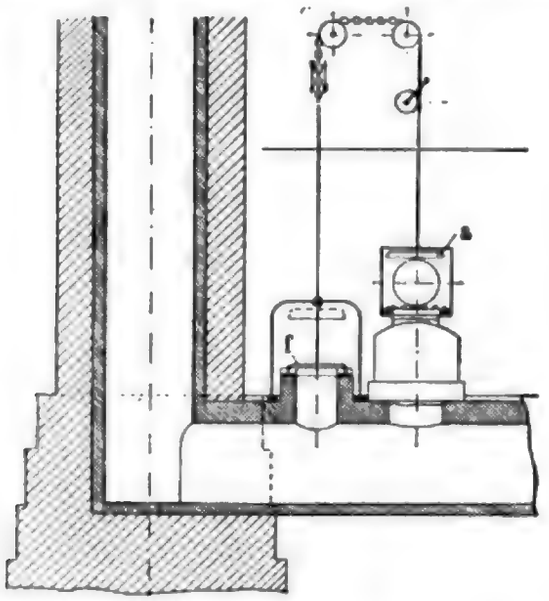
Kl. 49f, Nr. 159341, vom 17. Juli 1902. François Josserand und Charles Amédée Marcel Jacquet in Paris. *Maschine zum Richten hohler und voller Rundkörper.*

Das Richten der Werkstücke erfolgt durch eine Walze *d*, welche auf dasselbe drückt, und zwei konische *b* und *c*, die durch ihre Konizität die Fortbewegung des Werkstückes bewirken und gleichzeitig diesem gegenüber den Punkten, wo die Druckwalze *d* wirkt, ein Widerlager bieten.

Digitized by Google

Kl. 24c, Nr. 160011, vom 19. September 1903. Alfred Thomas in Bahnhof Oderberg, Österr.-Schlesien. *Regeneratorofen.*

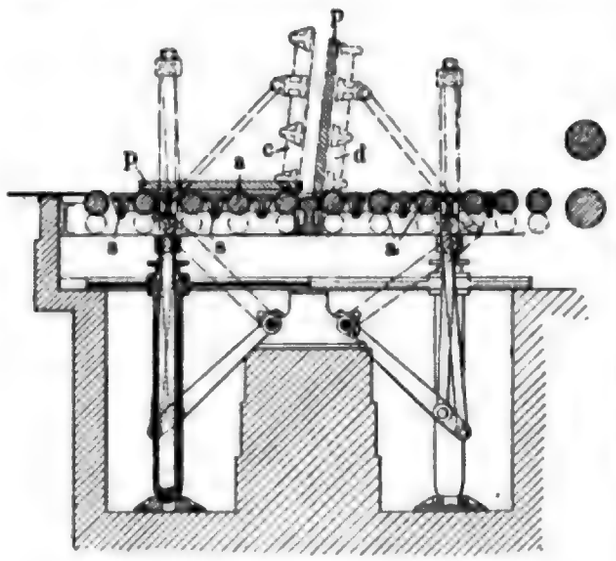
Die schädliche Saugwirkung des Essenzuges soll dadurch vermieden werden, daß dem Essenkanal während des Umstellens der Umschaltvorrichtung durch ein zwischen dem Umstellventil und der Esse angeordnetes



Ventil *f* Luft von außen zugeführt wird. Hierbei erfolgt keine Absperrung des Essenkanals.

Zweckmäßig ist das Ventil *f* durch eine Zugvorrichtung mit dem Gasabschlußventil *a* verbunden, so daß, wenn letzteres vor dem Wechsel geschlossen wird, ersteres sich öffnet und Luft in die Kanäle eintreten läßt, welche das hier vorhandene unverbrannte Rückströmgas verbrennt; die hierdurch entwickelte Wärme kommt der Ofenbeschickung zugute.

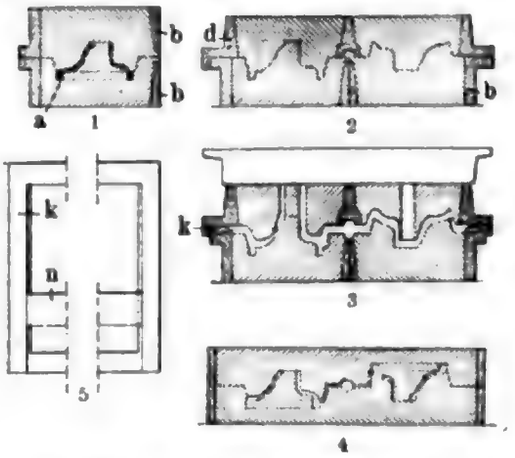
Kl. 7a, Nr. 160134, vom 5. Dezember 1903. Hugo Sack in Rath bei Düsseldorf. *Wendevorrichtung für Walzplatten mit um Gelenke drehbaren Trägern.*



Die Träger *c* und *d* der Wendevorrichtung sind rostförmig ausgebildet und die Stege *s* der Roste in der Horizontalstellung tiefer als die Rollen *a* des Rollganges angeordnet, so daß die Werkstücke *p* nach dem Niederlegen durch die Rollen *a* von der Wendevorrichtung fortgeführt werden können.

Kl. 31c, Nr. 160246, vom 18. November 1903. Philibert Bonvillain in Paris. *Verfahren zur Herstellung eines Modells für Massenformerei.*

Das Urmodell *a* wird in zwei gleichen Formkästen *b b* in gewöhnlicher Weise abgeformt (Abbild. 1). Dann werden beide Kästen nebeneinandergestellt und über ihnen in einem Aufsatzrahmen *d* eine den unteren Formen genau angepaßte Kernform aufgestampft (Abbildung 2). Hierauf wird der Aufsatzrahmen *d* abgehoben und nach Einschaltung eines Rahmens *k*



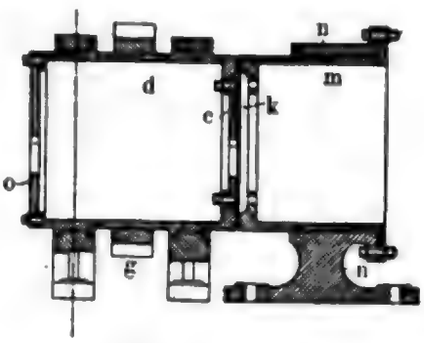
wieder aufgesetzt (Abbild. 3). Die so gebildete Form wird nun in üblicher Weise mit Metall ausgegossen und so ein Modell erhalten, welches auf der einen Seite zwei genau der äußeren und der inneren Seite des Urmodells entsprechende Abdrücke besitzt.

Von diesem können beliebig viele Sandformen hergestellt werden, welche, zu zweien übereinandergesetzt, gleichzeitig einen mehrfachen Abguß des Urmodells ermöglichen (Abbild. 4).

Um die seitliche Ausdehnung der Form für das anzufertigende Metallmodell nach Belieben beschränken zu können, wird innerhalb des Rahmens *k* ein verschiebbares Lineal *n* eingelegt (Abbild. 5).

Kl. 49b, Nr. 160256, vom 18. Juni 1904. Theodor Raitza in Zaborze-Poremba und Paul Ozimek in Sowitz, Kr. Tarnowitz. *Profileisenschere, bei welcher ein Abtrennen des Schnittgutes durch zwei gegeneinander drehbare Schneidscheiben, in deren Drehachse sich das Schnittgut befindet, herbeigeführt wird.*

Die beiden Messerscheiben *c* und *k* sind leicht auswechselbar in zwei Trommeln *d* und *m* befestigt,



von denen die eine (*m*) feststeht und in einer Hülse *n* mittels Schrauben leicht herausziehbar sitzt, während die andere (*d*) drehbar und mit einem Zahnkranze *g* versehen ist, durch den beim Schneiden die Drehung erfolgt. Um das Schnittgut hierbei in Lage zu halten, ist die Trommel *d* noch mit einem auswechselbaren, mit dem Profilausschnitt des Schnittgutes versehenen Deckel *o* ausgestattet.

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und Geologie zu Lüttich.

(Schluß von Seite 1081.)

P. Acker, Ingenieur der Stahlwerke Cockerill, besprach die verschiedenen neuesten

Stahlerzeugungsmethoden im Martinofen,

welche alle auf Verwendung von flüssigem Roheisen beruhen. Das Wesen der verschiedenen Methoden kann als bekannt vorausgesetzt werden. Es seien jedoch einige von Acker mitgeteilte Zahlen über die in dem Werke Jurjewka (Südrußland) im großen durchgeführten Versuche mitgeteilt. Das Werk besitzt fünf basische Siemens-Martinöfen von 25 bis 30 t und einen Mischer von 150 t Inhalt. Das Erz aus Krivoi-Rog mit 65 % Eisen enthält 0,1 % Phosphor. Die Zusammensetzung des Roheisens entspricht folgender Analyse:

Si	1,00—1,50	S	0,03—0,05
Mn . . .	2,25—3,00	P	0,15—0,25

Im Juli 1904 erzielte man im Durchschnitt pro Ofen eine Tageserzeugung von 98 t in 24 Stunden; der Kohlenverbrauch betrug kaum 200 kg f. d. Tonne Stahl, Anheizung und Sonntagsheizung inbegriffen.

Folgende Tabelle gibt den Verlauf einer Martinofencharge in Jurjewka wieder; die Zusammensetzung derselben betrug:

Roheisen	21 520 kg	Gewicht der Schlacken 5000 kg
Erz	3 200 „	
Kalkstein	960 „	
Spiegeleisen . . .	96 „	
Ferromangan . . .	224 „	

Verlauf einer Martinofencharge mit Erz und flüssigem Roheisen in Donetz-Jurjewka (Südrußland).

Stunde	Probe Nr.	Metallbad C	Si	P	S	Mn	Schlacke Fe	FeO	Fe_2O_3	Mn	SiO_2	P_2O_5	Bemerkungen
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Chargieren des Roheisens (flüssig)
2.15	1	4,23	1,54	0,16	0,02	2,76	—	28,96	—	—	—	—	Gewöhnliche Reaktion
2.25	2	3,79	0,34	0,03	0,01	0,66	24,31	21,34	2,54	15,78	24,00	1,85	Reaktion stärker
2.45	3	3,57	0,09	0,02	0,01	0,35	17,79	19,05	1,70	15,92	25,20	2,11	Bad heiß
3.—	4	3,46	0,05	0,01	0,02	0,31	16,35	27,45	2,21	15,53	25,05	2,03	Reaktion schwach, 1200 kg Erzzusatz
3.25	5	2,94	0,05	0,02	0,01	0,28	23,24	11,45	2,70	12,99	22,03	1,60	Die Schlacke läuft über
4.45	6	1,74	0,05	0,01	0,04	0,42	9,96	12,05	1,51	12,46	27,40	1,34	400 kg Erzzusatz
5.—	7	1,64	—	0,02	0,04	0,38	11,03	11,74	2,66	12,05	27,00	1,60	400 kg Erz, 300 kg Kalksteinzusatz
5.30	8	0,98	—	0,01	0,04	0,38	9,72	10,67	0,84	11,56	25,90	1,52	160 kg Erz, 480 kg Kalksteinzusatz
5.55	9	0,79	—	0,01	0,03	0,42	9,49	9,92	1,70	11,28	24,80	1,41	Bad erwärmt, 200 kg Kalksteinzusatz
6.10	10	0,55	—	0,04	0,02	0,45	8,78	8,69	1,53	11,07	24,90	1,27	—
7.15	11	0,06	—	0,03	0,04	0,52	7,71	8,60	1,36	10,30	23,95	1,34	Vor dem Abstich
7.30	12	0,07	—	0,02	0,04	0,70	—	—	—	—	—	—	Beim Gießen

Acker ist u. a. der Meinung, daß der Talbotprozeß hauptsächlich für ein Material verwendbar ist, welches nicht über 50 kg Zerreißfestigkeit besitzen soll, und empfiehlt denselben nicht für die Erzeugung von härteren Stahlsorten. Die Selbstkosten des Talbotprozesses sind außerdem höher als diejenigen des Thomasprozesses und wird daher letzterer immer vorgezogen werden, wenn der Phosphorgehalt des zur Verfügung stehenden Roheisens ihn ermöglicht. Die von Acker aufgestellten Schlußfolgerungen sind hauptsächlich folgende:

1. Die Martinöfen sollen, wenn möglich, nahe den Hochofenanlagen zu stehen kommen, wodurch mit flüssigem Roheisen folgende Vorteile erzielt werden: Verminderung der Löhne, kürzere Operationsdauer, d. h. größere Erzeugung, Kohlenersparnis, Unabhängigkeit von der Beschaffung der Eisenabfälle, endlich Benutzung der Kraft aus den Hochofengasen zum Betrieb der Apparate des Stahlwerks.

2. Die Wahl des in jedem Falle anzuwendenden Verfahrens hängt von der Natur des Erzes und des Roheisens sowie von der Qualität des zu erzeugenden Stahles ab. Enthält z. B. das Erz wenig Phosphor, wird man mit flüssigem Roheisen und Erzen, wie in Jurjewka, arbeiten können. Enthält das Erz mehr Phosphor, aber unter 1,8 %, so kann das Verfahren Bertrand-Thiel in Aussicht genommen werden. Soll endlich laufend weicher Stahl erzeugt werden, so werden mit den Verfahren von Talbot oder Surzycki gute Resultate erzielt werden. Für große Erzeugungen und wenn genügend phosphorhaltiges Erz zu entsprechenden Preisen zur Verfügung steht, bleibt nach Acker der Thomasprozeß der empfehlenswerteste.

Im Anschluß hieran sprach Kainscop über einen von ihm gebauten Apparat zur Beschickung von Martinöfen, welcher fünf Bewegungen mit einem Elektromotor besitzt. Da keine Zeichnung vorlag, konnte die hier anknüpfende Diskussion nur ein geringes Interesse bieten. Puissant d'Agimont berichtete über Entschwefelung des Roheisens im Kupolofen nach System Rollet, sowie über einen neuen Mischer geänderter Bauart mit zwei Kammern und Absonderung der Schlacke vor der Entnahme des Roheisens. Ein Mischer dieses Systems soll schon in Esch im Betrieb gewesen sein, jedoch sind die erzielten Erfolge noch nicht als endgültig feststehend anzusehen.

Ein Vortrag von Ingenieur R. M. Daelen in Düsseldorf konnte wegen Erkrankung des Vortragenden, der inzwischen leider seinen Leiden erlegen ist,

nicht gehalten werden; die Arbeit ist inzwischen in „Stahl und Eisen“ Heft 16 zum Abdruck gebracht worden. Die

Elektrische Stahlerzeugung

bildete den Gegenstand eines längeren Vortrages von R. Pitaval, welcher hauptsächlich den gegenwärtigen Stand der Elektrometallurgie im allgemeinen behandelte. Ingenieur G. Gin, welcher in Plettenberg in Westfalen einen Ofen seines Systems errichtete, ergänzte die Bemerkungen des Vorredners und gab eine Übersicht der in dem elektrischen Ofen verwendeten Energie bei verschiedenen Erzeugungen; diese Zahlen können jedoch nur als rein theoretische angesehen werden.* Im Anschluß an die beiden vorherigen Vorträge hob Professor Wedding die hohe Bedeutung der elektrischen Stahlerzeugung hervor.

Mehrere weitere Vorträge behandelten die chemische Zusammensetzung des Stahles namentlich in bezug auf die Wirkungen von Nickel, Chrom, Mangan usw. und sind hier hauptsächlich die Mitteilungen Le Chateliers und Guillets aus Paris erwähnenswert, welche an Klarheit und Übersichtlichkeit trotz der Kompliziertheit der behandelten Fragen nichts zu wünschen übrig ließen. Ferner besprach Le Chatelier in seinem Vortrage über die Technik der mikroskopischen Metallographie die neuesten Materialien und Apparate, welche in einem gut eingerichteten Laboratorium neuerdings Verwendung finden. Hierhin gehören die Vorrichtungen zum Schleifen der Probestücke, zum Bereiten der metallographischen Flächen, endlich die mikroskopischen und photographischen Apparate. Nach seiner Ansicht ist die Lampe von Nernst die dem Zweck am besten entsprechende.

Ein zweiter Vortrag behandelte die metallographische Prüfung von Eisen, Stahl und Roheisen an Hand von zahlreichen Lichtbildern, welche die verschiedenen Schliffe in 700facher Vergrößerung darstellten. Ein längerer Vortrag von Guillet über

Spezialstähle,

welcher ebenfalls durch zahlreiche Lichtbilder erläutert wurde, kann hier seiner Ausdehnung wegen nicht wiedergegeben werden. Guillet teilt die Spezialstähle in zwei Gruppen ein, nämlich erstens aciers ternaires, d. h. Legierungen von Eisen und Kohlenstoff mit einem dritten absichtlich dazu gemischten Körper, bei denen die Verunreinigungen in den normalen Grenzen bleiben; zweitens aciers quaternaires, d. h. Legierungen von Eisen und Kohlenstoff mit zwei anderen zugesetzten Körpern. Zu der ersten Kategorie gehören Manganstahl, Chromstahl, Wolframstahl, Molybdänstahl, Vanadiumstahl, endlich Silizium- und Aluminiumstahl, deren jeder spezielle mechanische Eigenschaften besitzt und zu verschiedenen Verwendungen geeignet ist, welche Hr. Guillet gesondert anführt; er gab zugleich die metallographische Charakteristik einer jeden Stahlsorte. Die „aciers quaternaires“ sind hauptsächlich Stähle mit Nickel-Chrom, Chrom-Wolfram, Mangan-Silizium, welche drei Sorten gegenwärtig in der Praxis vielfach Verwendung finden, dann Stahlsorten mit Nickel-Mangan, Nickel-Silizium und Nickel-Vanadium, welche wenig verwendet, vorläufig nur ein wissenschaftliches Interesse bieten; ebenso wie für die vorhergehenden Stahlsorten wurden auch hier die jeweiligen metallographischen Eigentümlichkeiten hervorgehoben. Selbstverständlich wurde auch der sogenannte „Schnelldrehstahl“ einer eingehenden Würdigung unterzogen.

In der ersten Sitzung hatte A. Hadfield, Vorsitzender des Iron and Steel Institute, Resultate von Versuchen mitgeteilt, welche er betreffs der Einwirkung von flüssiger Luft auf die mechanischen Eigenschaften von Eisen und dessen Legierungen durchgeführt hatte.*

Weiter gab P. Delville aus Angleur eine Übersicht verschiedener Proben, welche er mit Zusätzen von Titan und Arsen in Roheisen und Stahl erzielt hatte.

Für Schmiedewerkstätten interessante Daten teilte A. Pierrard, Ingenieur der Marinebauten, über die

Behandlung größerer Schmiedestücke für Schiffswellen, Kurbelwellen usw.

mit. Er erwähnte namentlich die mit großen Schmiedestücken in den Werken Cockerill durchgeführten Versuche der Anwendung der sogenannten doppelten Härtung, welchem Verfahren weiche Stahlsorten mit großem Vorteile unterzogen werden. Man kam zu dem Schluß, daß für große Maschinenstücke und besonders für Schiffswellen in Zukunft gehärteter und geglühter Stahl nicht mehr verwandt werden soll, vielmehr weicher, doppelt gehärteter Stahl für diejenigen Fälle, wo man nicht teuren Nickelstahl verwenden will, dem Zwecke am besten entspricht. Wie erwähnt werden möge, besteht die doppelte Härtung darin, daß man ein Schmiedestück aus weichem Stahl, welches auf 900° erwärmt wurde, in Wasser von 50° ein erstes Mal abkühlt, hiernach dasselbe nochmals, aber nur wenig erwärmt und ein zweites Mal in Wasser mit 50° endgültig abkühlt. In den Werkstätten von Cockerill besteht eine Anlage zur Härtung in Öl, von Stücken bis zu 15000 kg, und zwar enthält ein rechteckiger Behälter aus Eisenblech 30 bis 40 cbm Öl, welches in der Weise erneuert wird, daß das heiße Öl oben abläuft, in einer eigenen Vorrichtung rasch gekühlt und durch kaltes Öl ersetzt wird. Zu einer gleichmäßigen Härtung empfiehlt Gomez, welcher diese Proben als Oberingenieur der Gesellschaft Cockerill durchführte, eine senkrechte Stellung der Schmiedewellen; bei wagerechter Stellung ist eine Anordnung getroffen, durch welche das Stück beim Eintauchen eine leichte Drehbewegung um die Achse erhält.

Bei der gegenwärtigen Entwicklung der Verwendung der Hochofengase in Gasmotoren für elektrische Zentralen ist heute die Frage des

Antriebes von Walzwerken mittels Elektromotoren

von hohem Interesse. Das Programm enthielt namentlich einen Vortrag von L. Creplet, Ingenieur der Internationalen Elektrizitätsgesellschaft in Lüttich über dieses Thema. Creplet hebt zuerst die Veränderlichkeit des Kraftverbrauches der Walzwerke hervor; um diese Kraft gleichmäßiger zu gestalten, soll nach Creplet die Geschwindigkeit geändert werden können; diese Kraftänderungen bieten bei Dampfmaschinen keine Schwierigkeiten, ganz anders steht es aber bei Anwendung der Elektromotoren. Er kommt zu dem Schlusse, daß mit Gleichstrom die wenigsten Schwierigkeiten entstehen, da man in diesem Falle viel leichter als mit Drehstrom die Geschwindigkeit ohne Nachteile für den Nutzeffekt um 50 % verringern kann. So besitzt z. B. die Gesellschaft Grivegnée eine Mittelstrecke mit Compoundmotor von 450 bis 900 P. S., welcher mit einem Kraftegalisator besonderen Systems versehen ist. Bei Leergang kann die Geschwindigkeit zwischen 350 bis 220 Umdrehungen i. d. Minute wechseln. Bei Belastung geht dieselbe auf 180 Touren herunter. Die Gesellschaft Providence in Marchienne-au-Pont hat anderseits der internationalen Elektrizitätsgesellschaft einen Motor von 500 bis 1000 P. S. für eine Mittelstrecke bestellt, deren Geschwindigkeitsänderung bei Leergang 300 bis 150 Touren beträgt. Die Gesellschaft Ougrée-Marihaye wird demnächst einen Motor von 1000 bis 1500 P. S. erhalten, dessen

* Vergl. „Stahl und Eisen“ Heft 12 S. 689.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Heft 12 S. 737.

Digitized by Google

Geschwindigkeit zwischen 75 und 135 Touren in der Minute wechseln wird. Trotz dieser großen Geschwindigkeitsänderungen soll der Nutzeffekt bei allen Geschwindigkeiten konstant bleiben.

Oberingenieur C. Jlgner aus Wien sandte dem Kongreß eine interessante Mitteilung, in welcher er in klarster Weise seine Ansichten über die Anwendung der Elektrizität bei Walzwerken auseinandersetzt. Jlgner erachtet die Anwendung der Elektrizität für Walzwerke eigentlich nur dann als zweckmäßig, wenn man die bisher verlorenen Hochofengase verwenden kann und wenn man nicht genötigt ist, besonderen Brennstoff zur Krafterzeugung zu verwenden. Er betrachtet drei verschiedene Fälle, nämlich: die Reversierwalzwerke, die größeren Mittelstrecken mit Schwungradbetrieb und die Feinstrecken. Für Reversierstraßen, bei welchen der Gasmotor selbstverständlich nicht angewendet werden kann, kann die Elektrizität mittels der von Jlgner vorgeschlagenen Anordnung mit Vorteil Verwendung finden, sowie dies schon bei Fördermaschinen für Bergwerke der Fall ist. Die Kraftübertragung vom Gasmotor zur Dynamomaschine und von dieser zum Elektromotor des Walzwerks gibt zwar einen Verlust an Nutzeffekt gegenüber der Dampfmaschine, wenn dieselbe direkt das Walzwerk antreibt; dieser Verlust ist aber reichlich dadurch ausgeglichen, daß die Gasmotoren der elektrischen Zentrale regelmäßig und unter gleichmäßiger Belastung funktionieren. Für größere Mittelstrecken ist der Vorteil des Elektromotors gegenüber dem direkt wirkenden Gasmotor ein außerordentlicher, da man in der elektrischen Zentrale große Gasmotoren anwenden kann, welche mit Vollbelastung, d. h. unter den besten Bedingungen, in bezug auf Nutzeffekt und Erhaltung arbeiten können. Außerdem wird die nominelle Kraft dieser Gasmotoren in Wirklichkeit viel niedrigerer sein, als wenn die Maschinen die Walzwerke direkt betreiben müßten, und glaubt Jlgner auf eine Krafterspar nis von ein Halb bis ein Drittel rechnen zu können.

Für Feinstrecken ist die Ersparnis durch elektrische Zentralen weniger ins Gewicht fallend, als bei Mittelstrecken, jedoch treffen auch hier die oben gemachten Bemerkungen vollständig zu. Zum Schluß hebt Jlgner hervor, daß die Anwendung einer elektrischen Zentrale, unter Ausschluß der Anwendung von die Walzwerke direkt antreibenden Gasmotoren, unbedingt bei Werken, zu empfehlen ist, welche eigene Hochöfen besitzen.

Im Anschluß an die obige Mitteilung, machte A. Gouvy noch einige Bemerkungen, wonach er mit den Schlüssen Jlgners vollständig einverstanden ist. Die rationelle Verwendung der Hochofengase erlaubt in Wirklichkeit außerordentliche Ersparnisse, welche jedoch sehr stark wechseln, je nach der Anlage der Werke, nach dem Materialienpreis (Koks und Kohle), endlich nach der Art der verschiedenen in jedem Werke bestehenden Betriebsmaschinen. Gouvy gibt einige Zahlen, welche er nach praktisch durchgeführten Proben in einem etwa 150000 t jährlich erzeugenden Werke festgestellt hat. Eine ungefähre Zusammenstellung der voraussichtlichen Kosten für verschiedene Neuanlagen einerseits und der jährlich zu erzielenden Betriebsersparnisse anderseits ergibt nämlich, daß die ganzen Auslagen in vier bis fünf Jahren unbedingt durch die Ersparnisse amortisiert werden können, wonach dann der Selbstkostenpreis der fertigen Ware sich um wenigstens 5 ℳ f. d. Tonne niedriger stellt, welche Ziffer in den meisten Fällen als ein Minimum angesehen werden kann.

Unter den allgemeineren Vorträgen, welche nicht speziell in das Gebiet des Eisenhüttenwesens fallen, sei noch derjenige von F. Jottrand über das Schneiden von Metallstücken mittels Sauerstoff erwähnt; das Verfahren wurde im betreffenden Ausstellungspavillon an Eisenblechen, Kesselstutzen, Röhren usw. den Kongreßmitgliedern vorgeführt. Jottrand besprach dann noch das Schweißen mittels Sauerstoff und Wasserstoff und E. Fouché aus Paris das Schweißen mittels Acetylen, d. h. die sogenannte Autogenschweißung. Jeder der beiden Vortragenden hob die Vorzüge des von ihm vertretenen Systems anderen Verfahren gegenüber hervor. V. Spirek führte endlich einen Erzröstofen nach System Cermak-Spirek vor, welcher gegenwärtig schon in verschiedenen Orten für Quecksilber und Bleierze mit Erfolg Verwendung gefunden hat, und bespricht die Betriebsweise desselben auf Grund eines Modells. Im Anschluß hieran beschrieb Spirek einen zu diesem Ofen gehörigen Begichtungsapparat zur Vermeidung der Verluste an reichen und für die Arbeiter zugleich schädlichen Gasen der Quecksilberwerke.

Zum Schluß erwähne ich noch der Vollständigkeit halber die Vorträge: Physikalische Eigenschaften des Hochofenkoks von Professor P. Rubin aus Ekaterinoslaw und Moderne Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung und Verwendung der Koksofengase in Gasmotoren von P. Chômé aus Paris.

A. Gouvy.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Auslande.

Deutschland. Nach dem vom Kaiserlichen Statistischen Amt herausgegebenen Bericht über die

Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reich im Jahre 1904*

haben in dem genannten Zeitraum 15 Explosionen stattgefunden, bei denen insgesamt fünf Personen sofort getötet, fünf schwer verletzt und acht leicht verwundet wurden. Der Konstruktion nach verteilten sich die explodierten Kessel auf sieben verschiedene Systeme, von welchen der liegende Zweiflammrohrkessel acht und der liegende Einflammrohrkessel zwei Fälle aufweist, während auf die übrigen Systeme eine Explosion entfällt. Als mutmaßliche Ursache der Explosion wird in acht Fällen Wassermangel, meist auch nachlässige Wartung, in zwei Fällen minderwertiges Material angegeben. Die übrigen Fälle werden zurückgeführt auf örtliche Blechschwächung durch Abrostung infolge durchsickernden Kesselwassers, mangelhafte Konstruktion und schlechte Schweißung, Erglühen der Flammrohre infolge örtlicher Kesselsteinablagerung, zu hohe Dampfspannung oder Wassermangel. Für den Eisenhüttenmann sind natürlich die beiden Fälle von besonderem Interesse, bei denen minderwertiges Material in Frage kommt. Von diesen kann jedoch ein Fall von vornherein aus-

* „Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches", Jahrgang 1905 Heft 3. Nicht berücksichtigt sind die Explosionen der Dampfkessel, welche sich in Benutzung der Militärverwaltung oder Verwaltung der Kriegsmarine befinden, sowie die Lokomotiven der Eisenbahnen.

geschieden werden, bei dem es im Berichte heißt: „Die Ursache der Explosion ist mit irgendwelcher Bestimmtheit nicht zu ermitteln gewesen.“ Bei dem einzigen noch übrigbleibenden Fall handelte es sich um einen im Jahre 1892 erbauten liegenden Einflammrohrkessel mit Schlammsammler; der Hauptkessel hatte 6500 mm Länge bei 2300 mm Durchmesser, der Durchmesser des Flammrohres betrug 1000 mm. Der durch die Abgase eines Wärmofens geheizte Kessel arbeitete mit drei Zweiflammrohrkesseln von je 100 qm und 7 Atm. Druck zusammen. Diese vier Kessel von insgesamt 352 qm Heizfläche lieferten den Dampf für eine 900- bis 1000pferdige Dampfmaschine einer Drahtstraße. Die einzelnen Kessel waren infolgedessen überlastet. Wie aus gemachten Verdampfversuchs-Ergebnissen hervorgeht, hatten die Kessel durchschnittlich 28 kg Dampf f. d. Quadratmeter Heizfläche und Stunde zu leisten, jedoch erhöhte sich diese Zahl (auch bei dem explodierten Kessel) zeitweilig auf 30 kg und mehr. Das Manometer soll kurz vor der Explosion 6,9 Atm. Druck angezeigt haben.

In dem Bericht über den Befund der zerrissenen Kesselteile heißt es: Aus dem Scheitel des zweiten Flammrohrschusses wurden zwei Stücke von 1 qm bezw. 0,025 qm vollständig herausgedrückt. Der erste Flammrohrschuß zeigte zwei seitliche Einbeulungen, der dritte Flammrohrschuß im Scheitel eine

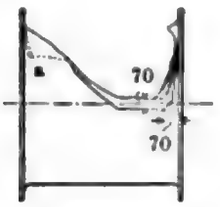


Abbildung 1.
Ansicht des zweiten Schusses von rechts.

leichte Ausbauchung (vergl. die Abbildungen). Das größere der beiden herausgeschleuderten Stücke des Flammrohres zeigte eine Beule von 200 mm Tiefe und fünf vom Rande ausgehende Risse von 40 bis 470 mm Länge und sechs weitere an der Feuerseite befindliche Risse von 50 bis 220 mm Länge. Erstere waren durchgehende Risse, letztere dagegen nicht. Das kleinere der beiden herausgeschleuderten Stücke war aufgerollt. An der im Flammrohr entstandenen Öffnung befand sich hinten links ein um 230 mm aufgerolltes Blech von 400 mm Länge, an der vordersten Rundnaht des zweiten Schusses befand sich ein frischer Krempenbruch von 580 mm Länge. Die Bleche zeigten an den Rißstellen ein unganzes Gefüge, Spaltungen (Doppelblechstellen), der Kessel selbst war liegen geblieben, jedoch an seinem hinteren Ende um etwa 200 mm nach links verschoben worden. Die aus dem zweiten Schuß des Flammrohres herausgedrückten Stücke von 91 + 2,5 kg Gewicht waren in der Verlängerung des Flammrohres nach hinten durch einen vorgelagerten Kohlenhaufen hindurch 12 m weit fortgeschleudert worden. Die Zerstörungen am Kesselkörper sind in den beistehenden Abbildungen sichtbar gemacht worden. Da man aus dem Befunde der zerrissenen Kesselteile und ihrer Bruchstellen schloß, daß das Flammrohr aus wenig gutem, sprödem Material bestand, so wurde eine eingehende Prüfung desselben angestellt, indem von verschiedenen Stellen des ersten und zweiten Flammrohrschusses Probestreifen entnommen wurden. Aus den in der Quelle ausführlich mitgeteilten Resultaten der einzelnen Prüfungen ergaben sich im Mittel die nachstehenden Zahlen:

	1. Schuß		2. Schuß		Soll	
	Längsfaser	Querfaser	Längsfaser	Querfaser	Längsfaser	Querfaser
Zerreißfestigkeit kg	33,5	33,1	33,8	31,0	36	34
Dehnung . . %	14,4	7,75	17,2	8,5	20	15

Es wird im Bericht hervorgehoben, daß keine einzige der entnommenen Proben den Anforderungen, die an Schweißeisenfeuerblech gestellt werden, voll entsprach, und zwar genügte die Dehnung, ausgenommen bei drei Längsproben, durchaus nicht. Im Mittel war dieselbe um folgende Werte zu gering:

	1. Schuß	2. Schuß
	%	%
In der Längsfaser	28	14
In der Querfaser	48,3	43,3

Es lag demnach ein besonders in der Querfaser sehr sprödes Material vor, ein Schluß, der auch durch die Resultate der Kalt- und Warmbiegeproben Bestätigung fand.

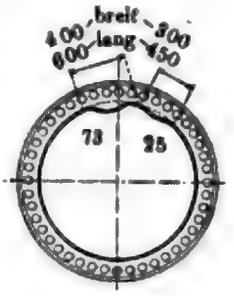


Abbildung 2.
Schnitt A—B.

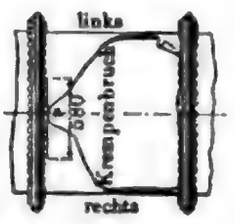


Abbildung 3.
Draufsicht.

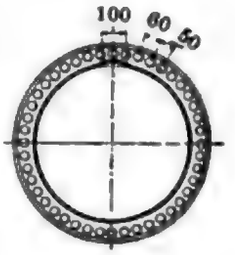


Abbildung 4.
Schnitt C—D.

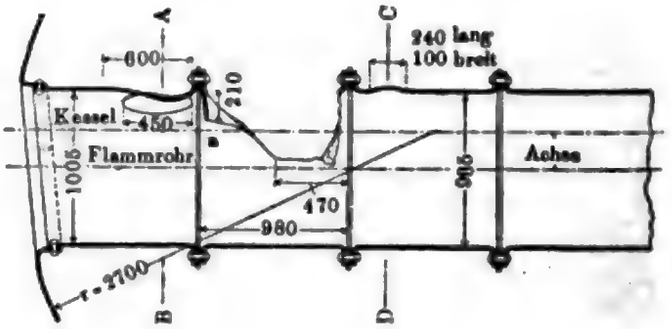


Abbildung 5. Längsschnitt.

Die Untersuchung ergab für die Annahme von Wassermangel keinerlei Anhalt, weil keine Spuren von Erglühen bemerkbar waren und der Pfropfen des Blackschen Speiserufers unversehrt vorgefunden wurde. Überhitzung durch Öl war ebenfalls ausgeschlossen, da kein Öl im Kessel enthalten war. Wie bereits erwähnt, war der Kessel durchweg stark beansprucht worden. Da außerdem der Fuchs am Ofen zum Kessel etwas anstieg, wird angenommen, daß die sehr intensiven Heizgase stichflammartig auf den Scheitel der ersten Schüsse eingewirkt haben. Das größere der beiden aus dem Scheitel des zweiten Flammrohrschusses hinausgeschleuderten Stücke, das durchweg Doppelblechstellen besaß, wie an den Rändern und den verschiedenen Rissen deutlich zu erkennen war, war unter der Einwirkung der Stichflamme in den unteren Partien verbrannt worden, worauf sich infolge Schwächung des Materials wahrscheinlich die etwa 200 mm tiefe Beule gebildet haben wird. Infolge dieser Beulenbildung soll alsdann der Riß bei a entstanden und darauf wegen der geringen Dehnung des Materials der Scheitel ganz herausgedrückt worden

sein. Die Einbeulung im ersten Schuß und die Ausbauchung im dritten dürften durch die Deformation des zweiten Schusses entstanden sein. Es hat aber zweifellos, wie aus den Äußerungen der Beteiligten hervorgeht, neben der Kesselexplosion auch eine Ofenexplosion stattgefunden, da zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Detonationen gehört wurden. Bei der ersten wurde das Deckengewölbe des Ofens vollständig und dessen Verankerung teilweise zerstört. Die zweite Detonation rührte von der Kesselexplosion her. Die Verletzungen, welche den Tod des einen Verunglückten (des Schweißmeisters) innerhalb 48 Stunden zur Folge hatten, rührten von der Ofenexplosion her, während die eigentliche Dampfkesselexplosion nur Materialschaden angerichtet hat. Der Vorgang wird sich nach der Ansicht des staatlich beauftragten Kesselprüfers wie folgt abgespielt haben: Es entstand vermutlich bei a (vergl. Abbildung) im Scheitel des zweiten Flammrohrschusses ein Riß und infolge der hierdurch eingetretenen Druckentlastung eine plötzliche starke Dampfentwicklung, die das minderwertige Material des Flammrohres derart beeinflußte, daß ein Stück aus dem Scheitel herausgedrückt wurde. Das aus dem zuerst entstandenen Riß austretende Dampf- und Wassergemisch gelangte nach vorn in den Ofen und brachte dort durch seine plötzliche Verdampfung einen derartig hohen Druck hervor, daß der Ofen in Trümmer ging.

England. Ein im „Mining Journal“ unter dem 2. September 1905 erschienener Bericht beschäftigt sich eingehend mit den Zuständen, die auf dem englischen Eisenmarkt durch die

Spekulation in Clevelander Eisenwarrants

geschaffen worden sind. Für den schottischen Eisenhandel ist die Warrantspekulation nichts Neues, da dieselbe in früheren Zeiten sehr lebhaft betrieben wurde, so daß zuweilen außerordentlich große Mengen Roheisen in den öffentlichen Warrantlagern in Schottland aufgehäuft waren (einmal 1¼ Millionen Tonnen). Die schottischen Eisenwerke kamen indessen im Laufe der Zeit zu der Einsicht, daß das legitime Eisengeschäft durch die wüsten Warrantspekulationen mit ihren unvermeidlichen Preisschwankungen stark beeinträchtigt werde, und hörten auf, mehr Eisen zu erzeugen, als dem Bedarf entsprach; eine Zeitlang blieb sogar die schottische Roheisenerzeugung beträchtlich hinter dem Verbrauch zurück, so daß die Vorräte in den schottischen Warrantlagern von 1¼ Millionen bis auf 17 000 t herabsanken, ein Betrag, der naturgemäß für Spekulationszwecke zu unbedeutend ist. Die Spekulation warf sich daher auf ein neues Objekt, als welches sich die Clevelandwarrants darboten, und zwar mit einem solchen Erfolg, daß jetzt bereits über 560 000 t Clevelander Roheisen in den Connalschen Vorratshäusern liegen, wovon ⁹/₇ innerhalb des letzten Jahres eingingen. Die gesamte Roheisenerzeugung der Hochöfen im nordöstlichen England stellt sich auf etwa 3¼ Millionen Tonnen, und hiervon werden beinahe 2¼ Millionen Tonnen von den Werken in Middlesbrough allein geliefert. Von dieser Menge sind ungefähr 1¼ Millionen Tonnen gewöhnliches Clevelander Roheisen, hauptsächlich Nr. 3, und bis ganz kürzlich war es diese Roheisensorte, welche die Firma Connal & Co. ausschließlich auf Lager hielt; erst in diesem Jahre, seitdem sogenanntes „Normalroheisen“ * verlangt wird, hat sie angefangen, auch andere Roheisensorten in Vorrat zu nehmen. Es erhellt daraus, welch ein großer Teil der Erzeugung von gewöhnlichem Clevelandroheisen, anstatt direkt verbraucht zu werden, in die Warrantlager gewandert ist, ein höchst unerfreulicher Zustand, welcher lediglich durch die Warrantspekulation hervorgebracht ist, denn es ist klar, daß in den letzten zehn Monaten, seitdem diese Spekulationen angefangen haben, die Roheisenerzeugung den Verbrauch um nahezu eine halbe Million Tonnen überstiegen hat.

Allem Anschein nach sind diese Spekulationen, welche etwa im Oktober vorigen Jahres einsetzten, durch die damals weit verbreitete Meinung veranlaßt worden, daß die Amerikaner binnen weniger Monate große Roheisenkäufe im Auslande abschließen und ihren Bedarf bei der Billigkeit des Clevelandroheisens hauptsächlich im Clevelandrevier decken würden. In der Tat hatten in den Jahren 1902 und 1903 Middlesbrougher Firmen 237 307 tons nach den Vereinigten Staaten geliefert und auch andere Firmen im Nordosten von England sehr erhebliche Mengen verschifft. Infolge dieser Spekulationskäufe stiegen die Preise, und die Vorräte wuchsen, während bei normalem Verlauf der Dinge die Preise bei wachsenden Vorräten hätten fallen müssen. Dazu vollzog sich diese Aufwärtsbewegung schneller, als man seit Jahren erlebt hatte. Der niedrigste Preisstand im vorigen Jahre (zugleich der niedrigste seit 1898) war 42 sh 1 d gewesen, und auch im Oktober, als die Spekulationen begannen, zahlte man nur 43 sh 2 d, aber alsdann begann die Aufwärtsbewegung, und die Preise stiegen auf 44 sh im Oktober, 48 sh im November und 51 sh im Dezember. Da indessen die amerikanische Nachfrage nicht eintrat, fielen die Preise auf dem Warrantmarkt wieder auf 47 sh 6 d im Januar und schwankten zwischen diesem Stand und 50 sh im Monat März. Hierauf begannen die Preise wieder schnell zu steigen und zwar aus folgendem Grunde:

Einige in Middesbrough, Newcastle und London ansässige Spekulanten hatten in Erfahrung gebracht, daß mehrere hervorragende Roheisenhändler Clevelandwarrants in ausgedehntem Maße verkauft hatten, ohne für völlige Deckung zu sorgen und bildeten daher einen Ring, um alle erhältlichen Warrants aufzukaufen, und so die Händler an der Erfüllung ihrer Verbindlichkeiten zu hindern, es sei denn, daß dieselben die von dem Syndikat vorgeschriebenen Preise zahlten. Auf diese Weise wurden die Preise schnell in die Höhe getrieben und erreichten am 19. Mai, an welchem Tage die Kontrakte der Händler hauptsächlich fällig waren, den Stand von 55 sh. Die Händler lieferten die Warrants oder zahlten die Differenz, und der „Corner“ war hiermit zu Ende, soweit es die Händler betraf, aber das Syndikat blieb natürlich mit einem außerordentlich großen Vorrat von Warranteisen belastet, zumal im Mai mehr Clevelandeisen in die Warrantlager einging, als in diesem Monat erblasen worden war. Die Eisenwerke machten hierbei ein gutes Geschäft, da sie bis zu 50 sh 6 d für Nr. 3 Roheisen erhielten, während man ihnen dasselbe in normalem Verlauf der Dinge nur mit 45 sh bezahlt haben würde, und in der Tat fiel der Preis der Warrants auf 45 sh 6 d, unmittelbar nachdem der „Corner“ vorüber war.

Welch merkwürdige Folgen durch diese Art der Spekulation gezeitigt werden, zeigt der Umstand, daß eine Ladung Eisen, welche aus dem Clevelander Revier nach Schottland gesandt worden war, wieder nach Middelsbrough zurück verschifft wurde, um in den Connalschen Lagern aufgestapelt zu werden, vielleicht das einzige Beispiel, in welchem man Clevelander Roheisen nach Cleveland eingeführt hat. Auch nach dem „Corner“ sind die Vorräte in Connals Lagern weitergewachsen, was dem Umstande zuzuschreiben ist, daß das Syndikat, in dessen Besitz sich am 31. Mai fast die ganzen dort lagernden Vorräte in Höhe von 487 450 t befanden, den Preis nicht ohne Einbuße unter 45 sh 6 d herabgehen lassen konnte und daher alle seitdem angebotenen Warrants kaufte, wodurch die Lage sich für das Syndikat immer schwieriger gestaltete, da Lagergelder und Zinsen auf

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1277.

die festgelegten Vorräte zu zahlen sind, wodurch sich die Kosten um etwa 3 d für die Tonne monatlich erhöhen. Die Clevelander Hochofenwerke haben zwar wie erwähnt gute Preise erzielt, aber das regelmäßige Eisengeschäft hat sehr gelitten. Die Verschiffungen haben so abgenommen, daß sie geringer sind als in irgend einem Jahre seit 1892. Die Eisengießereien machten wegen der hohen Rohmaterialpreise schlechte Geschäfte, der Absatz von Roheisen nach dem Kontinent ging zurück, während anderseits auch inländische Absatzgebiete teilweise verloren gingen. Ein derartiger Vorrat, wie er jetzt in den Connalschen Warranthäusern lagert, wird, um mit dem „Mining Journal" zu reden, noch für längere Zeit wie ein Alp auf dem Eisenmarkt lasten, falls nicht eine bedeutende Belebung des Geschäftes eintritt. Man hofft aber von seiten des Syndikats hauptsächlich auf eine starke Nachfrage aus den Vereinigten Staaten, um bei dieser Gelegenheit einen guten Teil der aufgespeicherten Vorräte abzustoßen. Ob diese Hoffnung sich erfüllen wird, muß die Zeit lehren.

In der „Iron and Coal Trades" vom 25. August d. J. wird der Versuch gemacht, eine vergleichende Zusammenstellung der

Hochofenleistungen in verschiedenen Ländern

zu geben, ein Versuch, der zwar nach manchen Richtungen hin noch etwas dürftig ausgefallen ist, aber doch als solcher Beachtung verdient. Der Verfasser des in Frage stehenden Aufsatzes weist mit Recht darauf hin, daß in Ansprachen und Vorträgen zwar oft genug auf Rekordleistungen Bezug genommen wird, daß dagegen auf die allgemeinen Ergebnisse der Fortschritte im Eisenhüttenwesen, wie sie durch die durchschnittliche Erzeugung f. d. Ofen in einer Anlage, in einem Distrikt oder in einem ganzen Lande gemessen werden, weniger Gewicht gelegt ist, obgleich reichliche Unterlagen für solche Vergleiche vorhanden sind. Am wichtigsten erscheint eine solche Zusammenstellung für den Hochofenbetrieb, welcher als die Grundlage der Eisenindustrie eines Landes angesehen werden kann. Mangels ausreichenden Materials über frühere Zeiträume können diese vergleichenden Zusammenstellungen sich nur auf die Zeit nach 1870 beziehen, was aber insofern ausreichend erscheint, als die Entwicklung des modernen Eisenhüttenwesens sich in der Hauptsache nach diesem Zeitpunkt vollzogen hat. Ein Vergleich der wichtigsten eisenerzeugenden Länder bezüglich ihrer jährlichen Erzeugung f. d. Hochofen ergibt in diesem Jahre in tons:

Belgien	Großbritannien	Deutschland	Ver. Staaten	Frankreich
13880	9120	6400	6344	4400

Die beste Erzeugung für die damalige Zeit hätte demnach Belgien aufzuweisen, wo auf den Ofen etwa 52 % mehr als in England und über 100 % mehr als in Deutschland erblasen wurden. Dieses Ergebnis ist dem Umstand zuzuschreiben, daß die Hochofenanlagen Belgiens zu jener Zeit verhältnismäßig neu waren. In den nach 1870 verflossenen 3½ Jahrzehnten ist die Reihenfolge der einzelnen Länder bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit vollständig umgekehrt worden, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht:

Ver. Staaten	Deutschland	Belgien	Großbritannien	Frankreich
95 000	41 000	34 745	26 100	24 800

An der Spitze der eisenerzeugenden Länder stehen jetzt die Vereinigten Staaten, deren durchschnittliche Jahresleistung f. d. Ofen von 6344 t auf 95 000 t oder um das 15fache gestiegen ist; an zweiter Stelle steht Deutschland, welches Großbritannien bei weitem überflügelt hat, während innerhalb des Deutschen Zollvereins wieder Luxemburg mit 45 105 t (gegen 18 000 t im Jahre 1870) einen hervorragenden Platz einnimmt. Der englische Verfasser beschäftigt sich hierauf mit der Frage, aus welchen Gründen der englische Durchschnitt so sehr hinter demjenigen anderer Länder zurückgeblieben ist. Die Einwendung, daß die verhältnismäßig geringen Leistungen auf den geringen Eisengehalt der Erze zurückzuführen seien, hält nicht Stich, da fast die Hälfte des in englischen Hochöfen hergestellten Roheisens aus Erzen mit mehr als 50 % Eisengehalt erblasen wird, während der mittlere Eisengehalt der in Deutschland, Luxemburg und Belgien verarbeiteten Erze 40 % nicht überschreitet. Ein zweiter triftiger Grund ist in dem Umstand zu suchen, daß in Schottland und einigen englischen Revieren rohe Kohle verarbeitet wird. Der letztere erscheint indessen nicht ausreichend, um die englische Rückständigkeit zu erklären. *E. Bahlsen.*

Schwedens Eisenindustrie im Jahre 1904.*

(Auszug aus der offiziellen schwedischen Statistik.)

Förderung der Eisenerzgruben.	t
Schwarzerz	3 796 100
Roteisenerz	287 845
See- und Sumpferz	702
Insgesamt	4 084 647
Anzahl d. in Förderung befindlichen Gruben	836

Erzeugung der Hochöfen.	t
Frisch- und Puddelroheisen	238 264
Bessemer- und Martinroheisen	268 135
Gießereiroheisen zum Feinen	10 792
„ für andere Zwecke	8 059
Hochofenguß	8 275
Insgesamt	528 525
Anzahl der Hochofenwerke	109
„ „ in Betrieb befindl. Hochöfen	133
„ „ außer „ „ „	23
Zusammen	156
Tageserzeugung f. d. Hochofen	15,1 t

Anzahl der Werke und Öfen zur Herstellung von Schmiedeisen und Stahl.

In Betrieb befindliche Werke	101
Herde zum Frischen und Schrottschmelzen	326
Puddelöfen	3
Bessemerkonverter	24
Martinöfen	54
Tiegelstahlöfen	9
Elektrische Schmelzöfen	2
Brennstahlöfen	7

Erzeugung von Luppen, Rohschienen, Blöcken und anderen Zwischenprodukten von Eisen und Stahl.

Luppen und Rohschienen.	t
Im Lancashire-Frischfeuer hergestellt	176 039
Durch andere Frischverfahren	11 530
Durch den Puddelprozeß	1 677
Zusammen	189 246

Flußeisen.	t
Bessemereisen, basisch	35 501
„ sauer	43 063
Martineisen, basisch	131 778
„ sauer	113 631
Tiegelstahl	1 094
Insgesamt Flußeisen	325 067
Davon basisch	167 279

* „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1905 Heft 8 Seite 350.

Stab- und Formeisen sowie andere grobe Eisen- und Stahlwaren.		t
Walzerzeugnisse (Blooms, Knüppel) für die Ausfuhr		16 921
Stabeisen	aus Schweißeisen	91 651
	„ Flußeisen	90 124
	Zusammen	181 775
Formeisen, nicht besonders genannt		9 020
Bandeisen, Hufeisen usw.		71 113
Walzdraht		31 863
Rohrblöcke		23 594
Grobbleche		16 331
Eisenbahnradreifen		1 831
Achsen		2 819
Anker		3 192
	Insgesamt	358 459

Die Eisenindustrie Rußlands im Jahre 1904.

Nach einer im „Wjestnik Finanzow" veröffentlichten Zusammenstellung wurde die bisher größte (im Jahre 1900 erzielte) Roheisenerzeugung in Höhe von 2 906 326 t im Jahre 1904 übertroffen, in welch letzterem 2 949 818 t erblasen wurden. Rechnet man zu diesem letzteren Betrage noch das auf dem staatlichen Werk in Sibirien gewonnene Roheisen hinzu, so ergibt sich eine Gesamterzeugung von rund 2 952 000 t. Da die gesamte Leistungsfähigkeit der Hochofenwerke auf 4 132 800 t geschätzt wird, so ist die Produktion hinter der Leistungsfähigkeit um 1 180 800 t zurückgeblieben. Von den 295 in Rußland am Ende des Jahres 1904 vorhandenen Öfen waren nur 167 in Betrieb. Auf die einzelnen Reviere verteilte sich die Roheisenerzeugung der letzten fünf Jahre wie folgt:

	1900	1901	1902	1903	1904
Südrußland	1 507 783	1 508 456	1 382 077	1 368 974	1 814 512
Ural mit Sibirien	827 659	804 125	733 096	668 776	655 032
Revier Moskau	234 864	180 220	139 810	94 267	93 136
Nördl. und baltisches Revier	36 490	21 582	34 145	24 387	12 956
Königreich Polen	299 530	325 163	282 654	306 155	374 182
	2 906 326	2 839 546	2 571 782	2 462 559	2 949 818

Die Erzeugung von Halbfabrikaten aus Eisen und Stahl in den letzten fünf Jahren ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

	1900	1901	1902	1903	1904
Bessemerstahl	572 505	484 962	393 029	428 421	497 074
Thomasstahl	102 594	126 229	118 983	142 267	167 913
Martinstahl	1 511 260	1 605 521	1 657 860	1 782 066	2 075 563
Puddeleisen	451 534	412 992	333 861	255 275	216 629
Frischeisen	52 937	73 038	44 719		28 083
Tiegelstahl	18 079	2 557	2 386	5 727	6 351
	2 708 909	2 705 299	2 550 838	2 613 756	2 991 613

Aus den obigen Zahlen geht hervor, daß seit dem Jahre 1900 besonders die Erzeugung von Thomas- und Martinstahl gewachsen ist, während die Erzeugung von Puddel- und Frischeisen zurückgegangen ist. Die Martinstahlproduktion hat sich um 564 303 t oder 37,3 %, die Thomasstahlgewinnung um 65 319 t oder um 63½ % vermehrt, dagegen ist die Herstellung von Puddeleisen um 234 905 t oder 51 % und die von Frischeisen um 24 854 t oder 47 % gefallen. Der Bessemerstahl wird in Rußland fast ausschließlich zur Herstellung von Eisenbahnschienen und -Schwellen verwendet.

Die Erzeugung von fertigem Eisen und Stahl in den letzten fünf Jahren geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor:

	1900	1901	1902	1903	1904
Südrußland	971 618	1 071 560	943 164	1 026 771	1 176 897
Ural	488 048	444 243	453 690	465 268	483 177
Moskauer Bezirk	176 776	155 242	127 953	107 043	121 672
Wolga-Bezirk	98 203	90 282	98 121	116 588	152 618
Nördlicher u. baltischer Bezirk	221 187	182 975	138 596	104 206	160 802
Königreich Polen	242 244	279 194	243 343	307 795	354 863
	2 200 076	2 223 496	2 004 867	2 127 671	2 450 029

Demnach hat sich die Produktion von fertigem Eisen und Stahl gegenüber dem Vorjahr um 322 358 t oder 15,2 %, gegenüber dem Jahr 1900 um 249 953 t oder 11,4 % vermehrt.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Wie sich nach dem im Juni erfolgten Rückgang der Wochenleistungen der Hochöfen erwarten ließ, ist die Erzeugung des Monats Juli hinter derjenigen des Juni zurückgeblieben. Die Produktion der Anthrazit- und Kokshochöfen in den letzten vier Monaten war:

April	Mai	Juni	Juli
t	t	t	t
1 952 794	1 999 067	1 821 982	1 769 806

Der Anteil der großen Stahlgesellschaften belief sich auf 1 132 240 t. Zieht man diesen Betrag von der Gesamterzeugung des Monats Juli ab, so ergibt sich für die reinen Hochofenwerke eine Monatserzeugung von 637 566 t. Die Wochenleistung der Hochöfen ist etwas gewachsen, sie betrug am:

1. Mai	1. Juni	1. Juli	1. August
t	t	t	t
458 552	449 064	415 155	416 649

Die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken waren am:

	1. Mai	1. Juni	1. Juli	1. August
	t	t	t	t
Osten	71 872	77 462	89 258	102 556
Zentral- u. Nordwesten	117 642	150 609	191 989	235 645
Süden	152 520	178 079	196 560	170 413
Insgesamt	342 034	406 150	477 757	508 614

(Nach „Iron Age")

Geplantes Eisen- und Stahlwerk in Transvaal.

Von behördlicher Seite geht uns die Mitteilung zu, daß in Transvaal (Johannesburg) ein Eisen- und Stahlwerk gegründet werden soll. Solche Anlagen sind schon vielfach geplant worden, in den meisten

Fällen wurde aber der Versuch gar nicht gemacht, und in vereinzelten Fällen, wo er gemacht wurde, ergab er ein sehr ungünstiges Resultat. Diese Pläne basierten stets auf der Verwertung der in Transvaal vorhandenen Lagerstätten von Eisenerz. Wie aus einem Prospekt ersichtlich ist, der auf Ansuchen sicherlich für Interessenten von dem Sekretär der Gesellschaft, Walter Scott, Postbox 872, Johannesburg, erhältlich sein wird, soll die nunmehr geplante Anlage sich darauf beschränken, Alt- und Bruchmetall zu verarbeiten.

Das Projekt wird in Johannesburger technischen und kaufmännischen Kreisen nicht ungünstig beurteilt; es ist unbestreitbar, daß in Johannesburg alle Jahre sehr große Posten von altem Eisen und Stahl fortgeworfen werden, weil Schmelzwerke hier nicht bestehen und weil die hohen Bahn- und Schiffsfrachten die Ausfuhr nach Übersee unmöglich machen. Es sollte daher wohl möglich sein, Altmetall zu minimalen Preisen und in größeren Mengen zu erhalten. Man nimmt an, daß die Fabrikation von einfachen Eisenwaren, die möglichst wenig Handarbeit erfordern, ausführbar und lohnend sein könne.

Die Gründung der Gesellschaft erscheint bereits gesichert. Der Mitgründer Anderson, der erster Betriebsleiter werden soll, gilt für einen tüchtigen und erfahrenen Mann.

Es ist in Aussicht genommen, für etwa 12000 £ Maschinen zu bestellen. Obwohl der vorgenannte erste Betriebsleiter eine Vorliebe für amerikanische Maschinen zu haben scheint, dürfte es doch angebracht sein, deutsche Fabrikanten auf die demnächst bevorstehende Vergebung dieser Aufträge hinzuweisen. Angebote und Anfragen würden am besten an den Sekretär der Gesellschaft, Walter Scott, Postbox 872 in Johannesburg, zu richten sein.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. Aug.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	13832	17126
Roheisen	95701	78211
Eisenguß*	—	1294
Schmiedestücke*	—	390
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	70317	59502
Bandeisen und Röhrenstreifen	8526	8790
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	28310	30848
Desgl. unter 1/8 Zoll	15583	11606
Walzdraht	15317	26761
Drahtstifte	20441	24990
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	9336	8011
Schrauben und Muttern	3483	3068
Schienen	26968	26648
Radsätze	769	842
Radreifen und Achsen	3193	2903
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	76469	70734
Stahlhalbzeug	365267	362648
Stahlguß*	—	1539
Stahlschmiedestücke*	—	6252
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	52337	32847
Träger	87507	76975
Insgesamt	893356	851985
Im Werte von £	5547330	5386529

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. Aug.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	105260	100058
Roheisen	554862	647321
Schmiedestücke*	—	476
Eisenguß*	—	3990
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	76479	89765
Gußeisen, nicht besond. gen.	32089	26848
Schmiedeisen, „ „ „	39002	28998
Schienen	346661	369496
Schienenstühle und Schwellen	34166	50421
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	49008	47078
Draht	38462	24309
Drahtfabrikate		25473
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	67618	92354
Desgl. unter 1/8 Zoll	28979	35939
Verzinkte usw. Bleche	250885	261700
Schwarzbleche zum Verzinnen	42488	42362
Panzerplatten	5	115
Verzinnte Bleche	229725	247189
Bandeisen und Röhrenstreifen	24606	23410
Anker, Ketten, Kabel	18426	18525
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	105202	58097
Desgleichen aus Gußeisen		75125
Nägel, Holzschrauben, Nieten	13509	16283
Schrauben und Muttern	10030	12019
Bettstellen	9350	10626
Radsätze	16293	19495
Radreifen, Achsen	8239	7890
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	2754	5943
Stahlguß*	—	623
Stahlschmiedestücke*	—	1559
Stahlstäbe, Winkel, Profile	76449	96636
Träger	31860	43756
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	55505	59265
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	2247862	2523144
Im Werte von £	18679976	20774901

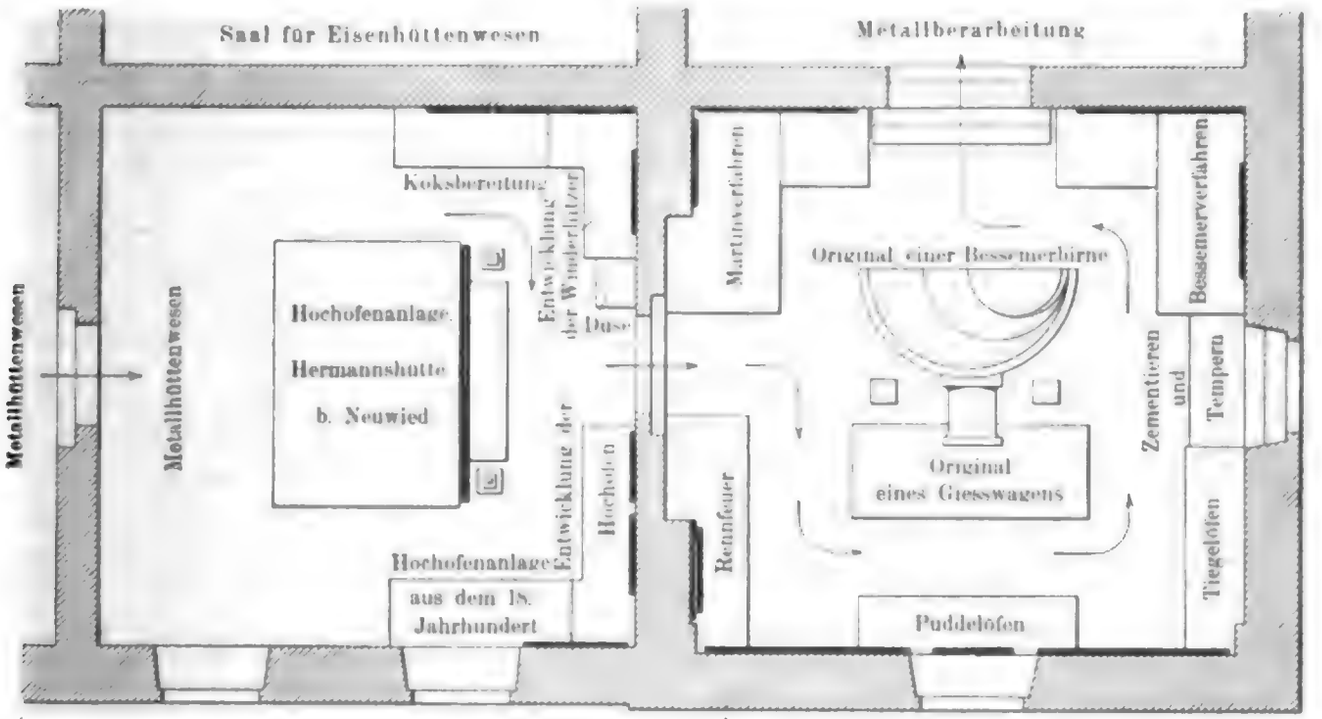
* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik.

Auf die Bedeutung dieser unter dem Schutze und der Oberaufsicht der Königlich Bayrischen Staatsregierung stehenden, dem gesamten deutschen Volke zur Ehre gereichenden Anstalt ist in „Stahl und Eisen“ wiederholt hingewiesen worden.** Die Entwicklung des Museums, welchem bekanntermaßen der deutsche Kaiser und der Prinz Ludwig von Bayern das regste Interesse entgegengebracht haben, ist dank der Förderung von seiten der Königlich Bayrischen und der Reichs-Behörden, dem Entgegenkommen der Stadt München und den Zuwendungen hervorragender Firmen und Privatpersonen eine sehr erfreuliche gewesen, und schon umfassen die Sammlungen eine stattliche Reihe bemerkenswerter Objekte. In der Abteilung für Eisenhüttenwesen sind unter anderm zu

** „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1062; 1904 S. 208, 324, 796, 920, 1100.

nennen: ein großes Modell der Hochofenanlage der Hermannshütte, Modelle zur Entwicklung der Tiegelöfen, ein Modell eines modernen Puddelofens mit Gasfeuerung, das bewegliche Modell eines modernen Schienenwalzwerks, das Modell eines 1000 Zentner-Dampfhammers, dazu als Gegenstück im gleichen Maßstabe das Modell eines alten Schwanzhammers sowie Aufwerfstielhammers vom Jahre 1856. Alle diese Gegenstände sind von der Firma Krupp gestiftet. Ferner seien erwähnt: das Modell eines Eisenpanzer-Hochofens mit Kühlung durch Berieselung von Generaldirektor F. Burgers in Gelsenkirchen; Originalapparate und Modelle über das Mannesmannsche Walzverfahren von Ing. R. Mannesmann, Remscheid; ein Demonstrationsapparat und Proben über das Zentrifugalgießverfahren von P. Huth, Essen, und Apparate und Proben zum Goldschmidtschen Thermitverfahren von Dr. H. Goldschmidt in Essen.



Wie uns vom Vorstand des Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik mitgeteilt wird, ist geplant, gerade die Abteilung für Eisenhüttenwesen durch zeichnerische und modellweise Darstellung der historischen Entwicklung in besonders interessanter und lehrreicher Weise auszustatten, wie dies in der vorstehenden Abbildung näher erläutert ist. Dieser Entschluß verdient zweifellos im Interesse der deutschen Eisenindustrie die volle Anerkennung und die lebhafte Unterstützung der Fachgenossen und wir möchten daher den Mitgliedern unseres Vereins beziehungsweise den Lesern der Zeitschrift „Stahl und Eisen" empfehlen, der Ausgestaltung dieser Sammlung ihr Interesse zu widmen, sei es, indem sie den Vorstand des Museums auf interessante Originale oder bei den einzelnen Firmen vorhandene Modelle aufmerksam machen, sei es auch, indem sie sich direkt an der Überweisung der benötigten Gegenstände beteiligen.

David Evans †.

Am 8. August d. J. verschied in Cliffden, Saltburn-by-the-Sea, der durch seine hervorragende Tätigkeit in der englischen Eisenindustrie in weiten Kreisen bekannt gewordene Generaldirektor der Firma Bolckow, Vaughan & Co., Ltd., David Evans, im 64. Lebensjahre.

Evans war geboren in Aberdare, wo sein Vater auf den Richard Fothergills Aberdare Eisenwerken als Hochofen-Betriebsleiter tätig war. Im Jahre 1866 wurde er, nachdem er in verschiedenen Abteilungen des Werkes praktisch gearbeitet hatte, zum Nachfolger seines Vaters ernannt, 1870 ging er als Leiter der Hochofen-, Walz- und Schmiedewerke der Rhymney Co. nach Rhymney, von dort nach Ebbw Vale und wieder nach Rhymney zurück, wo er als Generaldirektor bis 1885 verblieb. Alsdann wurde er Leiter der Barrow Hematite Steel Co. und übernahm endlich im Jahre 1891 die Generadirektion der großen Werke von Bolckow, Vaughan & Co. Um den Umfang seiner Tätigkeit zu kennzeichnen, sei bemerkt, daß die Kohlengruben dieser Gesellschaft etwa 2000000 t Kohlen jährlich fördern und etwa die gleiche Menge Eisenstein auf ihren Zechen im Cleveland-Revier gewonnen wird. Zu den Werken, welche 13500 Arbeiter beschäftigen, gehören nicht weniger als 25 Hochöfen, welche etwa 2000 t Roheisen täglich liefern, während sich die Erzeugung der Stahlwerke auf 1000 t täglich stellt. Evans war früher Präsident der Cleveland Ironmasters Association, gehörte ferner dem Iron and Steel Institute und mehreren anderen hervorragenden englischen technischen Gesellschaften an. Der Verstorbene erfreute sich nicht nur eines wohlverdienten Rufes als tüchtiger Techniker und Geschäftsmann, sondern hat es auch verstanden, sich durch seine angenehmen persönlichen Eigenschaften bei in- und ausländischen, insbesondere auch deutschen Fachgenossen warme Sympathien zu erwerben.

Bücherschau.

Chemische Technologie von Dr. F. Heusler, Geschäftsführer der Isabellenhütte in Dillenburg. Mit zahlreichen Abbildungen. Leipzig 1905, B. G. Teubner. Geb. 8,60 ℳ.

Im Teubnerschen Verlag werden z. Z. von Präsident van der Borght-Berlin, Prof. Dr. Schumacher-Bonn und Regierungsrat Dr. Stegemann-Braunschweig Handbücher für Handel und Gewerbe herausgegeben, welche dem Kaufmann und Industriellen ein geeignetes Mittel bieten sollen, um rasch und zuverlässig sich in wirtschaftlicher und fachwissenschaftlicher Hinsicht ein den heutigen Bedürfnissen der Praxis entsprechendes Wissen zu erwerben. In diesem Sinne stellt das vorliegende Werk ein Lehrbuch der chemischen Technologie für Kaufleute dar, das in knapper Form und klarer Darstellung alles Wissenswerte aus dem umfangreichen Gebiete der chemischen Technologie vor Augen führt. Auch der technisch gebildete Eisenhüttenmann wird die Kapitel über die chemische Metallurgie, Tonwaren- und Zementindustrie sowie über Brennstoffe und ihre Destillationsprodukte und über industrielle Feuerungsanlagen mit Interesse durchlesen. Das Buch sei daher bestens empfohlen. *Oskar Simmersbach.*

Thermodynamik technischer Gasreaktionen. Sieben Vorlesungen von Dr. F. Haber, a. o. Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe i. B. Mit 19 Abbildungen. München und Berlin 1905, R. Oldenburg. Geb. 10 ℳ.

Die Kenntnis der Gasreaktionen bei hohen Temperaturen wird im Eisenhüttenbetriebe immer notwendiger; insbesondere stehen die Gleichgewichtserscheinungen, der Einfluß der Massenwirkung und der spezifischen Wärmen, die Kohlensäuredissoziation und Wasserdampfspaltung in den Hochöfen, Koksöfen, Generatoren usw. im Vordergrunde des Interesses. Leider fehlte bisher eine zusammenhängende Darstellung der technischen Gasreaktionen vom Standpunkte der Thermodynamik aus. Das vorliegende Werk entspricht daher einem verbreiteten Bedürfnis, zumal der Verfasser es verstanden hat, nicht um der Theorie, sondern um der Technik willen zu schreiben. Das Buch zerfällt in sieben Vorlesungen, von denen die ersten drei theoretischen Inhalts sind, während die übrigen vier in die Praxis eingreifen. Zahlreiche Literaturnachweise vervollständigen das Ganze.

Oskar Simmersbach.

Führer durch die Maschinen-, Eisen- und Metall-Industrie in 6 Sprachen. Herausgegeben von H. G. M. Bürgel unter Mitwirkung des Geschäftsführers der Vereinigung der Berliner Metallwarenfabrikanten L. Naße. Berlin 1905, Industrie-Verlag, G. m. b. H. Geb. 10 ℳ.

Das in 26. Auflage vorliegende Buch gibt ein umfangreiches Bezugsquellenmaterial der im Titel genannten Industrien. Dadurch, daß die Überschriften der einzelnen Artikel und das Inhaltsverzeichnis derselben in 6 Sprachen, nämlich deutsch, englisch, französisch, spanisch, italienisch und russisch aufgeführt sind, sind der Verwendbarkeit des Führers sehr weite Grenzen gesteckt. Die Zuverlässigkeit des Adressenmaterials muß durch den praktischen Gebrauch erprobt werden. Uns will scheinen, als habe man eher zu viel, als zu wenig geboten.

Im Anhang bringt das Buch Verzeichnisse von Patentanwälten, technischen Bureaus, Maschinen-Handlungen und -Agenten des In- und Auslandes sowie der deutschen technischen Hochschulen, Lehranstalten und Technikervereine. *L.*

Die Dampfkessel. Ein Lehr- und Handbuch für Studierende technischer Hochschulen, Schüler höherer Maschinenbauschulen und Techniken, sowie für Ingenieure und Techniker. Bearbeitet von F. Tetzner, Professor und Oberlehrer an den Königlichen Vereinigten Maschinenbauschulen zu Dortmund. Zweite verbesserte Auflage. Mit 134 Textfiguren und 38 lithographierten Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 8 ℳ.

Es hat immer an einem Buch gefehlt, das in gründlicher und grundlegender Weise die Dampfkessel behandelt; denn wenn auch in vielen technischen Lehrbüchern die Dampfkessel mit ihren Konstruktionen und Berechnungen Aufnahme gefunden hatten, oder wenn Taschen- und Handbücher Angaben betreffend Dampfkessel machten, so war damit meist nur das Allernotwendigste gegeben und genügte dem nicht, der in das Dampfkesselgebiet tiefer eindringen und eine möglichst vollkommene Übersicht gewinnen wollte. Das Werk von Tetzner wird der Aufgabe, eine Hilfe beim Unterricht und beim Selbststudium über Dampfkessel zu sein, sehr gut gerecht. Der Schwerpunkt liegt in den Konstruktionseinzelheiten und diese sind neben den vielen guten Bildern im Text noch besonders durch die Zeichnungen auf den 38 lithographierten Tafeln in ausgezeichneter Weise berücksichtigt worden. Ebenso bietet sicherlich der am Schluß der Arbeit angefügte vollständige Entwurf und die Berechnung von sechs verschiedenen Kesseln eine willkommene Beigabe, die in den Charakter des Buches um so mehr paßt, als es eben eine gute und praktische Anleitung geben will für die, die vom Dampfkesselbau so gut wie nichts wissen.

E. W.

Bücherverzeichnis des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen. 3. Ausgabe, abgeschlossen am 31. Dezember 1904. Essen. Selbstverlag des Vereins. 1905. In Leinen geb. 4 ℳ.

Es ist anzuerkennen, daß der Bergbau-Verein zu Essen seine wertvolle und naturgemäß an bergmännischer Literatur besonders reichhaltige Büchersammlung durch die Herausgabe eines neuen Kataloges den Interessentenkreisen zu erschließen sucht. Der Katalog selbst, ein stattlicher geschmackvoll ausgestatteter Band, zeichnet sich durch praktische und übersichtliche Anordnung der Titel, klaren Druck und ein umfangreiches Namen- und Sachregister aus, das, zumal es zahlreiche Stichworte und Verweisungen enthält, geeignet ist, die Mühe des Aufsuchens bestimmter Bücher oder Stoffgebiete wesentlich zu erleichtern.

Digitized by Google

Kirchberg, Emil, Walzwerks-Ingenieur, *Grundzüge der Walzenkalibrierung.* Mit 51 Text-Abbildungen und 8 Tafeln. 1905. Zu beziehen durch Fr. Wilh. Ruhfus, Dortmund. Geb. 10 ℳ.

(Verfasser-Referat.) In vorliegender Arbeit sind die Grundzüge der Walzenkalibrierung, soweit dieselben eine gewisse Regelmäßigkeit zeigen, durch Aufstellung von Regeln, Formeln und Tabellen, wie solche in der Praxis ihre Bestätigung gefunden haben, in gedrängter Kürze festgelegt, wobei sich ergibt, daß viele scheinbare Unregelmäßigkeiten durch die Parabel ihre gesetzmäßige Erklärung finden. Bei der Konstruktion der Stabeisenkaliber (zweiter Abschnitt) ist das Prinzip durchgeführt, zuerst, ohne Berücksichtigung der Form des Walzgutes, den Flächeninhalt der einzelnen, aufeinanderfolgenden Kaliber festzustellen und dann erst unter Anwendung von angegebenen Formeln und Tabellen die erstrebte Kaliberform zu ermitteln. Bei der Kalibrierung der Flanschen für ⊢, ⊔ und ähnliche Eisensorten (dritter Abschnitt) diente die Tangente des durch die Schrägung der Flanschen des Fertigprofils gegebenen Winkels, eingesetzt in eine Parabelgleichung, als Konstruktionsbasis.

Lehrbuch der Mechanisch-Metallurgischen Technologie. **(Verarbeitung der Metalle auf mechanischem Wege.) Von A. Ledebur, Geheimem Bergrat, Professor an der Königlichen Bergakademie zu Freiberg in Sachsen. Mit zahlreichen Abbildungen und einer farbigen Tafel. Dritte neu bearbeitete Auflage. Zweite Abteilung (Schluß des Werkes). Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig 1905. Preis 12 ℳ.**

Auf das Erscheinen der ersten Abteilung der dritten Auflage des bekannten Handbuches von Ledebur wurde schon in Heft 4 S. 252 des diesjährigen Jahrganges von „Stahl und Eisen" hingewiesen. Die vorliegende zweite Abteilung, welche den Schluß des Werkes bildet, umfaßt die Besprechung der Trennungsarbeiten mit schneidenden, schabenden, schleifenden und abscherenden Werkzeugen und Werkzeugmaschinen; der Zusammenfügungsarbeiten durch Falzen, Nieten, Schweißen, Löten, Kitten; der Erhaltungs- und Verschönerungsarbeiten teils durch chemische, teils durch mechanische Oberflächenbehandlung und — gewissermaßen als Anhang — einige Beispiele aus der speziellen Technologie, wie Darstellung der Bleche, Drähte, Lettern, Schrauben, Nadeln, Münzen u. a. m. Die dem Verfasser eigene Klarheit der Darstellung und die auch in den früheren Auflagen angewandte Methode, bei der Behandlung des Stoffes von den maßgebenden Naturgesetzen und den für die mechanische Verarbeitung in Betracht kommenden Eigenschaften der Metalle auszugehen, erleichtern dem Studierenden und dem jüngeren Betriebsbeamten, für welche, wie der Verfasser selbst hervorhebt, das Werk in erster Linie bestimmt ist, das Verständnis für die Einrichtungen und Vorgänge, welche ihm im Betrieb vor Augen treten; es bildet demnach für dieselben ein äußerst wertvolles Handbuch, welches aber auch den auf Sondergebieten tätigen Fachleuten, die einen Überblick über das gesamte Gebiet der mechanischen Verarbeitung der Metalle zu erhalten wünschen, wesentliche Dienste leisten dürfte. Ein Sachverzeichnis sowie zahlreiche Literaturangaben tragen dazu bei, die Brauchbarkeit des Buches zu erhöhen.

Les Déchets Industriels, récupération, utilisation, **par P. Razous, membre agrégé de l'Institut des Actuaires, ancien inspecteur du travail. Avec 101 fig. Paris, VIe, 49, quai des Grands-Augustins, Vve. Ch. Dunod. Broché: 12 Fr. 50; cartonné: 14 Fr.**

In dem vorliegenden Werke hat der Verfasser sich der dankbaren Aufgabe unterzogen, die Fortschritte in der Verwertung von Abfallprodukten aller Art ausführlich zu behandeln und eine Beschreibung zahlreicher Verfahren und Apparate, welche diesem Zwecke dienen, zu geben. Das Buch wird jedem Ingenieur willkommen sein. Auch der Eisenhüttenmann findet wertvolle Angaben über bekannte Verfahren zur Verwertung der in der Eisen- und Stahlindustrie fallenden Nebenprodukte, z. B. über Reinigung der Gichtgase, über Verwendung der Gichtgase zu motorischen Zwecken, über Gewinnung der Nebenprodukte bei der Koksdarstellung, über Benutzung der Hochofen- und Thomasschlacken usw. Eine übersichtliche Inhaltsangabe erleichtert die Benutzung des Buches, welches bestens empfohlen werden kann.

Wilhelm Venator.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Leitner, Friedrich: *Die Selbstkostenberechnung, industrieller Betriebe.* Eine Einführung. Frankfurt am Main 1905, J. D. Sauerländers Verlag. 3 ℳ, geb. 3,60 ℳ.

Humann, Ingenieur, und Abshof, Ingenieur: *Die Talsperren und ihre Einwirkung auf die allgemeine Wasserwirtschaft in Deutschland, insbesondere im Wesergebiete.* Mit 1 Karte und 2 Tabellen. Jena 1905, Hermann Costenoble. 2 ℳ.

Jahrbuch der Automobil- und Motorboot-Industrie. Im Auftrage des Deutschen Automobil-Verbandes herausgegeben von Ernst Neuberg, Zivilingenieur. Zweiter Jahrgang. 1905. Mit 867 Textfiguren und 1 Tafel. Berlin NW. 7, Boll & Pickardt. Geb. 12 ℳ.

Asbelms *Geschäftstagebuch für das Jahr 1906.* Berlin N. 39, Wildenowstraße 21, Ferd. Asbelm. Geb. 1,50 ℳ.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 24: Klemperer, Dr.-Ing. Herbert, Versuche über den ökonomischen Einfluß der Kompression bei Dampfmaschinen. — Bach, C., Versuche über die Festigkeitseigenschaften von Stahlguß bei gewöhnlicher und höherer Temperatur. Berlin 1905, Julius Springer (in Kommission). 1 ℳ.

Kosmos. Handweiser für Naturfreunde. Herausgegeben von der Gesellschaft Kosmos in Stuttgart. Bd. II (1905), Heft 1 bis 4. Stuttgart, Verlag des Kosmos. Geschäftsstelle: Franckhsche Verlagshandlung. Jährlich 10 Hefte. 2,50 ℳ, einzelne Hefte 0,30 ℳ.

Annual Report of the Commissioner of Patents for the year 1904. Washington 1905, Government Printing Office.

Hassel, Theodor, Doktor der Staatswissenschaften: *Der internationale Steinkohlenhandel,* insbesondere seine wirtschafts-statistische Gestaltung im Jahrzehnt 1891/1900. Essen 1905, G. D. Baedeker. 6 ℳ.

Immenkötter, Theodor, Dipl.-Ing.: *Über Heizwertbestimmungen mit besonderer Berücksichtigung gasförmiger und flüssiger Brennstoffe.* Mit 23 Textabbildungen. München und Berlin 1905, R. Oldenbourg. 3 ℳ.

Digitized by Google

Industrielle Rundschau.

Stahlwerksverband A.-G. in Düsseldorf.

Die letzte Hauptversammlung des Stahlwerksverbandes fand am 7. September unter Vorsitz von Geheimrat Kirdorf-Aachen statt, der Geschäftsbericht des Vorstandes hatte folgenden Wortlaut:

„In dem mit dem 31. März 1905 abgelaufenen ersten Geschäftsjahr des Stahlwerks-Verbandes bewegte sich die Verkaufstätigkeit in normalen Grenzen.

Halbzeug (Inland): Die Nachfrage nach Halbzeug war in der ersten Zeit nach Gründung des Verbandes etwas stärker, weil die Abnehmer in den letzten Monaten vorher sehr zurückgehalten hatten. Der Bedarf blieb auch während des Sommers fortgesetzt gut. Im Herbst trat eine kleine Abschwächung ein, doch war im November und Dezember wieder eine erfreuliche Zunahme in der Nachfrage zu verzeichnen. Die befriedigende Geschäftslage zu Beginn des Jahres 1905 wurde durch den Ausbruch des Bergarbeiterstreiks sehr beeinträchtigt. Statt der erhofften Überschreitung der Beteiligungsziffer trat im Januar und Februar ein Rückschlag in der Abnahme ein. Der Verband konnte trotz des Ausstandes seinen Lieferungsverpflichtungen voll nachkommen. Nach Beendigung des Streiks setzte eine lebhafte Kauflust ein, die jedoch dadurch vor Übertreibungen bewahrt wurde, daß der Verband sofort erklärte, daß die bisherigen Preise unverändert bleiben würden. Der inländische Markt für Halbzeug zeigte seit Bestehen des Verbandes größere Aufnahmefähigkeit. Während in den letzten vier Monaten vor Gründung des Verbandes auf den Inlandsabsatz im November 1903 56 %, im Dezember 61 %, im Januar 1904 61 % und im Februar 63 % des Gesamtabsatzes an Halbzeug entfielen, belief sich in den darauffolgenden Monaten der inländische Absatz an Halbzeug im März auf 71 %, April 68 %, Mai 75 %, Juni 75 %, Juli 77 %, August 72 %, September 74 %, Oktober 70 %, November 72 %, Dezember 71 %, Januar 1905 69 %, Februar 67 %, März 69 % vom Gesamtabsatz an Halbzeug, durchschnittlich also etwa 72 %. Der Absatz an Halbzeug (Fertiggewicht) betrug vom 1. März 1902 bis 28. Februar 1903 1 460 637 t, davon Inland 737 621 t, Ausland 723 016 t; vom 1. März 1903 bis 29. Februar 1904 1 449 698 t, davon Inland 844 629 t, Ausland 605 069 t; vom 1. März 1904 bis 28. Februar 1905 1 411 903 t, davon Inland 1 018 277 t, Ausland 393 626 t. Daraus ergibt sich, daß die Abnahmefähigkeit der deutschen Halbzeugverbraucher unter der Wirksamkeit des Stahlwerks-Verbandes ganz bedeutend gestiegen ist.

Halbzeug (Ausland): Im Ausfuhrgeschäft wurden nach Gründung des Verbandes etwas höhere Preise erzielt. Von Mitte Mai ab jedoch wurde das Exportgeschäft ruhiger. Die amerikanische Konkurrenz machte sich sehr fühlbar, und wir mußten, um dem ausländischen Wettbewerb den Markt nicht gänzlich zu überlassen, in den Halbzeugpreisen wieder nachgeben. Von Ende Juli ab trat erneuter Bedarf hervor. Nachdem die Vorverbandsgeschäfte zum großen Teil abgewickelt waren, konnten die Preise allmählich um 3 bis 4 ℳ in die Höhe gesetzt werden. Im Februar und der ersten Märzhälfte l. J. war das Ausfuhrgeschäft still, weil der Hauptbedarf gedeckt war; jedoch liefen gegen Ende März wieder größere Anfragen ein. Eine Preisermäßigung trat seit Dezember nicht ein. Der Absatz von Halbzeug nach dem Auslande, der in der letzten Zeit vor Gründung des Verbandes beinahe 40 % betrug, stellte sich während des ersten Verbandsjahres im Durchschnitt auf etwa 28 %. Der Gesamtversand in Halbzeug betrug vom 1. März 1904 bis 31. März 1905 1 775 002 t (Rohstahlgewicht), wovon 71,86 % auf das Inland und 28,14 % auf das Ausland entfallen.

Eisenbahnmaterial (Inland): Das inländische Geschäft in Eisenbahnmaterial verlief in den ersten Monaten der Verbandstätigkeit befriedigend, ließ jedoch im Spätsommer nach. Der Inlandsbedarf des letzten Jahres für unsere staatlichen Eisenbahnverwaltungen ist leider gegen das Vorjahr zurückgegangen, und es scheint, daß wir noch mit einem weiteren Rückgang rechnen müssen. Besonders wurde der Absatz von Eisenschwellen beeinträchtigt durch die steigende Verwendung von Holzschwellen, welche zum großen Teil aus dem Auslande bezogen werden müssen. In Gruben- und Feldbahnschienen war der Absatz normal, leider blieben aber die Preise hierfür immer noch wenig lohnend.

Eisenbahnmaterial (Ausland): Auf dem internationalen Markte lag während fast des ganzen ersten Geschäftsjahres ein außergewöhnlich geringer Bedarf vor. Gleichzeitig bereiteten die amerikanischen Werke einen gesteigerten Wettbewerb, so daß die Preise einen sehr niedrigen Stand erreichten. Der Absatz nach Ostasien stockte vollkommen. Neuerdings hat sich die Nachfrage wieder gehoben und sind dementsprechend auch die Preise wieder bessere geworden. Der Gesamtversand des Verbandes in Eisenbahnmaterial betrug im ersten Geschäftsjahr (13 Monate) 1 542 468 t (Rohstahlgewicht); davon entfallen auf das Inland 74,42 %, auf das Ausland 25,58 %.

Formeisen (Inland): Das Formeisengeschäft gestaltete sich in der ersten Zeit der Verbandstätigkeit infolge der vorher geübten Zurückhaltung der Käufer sehr lebhaft. Im Sommer trat ein kleiner Rückschlag ein, der hauptsächlich durch Bauarbeiterstreiks in mehreren größeren Städten Süddeutschlands verursacht wurde. Immerhin war das Geschäft auch im Herbst ein befriedigendes, wenn auch durch die zu Ende gegangene Bausaison der Bezug an Formeisen nachließ. Gegen Ende des Jahres setzte das Geschäft mit größerer Lebhaftigkeit ein und stellten sich die Abschlüsse bedeutend höher als im Vorjahre. Auch im Februar und März 1905 bestand gute Kauflust für das Frühjahr. Der Verkauf von Formeisen nach dem Inlande für das II. Quartal 1905 wurde Ende März zu den seitherigen Preisen eröffnet und gestaltete sich durchaus günstig.

Formeisen (Ausland): Das Auslandsgeschäft entwickelte sich trotz der großen Vorverbandsgeschäfte in den ersten zwei Monaten der Verbandstätigkeit befriedigend, so daß höhere Preise erzielt werden konnten. Mitte Mai trat jedoch ebenso wie bei Halbzeug ein Rückschlag ein. Besonders hörte die um diese Zeit gewöhnlich auftretende rege Nachfrage nach Konstruktionseisen fast ganz auf. Gegen Ende des vergangenen und Anfang dieses Jahres hatte sich die Lage des Auslandsgeschäftes in Formeisen gebessert, jedoch hielt diese Aufwärtsbewegung nicht an. An Formeisen wurden im ersten Geschäftsjahre 1 677 182 t (Rohstahlgewicht) versandt. Davon entfielen 77,07 % auf das Inland und 22,93 % auf das Ausland. Zur Regelung des Formeisengeschäftes hielten wir es für zweckmäßig, Einfluß auf den Handel zu gewinnen, da der Verkauf von Formeisen im Gegensatz zu Halbzeug und Schienen in der Hauptsache durch Händler bewirkt wird. Es sind auf unsere Anregung sowohl im Inlande wie im Auslande eine Anzahl Händler-Vereinigungen gebildet worden, durch welche es ermöglicht ist, einesteils im Interesse des Zwischenhandels die ungesunde Spekulation zu verhindern, einen verlustbringenden

Wettbewerb der Händler unter sich zu beseitigen und sie in der Haltung großer Lager zu unterstützen. Andernteils haben wir hierbei darauf Bedacht genommen, Einfluß auf die Weiterverkaufspreise des Handels zu gewinnen. Dadurch wahren wir auch das Interesse des Verbrauchers und können für die Aufrechterhaltung des Konsums sorgen. Die Dauer der Händler-Abkommen ist für die Vertragsdauer des Stahlwerks-Verbandes festgesetzt.

Die Nachfrage für das Frühjahr 1905 und darüber hinaus war so stark, daß eine Erhöhung der Beteiligungsziffern für Produkte A (Halbzeug, Eisenbahn-Oberbaumaterial, Formeisen) um 5 % mit Wirkung ab 1. April 1905 vorgenommen werden konnte. Zur Förderung des Auslandsgeschäftes in Produkten A wurden im Auslande Vertreter-Vereinigungen gebildet, welche den Verkauf nach dem Auslande sowie den gesamten Verkehr mit der dortigen Kundschaft nach einheitlichen Gesichtspunkten pflegen. Im Hinblick auf die genaue Kenntnis des Marktes, welche die bisherigen Vertreter der einzelnen Werke des Verbandes sich im Laufe der Zeit erworben hatten, und um eine Änderung der bestehenden Verhältnisse zu vermeiden, hielten wir es für erforderlich, möglichst sämtliche Vertreter der einzelnen Werke in die Vertreter-Vereinigungen aufzunehmen.

Die Absatzverhältnisse des ersten Geschäftsjahres (Vorverbands- und Verbandsgeschäfte) werden durch nachfolgende Tabelle zum Ausdruck gebracht (Rohstahlgewicht):

	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t	Summe t
1904 März . .	131635	245037	158417	821971
„ April . .	123807		163075	
„ Mai . . .	137284	124217	162538	424039
„ Juni . . .	143348	139557	164146	447051
„ Juli . . .	117652	90788	140743	349183
„ August . .	138454	90519	138371	367344
„ September	144953	85504	121955	352412
„ Oktober .	142160	121290	99549	362999
„ November	133566	131425	82736	347727
„ Dezember	137762	134781	80605	353148
1905 Januar . .	127081	112804	137079	376964
„ Februar .	121905	118701	80284	320890
„ März . .	175396	147844	147684	470924

Der Versand von Halbzeug in 18 Monaten beträgt somit 1775002 t, übersteigt also die Beteiligungsziffer (1614692 t) um 160310 t oder 9,93 %. Der Versand von Eisenbahnmaterial stellt sich auf 1542468 t, bleibt demnach gegen die Beteiligungsziffer für 18 Monate (1825893 t) um 283425 t, d. i. 15,52 %, zurück. Der Versand von Formeisen mit 1677182 t übersteigt die Beteiligungsziffer (1558158 t) um 119024 t oder 7,65 %. Der Gesamtversand in Produkten A im ersten Geschäftsjahr stellte sich auf 4994652 t, die Beteiligungsziffer für 18 Monate beträgt 4998743 t. Der Gesamtversand deckt sich somit fast genau mit der Beteiligungsziffer und würde diese zweifellos überschritten haben, wenn nicht der Streik störend eingewirkt hätte. Der Gesamtversand in Produkten A (4994652 t) bestand aus 1608475 t Vorverbandsgeschäften und 3386177 t Verbandsgeschäften (Rohstahlgewicht). Auf die einzelnen Produkte verteilen sich Vorverbands- und Verbandsgeschäfte (einschl. des eigenen Bedarfs), getrennt nach Inland und Ausland, folgendermaßen (siehe nachfolgende Tabelle).

Die Produkte B sind zunächst nur kontingentiert, jedoch betrachten wir es als eine unserer wichtigsten Aufgaben, deren Syndizierung zu erreichen. Eine Voraussetzung hierzu ist der Anschluß der Martinwerke

	Vorverband		Verband		Zusammen
	Inland t	Ausland t	Inland t	Ausland t	t
Halbzeug . .	202133	208152	1073336	296881	1775002
Eisenbahnmaterial .	582921	213079	565016	181452	1542468
Formeisen .	196874	210316	1095797	174195	1677182

in irgend einer Form an den Stahlwerks-Verband, sowie eine Verständigung mit den reinen Walzwerken. Aus diesen Gründen haben wir während des Geschäftsjahres Verhandlungen mit den Martinwerken eingeleitet, die aber teils wegen der hohen Forderungen, teils dadurch, daß die Werke trotz aller unserer Bemühungen sich den Verhandlungen entzogen, zu keinem Ergebnis führten. Den Anregungen einer Anzahl reiner Walzwerke zur Gründung eines Stabeisenverbandes sind wir gern nähergetreten. Die Verhandlungen haben inzwischen begonnen. Wir geben der Hoffnung Ausdruck, daß es, ungeachtet der großen Schwierigkeiten, die dem Plane entgegenstehen, doch möglich sein wird, Hand in Hand mit den Martinwerken und den reinen Walzwerken eine Gesundung der Absatzverhältnisse des Marktes für Produkte B herbeizuführen. Die gegen Schluß unseres Geschäftsjahres angekündigten kontradiktorischen Verhandlungen über den Stahlwerks-Verband haben inzwischen stattgefunden. Wir haben jede nur irgendwie gewünschte Auskunft über unsere Geschäftstätigkeit erteilt. Das Protokoll über die Verhandlungen wird demnächst im „Reichsanzeiger" veröffentlicht werden.

Die Geschäftsführung des Verbandes wurde im Anfang dadurch sehr erschwert, daß ein großer Teil des zahlreichen Personals (wir beschäftigen zurzeit 337 Beamte und Angestellte) eine geeignete Vorbildung nicht besaß, sowie daß unter ganz neuen Verhältnissen eine große Arbeit bewältigt werden mußte. Weiter kam als erschwerender Umstand hinzu, daß die Räume des von der Stadt Düsseldorf zur Verfügung gestellten Hauses bei weitem nicht ausreichten. Wir waren daher genötigt, noch weitere Räume in vier anderen, ziemlich weit voneinander entfernt liegenden Häusern zu mieten. Diesem Übelstand wurde dadurch abgeholfen, daß uns die Stadt Düsseldorf das inzwischen von uns bezogene Verwaltungsgebäude der städtischen Gas- und Wasserwerksdirektion in dankenswerter Weise überließ. Wir sind nunmehr mit allen Abteilungen in einem Gebäude vereinigt. Die Vorarbeiten für den von uns beschlossenen Neubau eines Geschäftshauses werden eifrig gefördert. Während des ersten Geschäftsjahres traten dem Stahlwerks-Verbande noch die Kattowitzer Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, die Aktiengesellschaft Phönix in Laar bei Ruhrort, die Sächsische Gußstahlfabrik Döhlen, das Ehrenfelder Walzwerk, das in den Besitz der Firma Thyssen & Cie. übergegangen ist, und die Huldschinskyschen Hüttenwerke in Gleiwitz bei. Die mit den Westfälischen Stahlwerken mehrfach geführten Verhandlungen wegen ihres Beitritts zum Verbande haben bisher zu keiner Verständigung geführt."

Was das geldliche Ergebnis des ersten Geschäftsjahres anlangt, so betrug der Abrechnung zufolge der Erlös für Waren (2619971 t Fertiggewicht oder 3043050 t Rohstahlgewicht) 254558747 ℳ. Die Gesamteinnahme stellte sich nach Hinzurechnung verschiedener Einnahmen auf 255986698 ℳ. Davon gehen dann ab die Zahlungen, die an die Werke für die gelieferten Mengen zu leisten waren, die Frachten, die den Abnehmern gewährten Skonti, die Handlungsunkosten und die Verluste auf Außenstände, die, nebenbei bemerkt, nur 13875 ℳ betrugen. Mit dem danach verbleibenden Verrechnungs-Saldo gleicht sich die Gesamtsumme von 255986698 ℳ aus.

Digitized by Google

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung (Frankfurt a. M.), Heft 2: Dr. Friedrich Fasolt: *Die sieben größten deutschen Elektrizitätsgesellschaften, ihre Entwicklung und Unternehmertätigkeit.* (Verlag von O. V. Böhmert, Dresden.)

Steller, K. G.: *Die Bedeutung der Tarifverträge und die Lage der Industrie in Bayern r. v. Rh.* Im Auftrage des Verbandes Bayerischer Metallindustrieller verfaßt.

Congrès International des Mines etc. Liége 1905. Sektion de la Géologie appliquée: *Les échanges d'eau entre le sol et l'atmosphère.* Par René d'Andrimont, Ingénieur des mines, ingénieur-géologue.

Normer for Prøver og Forsøg med Dampkedler, Dampmaskiner og andre Varmemotorer, vedtagne af Dansk Ingeniorforening-Kobenhavn.

Betingelser for Levering af Støbejaernsror til Gas- og Vandledninger og Rør af smedeligt Jaern til Damp-, Gas- og Vandledninger, vedtagne af Dansk Ingeniorforening-Kobenhavn, den 8. Dec. 1904.

Siebenter Jahresbericht der Handelskammer zu Ruhrort für 1904/1905.

Jahresbericht der Handelskammer zu Saarbrücken für 1904.

Extension des Installations maritimes au Nord d'Anvers. (Aus: „Annales des Travaux publics de Belgique".)

Günther, Dr., Stadtbibliothekar, und Kleefeld, Stadtbauinspektor: *Die Danziger Stadtbibliothek. Ihre Entwicklung und ihr Neubau.*

Matschoss, Conrad: *Die Einführung der Dampfmaschine in Deutschland.* (Sonderabdruck aus der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure".)

Ferner sind der Bibliothek von Hrn. Ingenieur Otto Elbers, Teilhaber der Firma Funcke & Elbers, Hagen i. W., aus der Sammlung seines verewigten Herrn Vaters verschiedene Reihen technischer Zeitschriften sowie einige Bücher wirtschaftlichen Inhalts überwiesen. Für die Zuwendung sei auch an dieser Stelle dem freundlichen Spender herzlich gedankt!

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Apold, Anton, Hochofenchef der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Carlshütte, Diedenhofen (Lothr.).

Dickmann, Wilh., Oberingenieur a. D., Badenweiler in Baden.

Dondelinger, Aug., Ingénieur à la Cie. des forges de Chatillon, Commentry et Neuves-Maisons, Neuves-Maisons (Meurthe-et-Moselle), Frankr.

Doubs, F., Ingenieur, Direktor der Eisenwerke von Brüder Lapp, Rottenmann, Steiermark.

Flohr, Carl, Kommerzienrat, Maschinenfabrikant, Berlin N., Chausseestr. 28b.

Göhrum, F., Direktor, Essen a. d. Ruhr, Gaswerk.

Höhl, Oswald, Dipl.-Ing., Betriebsassistent beim Bergischen Gruben- und Hütten-Verein, Hochdahl.

Kutschka, Karl, Ingenieur, Thyssen & Co., Abt. Maschinenfabrik, Mülheim a. d. Ruhr.

Mehrtens jun., J., Gießereichef der Deutschen Niles-Werkzeugmaschinenfabrik, Nieder-Schöneweide bei Berlin, Hasselwerderstr. 11.

Melchior, Jul., Ingenieur, Walzwerksassistent, Forges de Pompey (Meurthe-et-Moselle), Frankr.

Meyn, Wilh., Ingenieur, Bochum, Wittenerstr. 49.

Vetter, H., Fabrikdirektor, Düsseldorf, Grafenberger Allee 370.

Wurst, Hugo, Dipl.-Hütteningenieur, Gehlsdorf i. M., Johann-Albrechtstr. 57 pt.

Zetzsche, Paul, Ingenieur, Krakau, Straszewskiego 27.

Neue Mitglieder.

Heydenbluth, Aug., Trier, Eberhardstr. 32.

Luckmann, Hanns, Ingenieur, Krainische Industrie-Gesellschaft, Aßling-Hütte, Oberkrain.

Schulz, Heinrich, Ingenieur in Firma Paul Schmidt & Desgraz, Hannover, Seestr. 18.

Durch Allerhöchstes Vertrauen wurde am 12. September Hr. Geh. Kommerzienrat Franz Haniel als Mitglied des Herrenhauses berufen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 3. Dezember 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 19. 1. Oktober 1905. 25. Jahrgang.

Die Eisenindustrie Italiens.

Von Ingenieur **Carl Brisker** in Kladno.

Sind es für den deutschen Leser auch kleinlich scheinende Verhältnisse, in welche er bei der Betrachtung der italienischen Industrie eingeführt wird, so dürfte er ihnen doch einige interessante Seiten abgewinnen können, zumal ja Deutschland in erster Linie die italienische Industrie beeinflußt. Von der 150 Millionen Lire betragenden Einfuhr an Roh-, Zwischen- und Fertigprodukten der Eisen- und Maschinenindustrie im Jahre 1903 entfällt auf die aus Deutschland eingeführten Mengen ein Betrag von etwa 58 Millionen Lire, also nahezu 40 % (Tabelle 1). Aber auch in anderer Hinsicht sind die zu schildernden wirtschaftlichen Verhältnisse geeignet, Interesse zu erwecken, da sie bei der Abhängigkeit Italiens vom Auslandsmarkte ein Spiegelbild der sie beeinflussenden Faktoren geben. Es wird im folgenden nicht immer möglich sein, auf alle Wechselwirkungen im einzelnen hinzuweisen (bei den wichtigeren soll dies geschehen), doch wird sich der Leser aus dem gebotenen Zahlenmaterial die ihn besonders interessierenden Fragen leicht selbst beantworten können. Wir wollen zuerst die grundlegenden Bedingungen der italienischen Industrie betrachten und beginnen demgemäß mit der Kohle.

1. Kohle und Koks. Italien entbehrt bis auf einige Braunkohlenvorkommen (in Toskana, Umbrien, Sardinien und bei Vicenza mit einer Gesamterzeugung von etwa 300000 t) völlig der Kohle. Auch das Wenige, was im Lande an Kohlen gewonnen wird, kommt für die Industrie nicht sehr in Betracht, da die vorhandenen Kohlen jeden weiteren Transport sowohl wegen der Frachtspesen als auch wegen der Qualitätsverschlechterung nicht vertragen können. Italien muß daher seinen Kohlenbedarf, welcher im Jahre 1903 bereits $5^1/_2$ Millionen Tonnen betrug, durch Einfuhr decken. Schon durch diesen Umstand allein ist und bleibt die Eisenindustrie Italiens vom Ausland abhängig. Indessen gleicht die günstige geographische Lage des Landes diesen Übelstand einigermaßen aus, da sie wenigstens eine billigere Zufuhr auf dem Seewege ermöglicht und von den zahlreichen guten Häfen ein relativ kurzer Bahntransport die Kohle an ihren Bestimmungsort bringt. Überdies haben diese Verhältnisse naturgemäß die Bildung von Industriezentren an der Meeresküste oder in deren Nähe zur Folge gehabt. Aus Tabelle 2 können die Einfuhrverhältnisse leicht überblickt werden. Der Löwenanteil der Einfuhr entfällt auf England (1903 94,6 %), und jeder Wettbewerb auf Kosten dieses Staates scheint erfolglos zu bleiben, wie dies der interessante in den Jahren 1900 und 1901 gemachte, aber vollständig mißglückte Versuch, eine Einfuhr aus Amerika ins Werk zu setzen, beweist.

2. Eisenerzgewinnung. Das wichtigste Eisenerzvorkommen Italiens bilden die auf der Insel Elba gewonnenen Erze. In zweiter Linie stehen Manganeisenerze vom Monte Argentario

Tabelle 1.

Zusammenstellung der von Deutschland nach Italien eingeführten Mengen an Roh-, Zwischen- und Fertigprodukten der Eisen- und Maschinenindustrie.

1903	Menge der Einfuhr in Tonnen	% der gesamten Einfuhr	Wert der Einfuhr in Lire	Bemerkungen
Alteisen usw.	54 895,2	26,4	4 381 616	Der Gesamtwert der Einfuhr bezeichneter Kategorien im ganzen ist 150 617 900 L. (mit Zurechnung der Erze); 146 729 100 L. (ohne Erze).
Roheisen	3 863,5	3,0	347 715	
Bearbeitete Gußwaren	2 392,2	37,5	1 099 425	
Schweiß- und Flußeisen	11 548,8	58,9	1 732 320	
Walzeisen und Draht	39 053,3	67,1	7 271 828	
Bleche aus Schweiß- und Flußeisen	11 498,1	47,7	2 603 847	
Eisenbahnschienen	1 098,0	9,7	164 700	
Rohre	3 543,2	59,0	1 311 983	
Stahlguß	1 832,1	67,8	724 646	
Eisenkonstruktionen	14 341,1	51,6	9 610 035	
Bearbeitete, verzinkte usw. Bleche	359,9	43,9	281 881	
Werkzeuge	2 067,4	59,7	1 927 713	
Kessel, Maschinen und Maschinenteile	21 640,5	40,4	26 557 384	
	Gesamtwert der Einfuhr		58 015 093	

Tabelle 2. Kohlen- und Koks-Einfuhr nach Italien in Tonnen (1000 kg).

Bezugsländer	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Belgien	18 962	3 221	10 700	24 798	10 973	
Deutschland	35 969	44 295	54 794	59 231	80 961	
England	4 649 726	4 606 175	4 493 293	5 076 842	5 248 000	
	95,6 %	93,1 %	92,9 %	94 %	94,6 %	
Frankreich	10 999	21 883	34 010	43 873	44 002	
Österreich-Ungarn	135 932	132 649	117 347	125 448	121 303	
Nordamerika	8 807	124 198	103 929	54 860	21 538	
Andere Länder	4 161	14 759	24 921	21 017	20 046	
Summe	4 859 556	4 947 180	4 838 994	5 406 069	5 546 823	

Tabelle 3. Gewinnung von Eisenerzen in Tonnen.

Jahr	Gewinnung: Eisenerze	Gewinnung: Manganeisenerze	Gewinnung: Summe	Einfuhr	Ausfuhr	Im Lande verbleibende Erzmenge	Roheisenerzeugung	Bemerkungen
1871	85 517	—	85 517	—	—	—	—	
1881	221 065	30 000	251 065	—	206 034	45 031	24 700	
1891	216 486	—	216 486	1 701	202 309	15 878	11 030	
1892	214 487	4 622	219 109	2 210	124 755	56 564	10 887	
1893	191 305	8 805	200 110	1 809	156 273	45 646	7 558	
1894	187 728	5 810	193 538	1 003	159 205	35 336	9 849	
1895	183 371	—	183 371	1 742	164 367	20 746	8 733	
1896	203 966	10 000	213 966	594	187 059	27 501	6 987	
1897	200 709	21 000	221 971	5 831	207 619	20 183	8 393	
1898	190 110	11 150	201 260	18 723	207 556	12 427	11 587	
1899	236 549	29 874	266 423	20 799	234 515	52 707	19 218	Hochofen in Piombino (tägl. Erzeugung 25 t)
1900	247 278	26 800	274 078	19 205	170 286	122 997	23 290	
1901	232 299	26 471	258 770	28 648	126 464	160 954	15 817	
1902	240 705	25 590	266 295	4 314	209 070	61 539	30 640	Hochofen in Portoferraio (150 t tägl. Erzeugung)
1903	374 790	6 665	381 455	5 937	98 319	289 073	75 279	

(Grosseto) und Pyrite, welche hauptsächlich bei Genua, Turin und Belluno gewonnen werden. Die Förderung an diesen Erzen ergibt sich aus Tabelle 3, aus der auch durch Zusammenstellung von Ein- und Ausfuhr die im Lande verbleibende Erzmenge ersichtlich ist. Durch Beifügung der Werte für die Roheisenerzeugung soll eine Kontrolle dieser Mengen gegeben werden. Wie groß der Anteil Elbas an der Eisenerzgewinnung ist, läßt sich daraus entnehmen, daß von der 247 278 t betragenden Eisenerzförderung des Jahres 1900 230 386 t, also nahezu das Ganze, auf Elba entfallen. Zur Einfuhr gelangen größtenteils spanische Erze (etwa 65 %), während die Ausfuhr zum größten Teil nach England geht (etwa 60 %); letztere wird durch die

Tabelle 4. Ausfuhr von Eisenerzen nach verschiedenen Ländern (Tonnen).

	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901
England	164 222	186 869	204 793	143 790	120 475	88 632	80 762
Frankreich	—	190	2 826	28 567	21 050	15 181	5 770
Holland	—	—	—	45 199	53 170	42 265	38 890
Vereinigte Staaten .	—	—	—	—	39 740	18 454	—
Andere Länder . . .	145	—	—	—	30	754	1 242
Summe.	164 367	187 059	207 619	217 556	234 515	170 286	126 664

Tabelle 5. Roheisenindustrie und Roheisenverbrauch.

Jahr	Roheisen der Lombardei		Roheisenerzeugung der Toskanischen Industrie (Elba)		Gesamterzeugung	Einfuhr	Roheisenverbrauch
	Zahl der Öfen	Erzeugung in Tonnen	Zahl der Öfen	Erzeugung in Tonnen			
1881	12	12 300	5	12 400	24 700	—	—
1882	11	12 000	4	9 678	21 678	—	—
1883	8	10 800	4	10 556	21 356	—	—
1884	7	10 878	4	5 867	16 745	—	—
1885	7	11 400	3	4 591	15 991	—	—
1886	7	5 544	3	6 137	11 681	—	—
1887	7	6 501	3	5 064	11 565	—	—
1888	6	8 520	2	3 880	12 400	—	—
1889	6	8 915	2	3 034	11 949	—	—
1890	8	8 920	2	4 226	13 146	—	—
1891	5	6 250	2	4 780	11 030	108 989	120 019
1892	5	6 466	2	4 421	10 887	100 934	111 821
1893	2	3 210	2	4 348	7 558	114 343	121 901
1894	3	5 406	2	4 443	9 849	119 267	129 116
1895	5	4 473	2	4 260	8 733	131 870	140 203
1896	3	2 932	2	4 055	6 987	119 491	126 378
1897	5	3 680	2	4 713	8 393	156 019	164 412
1898	6	4 190	2	7 397	11 587	169 059	180 646
1899	4	5 440	3	13 778	19 218	191 613	210 831
1900	5	7 362	5	15 928	23 290	169 680	192 970
1901	—	—	—	—	15 817	159 074	174 891
1902	—	—	—	—	80 640	155 142	185 782
1903	—	—	—	—	75 279	126 756	202 035

Tabelle 6. Roheisen-Einfuhr (Tonnen).

Bezugsländer	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Belgien	312,0	100,4	451,8	2 879,7	305,9	
Deutschland	1 732,3	1 401,2	4 992,3	2 392,6	3 863,5	
England	122 203,0	105 295,2	104 225,5	96 739,7	98 237,3	
Frankreich	351,4	119,0	4 249,3	10 702,2	6 662,8	
Österreich-Ungarn . . .	16 705,4	16 848,1	16 614,2	17 866,7	14 629,7	
Spanien	10 258,5	4 775,5	10 858,5	16 742,6	2 723,8	
Nordamerika	39 451,4	28 953,9	13 385,3	105,2	—	
Andere Staaten	595,4	3 193,3	5 294,8	7 714,2	333,2	
Summe	191 613,3	169 680,6	159 074,7	155 142,9	126 756,2	

Anwesenheit zahlreicher Kohlenschiffe wesentlich gefördert, die hier eine entsprechende Rückfracht finden. Die für die Ausfuhr in Betracht kommenden Länder und Mengen zeigt die folgende Tabelle 4. Deutschland erscheint in dieser der zollamtlichen Statistik entnommenen Tabelle nicht, allein man wird nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß der ganze für Holland angegebene Wert sich auf das nach Deutschland eingeführte Elbaerz bezieht, da für den Transport dorthin nur der Wasserweg über holländische Häfen in Betracht kommt.

Die Erzgruben Elbas sind Staatseigentum und werden an Gesellschaften verpachtet. Die Pachtzeit war ursprünglich nur fünf Jahre, und erst 1897 wurde ein zwanzigjähriger Pachtvertrag genehmigt. Im Jahre 1886 veranschlagte man die Dauer des Erzbergbaues auf der Insel Elba bei dem damaligen Grade der Förderung auf etwa dreißig Jahre, neue Aufschlüsse haben

Digitized by Google

Tabelle 7. Zusammenstellung der Eisenerzeugung

(Alle Zahlen sind

Jahr	Erzeugung											Einfuhr	
	Zahl der Betriebe	Schweißeisen	Flußeisen	Summe	In vorstehender Summe sind inbegriffen: Schienen	Bleche	Schmiedrohre	Federstahl	Verzinkte usw. Eisenbleche	Schmiedestahl Stahlguß	Gußwaren	Summe	Walzeisen	Schienen
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1882	215	90 630	3 450	95 080	—	—	—	—	—	—	—	—	67 789	133 267
1883	225	125 482	2 965	128 447	—	—	—	—	—	—	—	—	77 898	118 574
1884	222	120 129	4 645	124 774	—	—	—	—	—	—	—	—	80 402	98 801
1885	226	140 734	6 370	147 104	—	—	—	—	—	—	—	—	84 430	103 113
1886	233	161 633	23 760	185 393	—	—	—	—	—	—	—	—	112 524	51 900
1887	220	172 834	73 262	246 096	—	—	—	—	—	—	—	—	142 519	67 156
1888	209	176 769	117 785	294 554	—	—	—	1 500	—	—	—	—	85 772	33 933
1889	323	181 623	157 899	339 522	61 994	—	—	1 000	—	—	—	—	71 019	9 889
1890	325	176 374	107 676	284 050	69 895	24 954	—	1 150	—	—	—	—	43 770	4 870
1891	328	152 668	75 925	228 593	47 176	21 433	—	—	—	* 4500	* 9 000	242 093	40 267	2 791
1892	314	124 273	56 543	180 816	31 303	12 816	—	50	320	* 6500	* 13 000	200 636	35 754	11 078
1893	309	138 046	71 380	209 426	39 344	18 463	—	82	2 500	* 8000	* 16 000	235 926	42 258	9 133
1894	290	141 729	54 614	196 343	25 200	16 174	—	550	2 750	* 8000	* 16 000	223 093	42 751	6 639
1895	248	163 824	50 314	214 138	17 653	19 530	—	450	3 600	* 9000	* 18 000	244 738	37 864	6 638
1896	254	139 991	65 955	205 946	15 741	24 105	—	450	2 918	* 7500	* 15 000	231 364	32 238	3 723
1897	215	149 944	63 940	213 884	16 047	21 885	—	480	6 500	*10000	* 20 000	260 384	32 127	11 289
1898	194	167 499	87 467	244 966	21 926	30 437	—	505	7 200	* 8500	* 17 000	277 666	32 536	14 561
1899	200	197 730	108 501	306 231	20 734	39 613	3 500	550	8 000	*15000	* 30 000	359 231	43 314	12 551
1900	225	190 518	115 887	306 405	8 190	39 219	2 000	1 114	10 000	* 8500	* 17 000	341 905	43 653	23 495
1901	?	190 039	114 000	304 039	—	—	—	—	10 000	* 7500	15 071	336 610	41 807	36 553
1902	?	163 055	108 864	271 919	—	—	—	—	10 000	* 6000	12 695	300 614	53 977	10 415
1903	?	177 392	154 134	331 526	—	—	—	—	10 000	* 7500	15 465	364 491	58 204	10 359

* schätzungsweise.

jedoch bewiesen, daß der Erzvorrat bedeutend größer ist. Immerhin dürften aber die Erzgruben Elbas bei einer jährlichen Förderung von etwa 400 000 t bereits im Jahre 1920 erschöpft sein. Welche Bedeutung dieser Umstand für die Lage der Eisenindustrie hat, wird am besten bei Besprechung der Roheisenerzeugung ersichtlich gemacht werden, der ich mich jetzt zuwende.

3. Roheisenerzeugung. Betrachtet man die übersichtliche Zusammenstellung der italienischen Roheisenindustrie auf Tabelle 5, so ist man überrascht, diesen Industriezweig von dem relativen Hochstand zu Beginn der achtziger Jahre auf das trostlose Niveau des Jahres 1896 sinken zu sehen, doch noch auffallender erscheint die im Verlaufe der folgenden sieben Jahre eingetretene elffache Steigerung der Produktion. Gegenwärtig dürfte die Roheisenerzeugung bereits 120 000 t betragen und Italien dadurch in den Stand gesetzt sein, zwei Drittel seines normalen Roheisenbedarfs durch eigene Erzeugung zu decken. Diese für Italien so günstige Sachlage erhält jedoch sofort eine andere Beleuchtung, wenn man erwägt, daß mit einer Produktion von 120 000 t im Jahr das Maximum erreicht ist, welches nach menschlichem Ermessen in diesem Lande jemals mit eigenen Erzen erzielt werden kann. Um dies zu beweisen, braucht man nur die dortigen Verhältnisse etwas näher ins Auge zu fassen. In Italien gibt es zwei Mittelpunkte der Roheisenindustrie, nämlich die Lombardei und Toskana, zu welch letzterem auch die neue Produktionsstätte auf Elba zu rechnen ist. Die lombardische Roheisenerzeugung steht im Zusammenhang mit zahlreichen in den Tälern von Brescia und Bergamasco befindlichen Erzgruben,

Digitized by Google

und des Eisenverbrauchs Italiens (1882 bis 1903).

Tonnen zu 1000 kg.)

Einfuhr									Verbrauch						Jahr
Bleche	Schmiedeiserne Rohre	Federstahl	Summe	Verzinkte usw. Eisenblech e	Schmiedestücke Stahlgufs	Gußwaren	Bearbeit. Eisenwaren	Summe	Roheisen und Alteisen	in % eigen. Erzeug.	Zwischenprodukte	in % eigen Erzeug.	Gesamter Verbrauch (ohne Rohmaterial)	in % eigen. Erzeug.	
14	15	16	17	18	19	20	21	22	Die Kursivzahlen sind die Produktionsziffern Italiens an Roheisen. Die eigene Produktion an Alteisen konnte nicht festgestellt werden, erscheint jedoch bei den Zwischenprodukten, nachdem kein Alteisen exportiert wird.						
19 364	—	1 717	222 137	—	6 087	—	29 148	257 372			317 217	30	—	—	1882
24 337	—	779	221 588	—	5 813	—	29 599	257 000			350 035	36	—	—	1883
22 089	—	528	201 820	—	3 471	—	30 149	235 440			326 594	38	—	—	1884
26 946	—	417	214 906	—	4 092	—	31 469	250 467			362 010	40	—	—	1885
23 528	4 284	672	192 908	—	6 427	—	31 139	230 474			378 301	49	—	—	1886
25 681	7 684	2 135	245 175	—	5 377	—	43 637	294 189			491 271	50	—	—	1887
24 800	4 558	832	149 895	6 517	4 757	19 946	29 752	210 867			444 449	66	—	—	1888
27 405	4 469	729	113 511	8 474	6 636	22 405	33 607	184 633			453 033	75	—	—	1889
17 091	4 641	387	70 759	6 921	6 402	12 801	26 873	123 756			354 809	80	—	—	1890
12 061	3 752	232	59 123	6 796	3 738	8 887	23 201	101 745	246 221 *11 030*	*4,5*	287 716	79	343 838	70	1891
12 029	3 761	368	62 990	6 634	1 870	7 490	21 930	100 914	246 656 *10 887*	*4,2*	243 806	74	301 550	66	1892
11 733	4 919	185	68 228	3 667	2 969	9 867	16 737	101 468	291 321 *7 558*	*2,5*	277 654	75	337 394	70	1893
14 545	4 616	186	68 737	1 817	2 559	6 263	15 153	94 529	276 419 *9 849*	*3,4*	265 080	74	317 622	70	1894
14 074	4 419	321	63 316	2 153	2 893	5 393	14 567	88 322	311 672 *8 733*	*2,7*	277 454	77	333 060	73	1895
12 386	4 225	345	52 917	2 329	2 950	4 820	15 700	78 716	281 526 *6 987*	*2,4*	258 863	79	310 080	74	1896
18 393	4 151	467	66 427	2 001	3 133	3 801	20 460	95 822	316 448 *8 393*	*2,6*	280 311	76	356 206	73	1897
12 864	4 412	521	64 894	1 670	3 780	4 075	21 514	95 933	325 496 *11 587*	*3,4*	309 860	79	373 599	74	1898
17 818	5 562	368	79 613	1 613	2 883	4 158	25 639	113 906	458 233 *19 218*	*4,0*	385 844	79	473 137	76	1899
27 279	5 282	474	100 183	1 820	2 119	7 404	28 449	139 975	391 224 *23 290*	*5,6*	406 588	75	481 880	71	1900
21 095	5 332	571	105 358	1 908	2 931	5 665	27 604	143 466	328 373 *15 817*	*4,6*	409 397	74	480 076	70	1901
31 619	5 532	?	101 543	?	2 502	6 603	26 744	137 392	354 056 *30 640*	*7,9*	373 462	73	438 006	68	1902
24 149	6 042	?	98 754	?	2 726	6 379	27 997	135 856	334 758 *75 279*	*18,3*	430 280	77	500 347	73	1903

hatte anfänglich einige Bedeutung, konnte sich jedoch nie besonders entfalten. Schon frühzeitig ist man zu der Erkenntnis gekommen, daß diese Industrie der Alpentäler, welcher an und für sich durch den Mangel ausreichender Holzkohlenvorräte enge Grenzen gezogen sind, auch bei reichem Erzvorkommen keine Zukunft haben könne. Nach dem Gutachten der italienischen Bergbehörden können jedoch in all diesen Gruben nicht mehr als 30000 t Erz jährlich gewonnen werden, was bei einem Ausbringen von 45 % eine maximale Roheisenerzeugung von etwa 12000 t ergeben, also etwa der Produktion des Jahres 1881 entsprechen würde. Die Gestehungskosten des lombardischen Roheisens stellen sich aber so hoch (110 Lire die Tonne), daß ein Wettbewerb gegenüber dem englischen Roheisen, welches loco Hafen etwa 86 Lire kostet, nicht möglich ist. Noch schlimmer ist dies geworden, seitdem durch die Neuanlagen auf Elba die Gestehungskosten des aus dortigen Erzen erblasenen Roheisens auf etwa 60 Lire f. d. Tonne sich belaufen. Die alte lombardische Roheisengewinnung ist daher nicht als eine notleidende, sondern mehr als eine dem Tode geweihte Industrie anzusehen.

Ganz anders hat sich die Lage der toskanischen Industrie in der letzten Zeit gestaltet. Ursprünglich fast weniger bedeutend als ihre lombardische Schwester, erhebt sich ihre Produktion nach einer Periode des Stillstandes zu bedeutender Höhe. Die kurzen, eben schon erwähnten Vertragszeiten bei Verpachtung der Elbagruben, die Furcht, durch zu große Ausbeute den Erzbestand zu erschöpfen, waren der Anlaß, daß keine für eine rationelle Gewinnung nötigen Anlagen geschaffen wurden. Der erste Schritt zur Besserung, die Anlage des Hochofens

Google

Tabelle 8. Schweiß- und Flußeisen-Erzeugung der einzelnen Provinzen.

	Gattung	1882	1885	1890	1892	1895	1900
Lombardei	Schweißeisen	20 500	24 512	48 410	33 930	48 058	56 088
	Flußeisen	2 683	5 900	2 610	5 272	1 825	11 061
	Summe	*23 183*	*30 412*	*51 020*	*39 202*	*49 883*	*67 159*
Piemont	Schweißeisen	5 889	4 808	7 565	7 997	10 813	50 205
	Flußeisen	820	400	500	—	—	4 223
	Summe	*6 709*	*5 208*	*8 065*	*7 997*	*10 813*	*54 428*
Venetien	Schweißeisen	—	4 800	6 300	6 380	7 968	6 323
	Flußeisen	—	70	450	380	100	59
	Summe	—	*4 870*	*6 750*	*6 760*	*8 068*	*6 382*
Ligurien	Schweißeisen	37 000	65 000	56 400	32 500	41 410	27 638
	Flußeisen	—	-	57 450	28 350	28 910	81 197
	Summe	*37 000*	*65 000*	*113 850*	*55 850*	*70 320*	*108 835*
Toscana	Schweißeisen	20 695	30 934	44 343	29 158	30 308	24 450
	Flußeisen	—	—	—	—	—	—
	Summe	*20 695*	*30 934*	*44 343*	*29 158*	*30 308*	*24 450*
Umbrien	Schweißeisen	3 000	5 000	2 836	4 603	4 600	4 824
	Flußeisen	—	—	46 666	27 541	19 479	19 347
	Summe	*3 000*	*5 000*	*49 502*	*32 144*	*24 079*	*24 171*
Neapel	Schweißeisen	—	350	6 000	8 000	20 000	20 650
	Flußeisen	—	—	—	—	—	—
	Summe	—	*350*	*6 000*	*8 000*	*20 000*	*20 650*
Andere Prov.	Schweißeisen	3 546	5 330	4 520	1 705	667	340
	Flußeisen	—	—	—	—	—	—
	Summe	*3 546*	*5 330*	*4 520*	*1 705*	*667*	*340*

bei Piombino, gegenüber Elba an der italienischen Küste, war noch recht schüchtern zu nennen, da man sich mit einem Holzkohlenofen von 25 t täglicher Erzeugung begnügte.* Bei dem niedrigen Stande der damaligen Roheisenerzeugung war jedoch auch dieser Zuwachs des im Jahre 1899 in Betrieb gekommenen Ofens auffällig bemerkbar. Die auf zwanzig Jahre erfolgte Verpachtung der Elbagruben im Jahre 1897 ermöglichte es jedoch erst, die Roheisenerzeugung in größerem Maßstabe in Angriff zu nehmen. Es wurden nun auf der Insel selbst zwei für eine Erzeugung von je 150 bis 200 t täglich entworfene Hochöfen mit zugehörigen Verkokungsanlagen gebaut.** Diese setzten nunmehr die italienische Eisenindustrie in den Stand, ein billigeres Material zu verarbeiten und sich nicht allein auf dem Roheisenmarkte, sondern auch in bezug auf die Fertigprodukte vom Auslande unabhängiger zu machen. Freilich werden diese Verhältnisse nicht der gesamten heimischen Industrie zum Vorteil gereichen, da die mit diesem billigen Roheisen arbeitenden Werke gegenüber den anderen Hütten ein nicht geringes Übergewicht erhalten und damit die übrige Industrie zu erdrücken trachten werden, Umstände, die allerdings in einem Lande mit weit in die Zukunft schauender Industrie nicht schwer ins Gewicht fallen. In Italien ist jedoch diesem einseitigen Aufschwung der Industrie eine vielleicht nahe zeitliche Grenze gesetzt und es müssen daher später die Abhängigkeitsverhältnisse vom Auslande wiederkehren, da bald nach dem Ende der Pachtverträge der Gesellschaft Elba im Jahre 1917 auch, wie oben erwähnt, im Jahre 1920 die Erschöpfung der Gruben erwartet wird.

Wie ungünstig die frühere Abhängigkeit vom Auslande die italienische Industrie beeinflußt hat, wird noch an einer späteren Stelle gezeigt werden, hier sei nur auf Tabelle 6 verwiesen, welche über die Herkunft des eingeführten Roheisens Aufschluß gibt. Das englische Roheisen ist wegen der Beständigkeit seines Preises am meisten bevorzugt, jedoch macht sich bei höheren Preisen in den letzten Jahren sofort der amerikanische Wettbewerb geltend. Derselbe wird übrigens auch durch den Umstand erleichtert, daß tatsächlich billigere Frachten von Amerika nach italienischen Häfen gezahlt wurden, als von England aus. 1898 kostete die Fracht für die Tonne (engl.) von Amerika bis Genua nur 6 sh, während 9 sh von England nach Genua gezahlt wurden. 1899 stellten sich diese Spesen auf 8 bezw. 10 bis 12 sh. Eine Erklärung

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 67.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 54.

Tabelle 9. Einfuhr von Schweiß- und Flußeisen (Zaggel) in Tonnen.

	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Belgien	1 548,3	267,9	1 219,7	579,1	2 106,8	
Deutschland	2 783,8	3 063,4	7 861,6	10 584,5	11 548,8	
England	2 278,4	618,8	12,3	329,6	1 112,8	
Frankreich	90,9	45,5	76,4	11,3	1 439,5	
Holland	50,2	204,9	4,1	6,3	145,7	
Österreich-Ungarn . . .	5 177,6	12 674,9	960,3	3 768,6	2 903,7	
Schweden-Norwegen . .	1 527,9	192,7	101,8	49,8	141,4	
Andere Staaten	19,2	—	12,8	—	215,0	
Summe	13 476,3	17 068,1	10 249,0	15 329,2	19 613,7	

hierfür ergibt sich aus dem Umstand, daß viele Baumwoll- und Tabakschiffe amerikanisches Roheisen als Ballast zu sehr niedrigen Frachten befördern. Auf die Einfuhr auf Roheisen wurde im Jahre 1887 ein Zoll von 1 Lire für 100 kg gesetzt. Diese ursprünglich aus rein fiskalischen Gründen eingeführte Abgabe hat im Laufe der Zeit den Charakter eines niedrigen Schutzzolles erhalten. Während nun die Elbagruppe diesen Zoll zu erhalten bestrebt ist, macht sich von seiten der außenstehenden Werke gegen diesen Zoll eine heftige Opposition geltend. Es ist unzweifelhaft, daß der Industrie Norditaliens aus einer eventuellen Abschaffung dieses Zolles Vorteile erwachsen würden, während die Industrie Mittelitaliens dadurch keinerlei Schaden erleiden könnte.

4. Schweißeisen- und Flußeisen-Erzeugung (hierzu die Tabellen 7, 8, 9, 10 und 11). In einem günstigeren Licht erscheint der verarbeitende Zweig der italienischen Eisenindustrie. Während die eigene Erzeugung an Rohprodukten nur einen sehr geringen Prozentsatz des Verbrauchs ausmacht (vergl. Tabelle 7), hält sich die Erzeugung an Zwischenprodukten doch auf einer beträchtlichen Höhe. Freilich sah die italienische Industrie einst bessere Zeiten, und diese einzuholen ist erst in den letzten Jahren gelungen. Dadurch wurde die Einfuhr beträchtlich zurückgedrängt, und von dem Eisenverbrauch der letzten zehn Jahre wurden stets drei Viertel aus eigener Erzeugung gedeckt, freilich unter drückendem Wettbewerb, welcher einen höheren Gewinn und eine weitergehende Entfaltung der Leistungsfähigkeit kaum zuließen. Deutlich sieht man insbesondere im Jahre 1902 die Einwirkung des um jeden Preis verkaufenden Auslandsmarktes. Tabelle 7 zeigt auch die überwiegende Bedeutung des Schweißeisens dem Flußeisen gegenüber, welch letzteres erst in den letzten Jahren im Zusammenhang mit der erhöhten Roheisenerzeugung angemessene Verbreitung gefunden hat. Tabelle 8 zeigt die Verteilung der Produktion auf die einzelnen Provinzen, Tabelle 9 die beträchtliche Zunahme der Einfuhr von Halbfabrikaten (Fluß- und Schweißeisenzaggel) aus Deutschland.

Tabelle 10. Verarbeitung des Altmaterials.

Behandlung des Alteisens	Erzeugnisse	Mengen von Alteisen in Tonnen 1899	1900
Schweißung in Paketen	Walzeisen	215 498,6	168 160
	Schiffsbleche	300,0	200
		500,0	400
Schmieden	Maschinenteile	250,0	160
Schmelzen	Blöcke	20 130,0	13 760
	Stahlguß	20,0	30
Zerkleinern und Schmieden	Löffel, Gabeln usw.	520,0	510
	Schuhnägel	30,0	40
	Landwirtsch. Geräte	6 900,0	5 660
	Summe	224 158,6	188 920

Eine besondere Bedeutung für Italien hat die Verarbeitung des Alteisens. Wir haben unter Schweißeisenerzeugung zu drei Viertel eine Verarbeitung von Alteisen in Paketen oder direkt aus größeren Abfällen zu verstehen, und nur ein Viertel ist tatsächlich gepuddeltes Material. Tabelle 10 gibt über diese für Italien charakteristischen Verhältnisse Aufschluß. Tabelle 11 zeigt die bedeutende Zunahme der Alteiseneinfuhr aus Deutschland. Im folgenden seien die Verhältnisse der einzelnen eisenerzeugenden Bezirke Italiens in knappen Umrissen geschildert.

1. Lombardei. Mit dem Niedergange der lombardischen Roheisenerzeugung war ein Niedergang der verarbeitenden Eisenindustrie nicht verbunden. Es mag sich dies durch den Umstand erklären, daß diese Provinz den größten Eisenverbrauch aufweist und überhaupt das industriereichste Gebiet Italiens ist. An Stelle des Roheisens trat das Alteisen, und zwar werden jetzt drei Viertel der Gesamterzeugung auf diesem Wege dargestellt. Unter den bedeutenderen Anlagen, die jedoch auch Flußeisen erzeugen und verarbeiten, sind zu nennen Dongo, Rogoredo, Vobarno, Gregorini di Lovere und die Acciaieria Milanese, letztere eine Stahlgießerei mit zwei Konvertern und einem Martinofen. Bezüglich der Produktionsziffern sei auf die beigefügte Tabelle 12 verwiesen.

Tabelle 11. Alteisen-Einfuhr (in Tonnen).

Länder	1899	1900	1901	1902	1903
Deutschland	17 037	20 494	43 012	69 275	54 895
	6,9 %	10,3 %	29,0 %	34,8 %	26,4 %
England	68 085	72,902	24 612	27 677	42 517
	27,6 %	36,9 %			20,4 %
Frankreich	32 082	19 694	19 000	36 370	46 622
Österreich-Ungarn	531	5 593	2 655	5 148	3 701
Andere Staaten	127 881	78 732	59 025	60 444	60 267
Summe	245 616	197 415	148 304	198 914	208 002

2. Piemont. Hier arbeitet die Eisenindustrie unter ziemlich ähnlichen Verhältnissen wie in der Lombardei, nur wiegt das aus Alteisen direkt hergestellte Eisen noch mehr vor (vergl. Tabelle 8). Von den Werken Piemonts seien genannt Bussoleno, Omegna, Pont S. Martin, Villadossola (Ceretti), Susa.

3. Venetien. Die Eisenindustrie dieser Provinz beschränkt sich nahezu ausschließlich auf die Erzeugnisse der Ferriere di Udine, da das Werk in Paderno, welches Alteisen verarbeitet, ganz unbedeutend ist. Udine kann jedoch nur als ein nach Italien vorgeschobener Posten der österreichischen Eisenindustrie angesehen werden, denn sowohl Brennstoff als Rohmaterial stammt aus Österreich und zwar vorwiegend aus Steiermark. Daß sich die Erzeugung dieses Werkes trotz seiner für Italien ungünstigen Lage und im Gegensatz zu den großen Schwankungen der Industrien anderer Provinzen stets auf einer gleichen Höhe halten konnte, verdankt dasselbe der Verarbeitung seines aus steirischem Rohmaterial gewonnenen Puddeleisens, welches für Italien gegenüber den zumeist aus Alteisen hergestellten Erzeugnissen den Charakter eines Qualitätseisens erworben hat. Dieses Werk wurde durch die Anlage eines Martinstahlwerkes und den Neubau von Walzenstraßen beträchtlich vergrößert, so daß seine Erzeugung von etwa 6500 t auf mindestens 15 000 t steigen wird.

4. Ligurien. Im Gegensatz zu den anderen Provinzen Italiens hat hier ein frühzeitiger Aufschwung der Flußeisenerzeugung stattgefunden, der hauptsächlich auf den Bedarf an Konstruktions- und Blechmaterial für den Schiffbau zurückzuführen ist. An der ligurischen Meeresküste konnte sich, begünstigt durch seine Lage in Hinsicht auf die Materialzufuhr einerseits sowie des Absatzgebietes anderseits, ein Mittelpunkt der italienischen Industrie bilden. Die führende Gesellschaft ist hier die Società Siderurgica „Savona“, welche neben ihrem Stammwerke in Savona jetzt auch die Anlagen der „Ligure Metallurgica“ (Sestri. Cornegliano) umfaßt. Im Besitz der der gleichen Gesellschaft gehörenden Hochofenanlage auf Elba, die durch ein Stahlwerk mit 500 t täglicher Erzeugung erweitert werden soll, ist sie als das größte montanindustrielle Werk Italiens anzusehen.

5. Toskana. Trotz einer Reihe leistungsfähiger Anlagen ist die Erzeugung dieses Bezirks in der letzten Zeit zurückgegangen, was seinen vorwiegenden Grund in der nahezu ausschließlichen Verarbeitung von Altmaterial, neben dem nur sehr wenig Puddeleisen und gar kein Flußeisen sich findet, haben dürfte. Ein anderes Bild würde sich ergeben, wenn man die geplanten Stahlwerksanlagen auf Elba, welche Insel politisch zu Toskana gehört, wirtschaftlich jedoch, wie erwähnt, zu Ligurien zu rechnen ist, für die toskanische Industrie in Anspruch nehmen würde. An der Spitze der toskanischen Industrie steht die Società delle Ferriere Italiane, welche in Toskana die Werke in San Giovanni, Piombino, die Hochöfen in Porto Ferraio besitzt und durch weitere Anlagen in der Provinz Neapel (Torre Annunziata) als das zweitgrößte Werk der italienischen Eisenindustrie anzusehen ist.

6. Umbrien. Die bedeutende Flußeisenerzeugung dieser Provinz wird auf der bekannten Hüttenanlage in Terni (Soc. Altiforni ed Acciaieria Terni) hergestellt. Hochöfen sind nicht mehr im Betriebe, dagegen brachte es die Stahlwerksanlage in Verbindung mit einer großen Stahlgießerei zu einer für Italien ganz besonderen Bedeutung, da sie für die Erzeugung sämtlicher Kriegs- und Schiffbaumaterialien eingerichtet ist. Es wäre jedoch verfehlt, aus den Produktionsziffern einen Schluß auf die Leistungsfähigkeit dieses Werkes ziehen zu wollen, da die Zahlen der letzten Jahre kaum die Hälfte der mit den vorhandenen Einrichtungen erzielbaren Produktion darstellen.

7. Neapel. Auch in dieser Provinz wird, wie in Toskana, Eisen direkt aus dem Altmaterial erzeugt, und die Steigerung ihrer Erzeugung ist der Errichtung der schon genannten Anlage in Torre Annunziata zu verdanken, welche, was die Verarbeitung von Altmaterial betrifft, das bedeutendste Werk Italiens sein dürfte.

Die italienische Eisenindustrie, in welcher ein Aktienkapital von 135 Millionen Lire und

Tabelle 12. Relative Produktionsfähigkeit der italienischen Walzwerke unter Zugrundelegung von 270 000 t Gesamtproduktion † (am Schlusse des Jahres 1904).

Werke	Walzeisen (allgemein)		Bleche > 4 mm		Bleche < 4 mm		Träger		Große Profileisen		Rohre		Summe	
	Menge in t	%	Menge in t	%	Menge in t	%	Menge in t	%	Menge in t	%	Menge in t	%	Menge in t	%
1. Avigliana . . .	11 760	*7,35*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11 760	—
2. Bolzaneto . . .	3 840	*2,40*	—	—	1 500	*15,00*	6 104	*15,25*	4 500	*18,00*	—	—	15 944	—
3. Bruzzo	—	—	—	—	2 000	*20,00*	—	—	—	—	—	—	2 000	—
4. Busalla	3 760	*2,35*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 760	—
5. Bussoleno . . .	2 976	*1,86*	—	—	—	—	—	—	—	—	1 650	*33,00*	4 626	—
6. Ceretti	4 128	*2,58*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 128	—
7. Cerutti e Galliano	2 512	*1,57*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 512	—
8. Colle	2 752	*1,72*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 752	—
9. Cravetto	1 600	*1,00*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 600	—
10. Dagnino	4 448	*2,78*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 448	—
11. Dongo	6 432	*4,02*	—	—	250	*2,50*	—	—	—	—	—	—	6 682	—
12. Gregorini . . .	6 144	*3,84*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 144	—
13. Lig. Metallurg.*	7 488	*4,68*	18 000	*60,00*	2 250	*22,50*	5 960	*14,90*	7 000	*28,00*	—	—	40 698	—
14. Lurani	3 472	*2,17*	—	—	—	—	2 680	*6,70*	—	—	1 650	*33,00*	7 802	—
15. Omegna	2 672	*1,67*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 672	—
16. Piombino . . .	4 640	*2,90*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 640	—
17. Polotti	416	*0,26*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	416	—
18. Pontedecimo . .	3 360	*2,10*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 360	—
19. Pont S. Martin	5 600	*3,50*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5 600	—
20. Prà*	6 800	*4,25*	—	—	—	—	4 200	*10,50*	4 500	*18,00*	—	—	15 500	—
21. Ricio	3 344	*2,09*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 341	—
22. Rogoredo . . .	5 856	*3,66*	—	—	2 000	*20,00*	—	—	—	—	—	—	7 856	—
23. Rossiglione . .	2 928	*1,83*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 928	—
24. San Giovanni .	16 020	*9,95*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16 020	—
25. Savigliano . .	2 928	*1,83*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 928	—
26. Savona*	3 840	*2,40*	12 000	*40,00*	2 000	*20,00*	6 300	*15,75*	9 000	*36,00*	—	—	33 140	—
27. Susa	3 920	*2,45*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 920	—
28. Terni Ferriere .	4 144	*2,59*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 144	—
29. Terni Acciaieria*	—	—	Die Produktion dieses Werkes ist in dieser Zusammenstellung nicht berücksichtigt. (Vergleiche Anmerkung.)											
30. Torre Annunziata*	10 048	*6,28*	—	—	—	—	4 120	*10,30*	—	—	—	—	14 168	—
31. Vobarno	7 280	*4,55*	—	—	—	—	3 720	*9,30*	—	—	1 700	*34,00*	12 700	—
32. Voltri	8 720	*5,45*	—	—	—	—	3 560	*8,90*	—	—	—	—	12 280	—
33. Udine	6 272	*3,92*	—	—	—	—	3 360	*8,40*	—	—	—	—	9 632	—

† Die kursiv gesetzten Beträge in Prozent entsprechen den Aufteilungsquoten bei den Kartellvorschlägen im März 1904. Die wirkliche Produktionsfähigkeit kann auf einen um ⅛ bis ¼ höheren Betrag veranschlagt werden. Die nicht berücksichtigte Erzeugung der bedeutenden Anlagen der Acciaieria di Terni, welche sich auf Quadrat-, Rund- und Flacheisen, Träger, Schienen (auch Straßenbahnschienen) und Bleche erstreckt, kann auf denselben Wert wie jene von Savona geschätzt werden.

Die mit * bezeichneten Werke erzeugen auch Schienen.

mit Hinzurechnung des Privatbesitzes ein solches von mindestens 200 Millionen Lire angelegt ist, behauptete sich in den letzten Jahren nur mit großen Schwierigkeiten auf einer Stufe, welche kaum dem angewendeten Kapital und der Leistungsfähigkeit der einzelnen Anlagen entspricht; und auch das nur mit Hilfe einer Einfuhr von ungefähr 15 000 t Blöcken und Schweißeisen. Die Gründe hierfür sind mannigfacher Natur. Vor allem liegen sie in den hohen Transportkosten, welche die einzelnen Materialien belasten und die nicht allein durch die Einfuhr aus dem Auslande, sondern auch in sehr hohem Grade durch die hohen Transportspesen im Inland hervorgerufen werden. Zum Beispiel bestehen für Kohle folgende Frachtsätze: von 1 bis 100 km 0,05 L. f. d. Tonnenkilometer, von 101 bis 400 km 0,03 L. und von 401 und mehr 0,02 L. Für eine Durchschnittsrechnung kommen jedoch nur die beiden ersten Sätze in Betracht, da Entfernungen über 400 km von der Meeresküste kaum durchfahren werden. Den hieraus sich ergebenden Mittelwert von etwa 0,035 L. f. d. Tonnenkilometer muß man im Vergleich zu anderen Ländern als außerordentlich hoch bezeichnen. Nun liegen aber, wenn man von der ligurischen Industrie absieht, die Eisenwerke Piemonts mindestens 150 km, jene der Lombardei 200 bis 250, jene Toskanas etwa 150, Terni z. B. 200 km von der Küste entfernt, so daß auf der Kohle, die, wie oben erwähnt, nahezu ausschließlich auf dem Seewege aus England eingeführt wird, ganz bedeutende Inlandsfrachten lasten. Dies trifft natürlich in noch stärkerem Grade auf die Fertigprodukte zu. Ja man kann sogar behaupten, daß die Engländer, Belgier und Deutschen weniger Fracht bezahlen müssen, um ihre

Produkte nach den italienischen Häfen oder den Eingangsstationen zu bringen, als die Italiener für den Transport von Hafen zu Hafen des eigenen Landes. Der Bahntransport von Westfalen nach Mailand ist tatsächlich geringer, als jener von Mittelitalien nach den Stationen der Lombardei. Ferner sind die auf der Industrie lastenden Zölle und Abgaben sehr drückend und beeinflussen daher die Gestehungskosten sehr ungünstig. Für Terni werden sämtliche im Jahre 1900 geleisteten Abgaben und Zölle mit 53,25 Lire auf die Tonne Erzeugung angegeben! Unter den unter den verschiedensten Bezeichnungen erhobenen Abgaben möge hervorgehoben werden, daß sogar auf die Beleuchtung, sei es durch Gas oder elektrisches Licht, eine nicht unbeträchtliche staatliche Steuer gelegt ist. Wie sehr diese Verhältnisse die italienische Industrie im internationalen Wettbewerb schädigen, läßt sich an der Schienenvergebung der italienischen Bahnen zeigen. Die in den Jahren 1899 und 1900 vergebenen Mengen gingen nahezu vollständig an das Ausland verloren, trotzdem der italienischen Industrie von vornherein ein Nachlaß von 5 % auf den Ausschreibungspreis gewährt wurde und die italienischen Schienenwerke, wie Terni, Savona usw., sehr leistungsfähig sein können. Die italienischen Industriellen wenden sich daher mit Bitterkeit gegen die vom Auslande geübte Praxis, zu nahe oder selbst unter den Gestehungskosten liegenden Preisen zu liefern, und insbesondere ist Deutschland als der Hauptimporteur die Zielscheibe ihres Unmutes. Träger, deren Preis im Inlande auf 115 ℳ gleich 150 Lire gesetzt ist, werden an der Grenze des Landes mit 101 Lire angeboten. So schmerzlich solche Verhältnisse für die Industrie selbst auch sein mögen, so kommen sie schließlich doch dem Verbraucher zugute, der sonst höhere Preise zahlen müßte, was wieder den Verbrauch selbst herabsetzt. Ist aber einmal ein gewisser Verbrauch, und sei es auch mit fremder Hilfe, geschaffen, so wird eine strebsame Industrie zu Zeiten, wo eine Einfuhr zu Schleuderpreisen nicht möglich ist, für sich selbst den Nutzen ziehen und danach trachten müssen, den alsdann wiedergewonnenen Markt sich zu erhalten. Ein solches Streben fordert allerdings den Zusammenschluß aller Kräfte, die rationellste Arbeitsweise und die vollendetsten Einrichtungen. In dieser Hinsicht sieht man auch in Italien die guten Früchte schlimmer Zeiten. Der Zusammenschluß der leistungsfähigsten Werke zu wenigen aber mächtigen Wirtschaftsgruppen werden der italienischen Industrie in den nächsten Jahren sicherlich zu einem Aufschwung verhelfen, der auch noch durch zufällige Momente, wie eine günstige Konjunktur des Weltmarktes, sowie durch die mit der Verstaatlichung der Eisenbahnen zu gewärtigende Verbilligung der Transportkosten begünstigt werden dürfte.

Auch äußerlich ist dieser Wendepunkt der wirtschaftlichen Lage der italienischen Eisenindustrie gekennzeichnet. Mit Ende 1904 löste sich das Kartell der Walzwerke auf. Die Wirkung dieses Kartells, welches viele kleine Industrien zu schützen hatte, ging in den letzten Jahren dahin, die Produktionsfähigkeit sehr einzuschränken, was namentlich die leistungsfähigeren Werke bitter empfanden. Mit der Auflösung des Kartells bildeten sich sofort „natürliche“ Interessengruppen und zwar die Großen und Mächtigen gegen die Kleinen und Schwachen. Ob nun die Mächtigen siegen oder ein neuerlicher Zusammenschluß stattfindet, jedenfalls wird dieser Kampf eine erhöhte Unabhängigkeit der italienischen Eisenindustrie vom Auslande bringen, da eine Konzentrierung der Betriebe stattfinden muß. Aus der zum Schluß beigefügten Tabelle 12 der Walzwerke Italiens kann man deutlich ersehen, in welcher Weise sich dieser Produktionszweig zersplittert.

Geschichte und Fabrikation gezogener Gasrohre.

Von **Anton Bousse**, Zivilingenieur, Berlin.

Wohl kein Zweig des Eisenhüttenwesens hat in der technischen Literatur weniger Berücksichtigung gefunden als die Herstellung gewalzter und gezogener Schweißnahtrohre. Während sich die Entwicklung der Fabrikation von nahtlosen Rohren von ihren ersten Anfängen an an Hand zahlreicher Aufsätze verfolgen läßt, sind die Veröffentlichungen über die Fabrikation von geschweißten Rohren äußerst spärlich; selbst die hervorragenden Sammelwerke von Karmarsch, Ledebur, Wedding, Dürre, Percy u. a. geben über diesen Gegenstand nur geringe Aufschlüsse, und ein Belehrung suchender Interessent würde trotz eifrigen und langen Suchens nur geringe Ausbeute finden. Der Grund dieser eigenartigen Erscheinung mag in der Hauptsache darin liegen, daß die Erzeugung schmiedeiserner und stählerner Schweißnahtrohre im wesentlichen keinen Patent-

schutz genießt und die heutige Fabrikationsweise nichts anderes als eine Summe von größtenteils ungeschützten Vervollkommnungen und Verbesserungen darstellt, die die einzelnen Werke, meistens unabhängig voneinander, im Laufe der Jahre zum Teil mit beträchtlichen Geldaufwänden gemacht haben. Es wäre jedenfalls irrig, zu glauben, die häufig etwas zu ängstliche Vorsicht, mit welcher Rohrwalzwerke ihre Pforten (noch dichter als

Abbildung 1.

andere Hüttenwerke) dem Blicke der Neugier und Konkurrenz verschließen, habe ihre Ursache in einer durchaus allein besessenen oder besonders gekennzeichneten Fabrikation. Im Gegenteil, das Herstellungsprinzip ist in der Hauptsache Gemeingut und fast überall sich ähnelnd; die Unterscheidungen, die zu hütenden und nach Möglichkeit geheimgehaltenen Sonderheiten sind lediglich gewisse Fabrikationskniffe, praktisch vervollkommnete Werkzeuge und etwaige geschickte Handgriffe sowie Einrichtungs-Verhältnisse und Organisationseinteilungen.

Wann und wo eigentlich die ersten schmiedeisernen Rohre geschweißt wurden, ist heute aus dem spärlichen Quellenmaterial sehr schwer mit Sicherheit festzustellen. Sicher jedoch ist, daß das Bedürfnis nach solchen schon verhältnismäßig früh auftrat und wohl mindestens bald nach Erfindung der Handfeuerwaffen sich geltend gemacht haben muß. Die ersten Arbeiten auf diesem Gebiete fallen daher in jene Zeit, wo die Zunft der Waffenschmiede mit ihren besonderen Privilegien und ihrer hohen Geschicklichkeit in Handschmiedearbeiten in Blüte stand. Damals und noch bis zu Ende des 18. Jahrhunderts wurden solche Rohre aus bestem Holzkohlenroheisen erzeugt, indem die glühenden Flacheisenstreifen um eine runde Eisenstange (Dorn) gehämmert wurden (Abbildung 1) und die so entstandene Längsüberlappung hierauf nochmals schrittweise, Zentimeter nach Zentimeter, glühend gemacht und von Hand mittels Hammerschlägen geschweißt wurde. Dabei war es natürlich kaum zu vermeiden, daß Unregelmäßigkeiten im inneren Durchmesser und der Wandstärke vorkamen, und es bedurfte der saubersten, zeitraubendsten Nacharbeiten, um die so gewonnenen Rohre gebrauchsfähig zu machen.

Der stetig wachsende Bedarf zu Kriegs- und Jagdzwecken, vor allem aber die von William Murdoch zuerst eingeführte Verwendung des Leuchtgases hatten eine derartige Steigerung der Nachfrage zur Folge, daß die Produktion mit derselben nicht Schritt halten konnte, und so kam es, daß selbst die mittlerweile gemachten Fortschritte in der Ausbildung bestgeeigneter Werkzeuge und vorzüglicher Spezialarbeitskräfte nicht genügten und man auf weitere Vervollkommnung der Fabrikationsmethoden Bedacht nehmen mußte. Der erste, der das bandartige Flacheisen nicht mehr stückweise um eine kreisrunde Dornstange hämmerte (nur bei spiralförmig geschweißten Gewehrläufen erhielt sich dieses Verfahren noch einige 30 Jahre hindurch), war der Engländer Henry Osborn aus Birmingham, welcher laut den britischen Patenten Nr. 3590 und 3617 aus dem Jahre 1812 einen Schutz auf „Maschinelle Einrichtungen zur Erzeugung von Flintenläufen und anderen hohlzylindrischen Eisengegenständen" erhielt. Der dem Rohrdurchmesser entsprechend bemessene breite Blechstreifen gelangte auf seiner

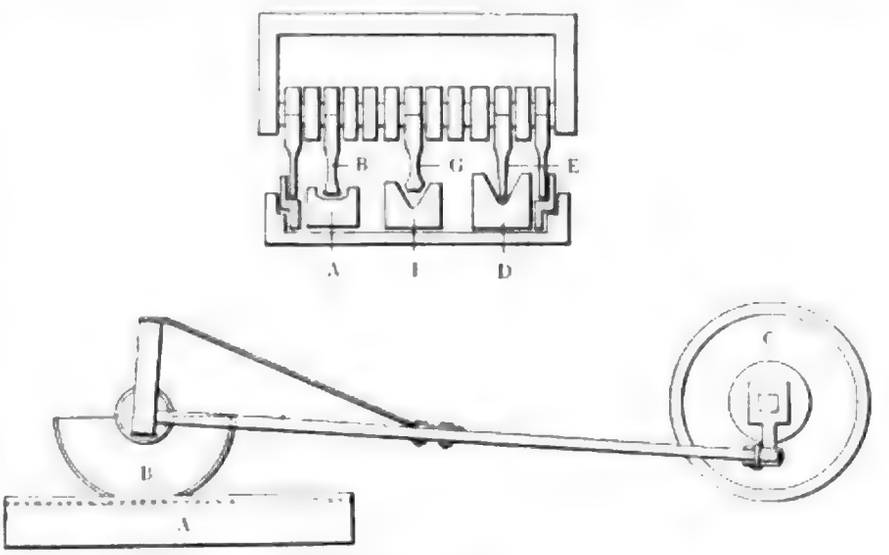


Abbildung 2.

ganzen Länge in einen Reverberierofen und, sobald er daselbst die nötige Rotglut erreicht hatte, auf eine oval kannelierte Rinne A (Abbildung 2), in welcher er durch ein der Kannelierung entsprechend profiliertes Kreissegmentstück B, das durch ein Kurbelrad C in Wanderbewegung gesetzt wurde, die Form einer flach ovalen Rinne erhielt. Derselbe Vorgang wiederholte sich in einem zweiten tiefer gefurchten Rinnentrog D, wo ein schmaleres Segmentstück E den Eindruck bis zu einer halbkreisförmig profilierten Hohlleiste vervollständigte, in einer dritten Gesenkrinne F wurde endlich das oben offene ⊃-Eisen mit der Öffnung nach unten gelegt und von dem Segmentstück G so niedergepreßt, daß die Längskanten des Blech-

Digitized by Google

streifens sich übereinander legten. Der so vorgerundete Flintenlauf mußte nunmehr abermals in den Ofen zurück, um auf Schweißhitze gebracht zu werden, und nachdem dies geschehen und ein dem inneren Durchmesser des verlangten Rohres entsprechender Dorn durchgeschoben war, kamen beide Stücke auf einen Amboß H (Abbildung 3), der eine Reihe von Halbkreisrinnen aufwies, welche den gebräuchlichsten Außendurchmessern entsprachen. Ein Schwanzhammer J, von einer Pferdekoppel, einem Wasserrade oder auch einer Dampfmaschine so in Bewegung gesetzt, daß das Stielende K in gewissen Perioden von einem Nockenrade L niedergedrückt wurde, trug die dem Ambosse entsprechenden Rinnenaussparungen und besorgte das Schweißen.

Es lag indessen in der Natur dieser Arbeitsweise, daß Rohre oder Flintenläufe über 1 ½ m Länge nur sehr schwierig bearbeitet werden konnten, weil sie während der allmählich erfolgenden Hammerschweißung zu sehr erkalteten, bei öfterem Warmmachen ferner die bereits geschweißten Stellen angegriffen wurden und überhaupt die Schweißung nicht gleichmäßig ausfiel. Nichtsdestoweniger wurden außerordentlich große Mengen von kurzen Röhren oder Flintenläufen so hergestellt, und als nach dem Sturze Napoleons I. Europa von einem ewigen Frieden träumte, konnte man derartige Röhren für den Preis des alten Eisens zu Massen erstehen, so daß Murdoch im Jahre 1815 bei der Einrichtung des neuen Gaslichtes in den Soho-Werken, nahe bei Birmingham, weil längere Rohre das Fünf- bis Sechsfache kosteten, mehrere tausend Flintenläufe aneinanderschraubte.

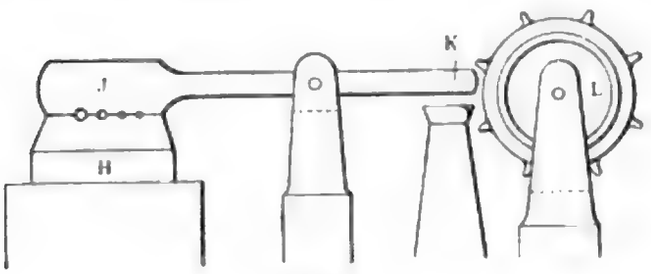


Abbildung 3.

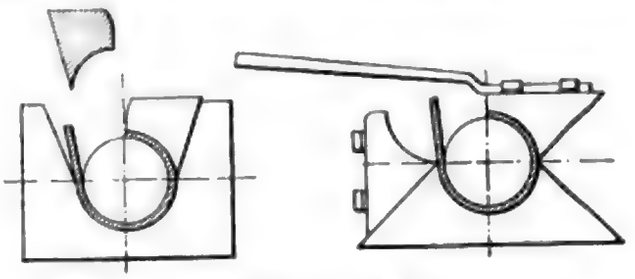


Abbildung 4 und 5.

Auf die Dauer war dies jedoch schon wegen der vielen Verbindungsstellen nicht gut durchführbar und daher ist die Neuerung Osborns, so sehr sie auch für die damalige Zeit von Nutzen war, für die Gasrohrfabrikation von keiner nachhaltigen Bedeutung gewesen. Es dauerte indessen noch 13 Jahre, bis der Kunstschmiedemeister Cornelius Whitehouse aus Wednesbury in der Grafschaft Stafford den Grund zu einer gänzlich neuen Herstellung geschweißter Eisenrohre legte. Schon 1824 war James Russel, ein Rohrfabrikant aus Birmingham, dem die Erfindung des Rohrwalzprozesses zuzuschreiben ist, darauf gekommen, daß eine dichte und haltbare Schweißung auch ohne Überlappung zu erreichen sei. Whitehouse, der hiervon Kenntnis erhalten hatte, suchte bereits im folgenden Jahre um ein Patent nach, welches das erste ist, das auf dem Prinzip des Ziehens beruht; hierdurch wurde die Rohrfabrikation in völlig neue Bahnen gelenkt und eine Herstellungsweise eingeführt, die unserm heutigen Gasrohrverfahren schon ziemlich nahe kommt. Leider hat der verdienstvolle Erfinder, durch dessen Verfahren die Herstellungskosten erheblich niedriger, die Schweißung regelmäßiger geworden war, und die Länge, was sehr wesentlich ist, ohne Schwierigkeit auf das Doppelte und Dreifache gesteigert werden konnte, wenig Vorteile geerntet; denn er hatte nicht nur jahrelange sehr ärgerliche Prozesse, in welchen seine Patentrechte erfolglos angefochten wurden, zu bestehen, sondern er verkaufte auch schließlich das alleinige Ausführungs- und Weiterverkaufsrecht an den vorerwähnten Röhrenfabrikanten James Russel, der ihm dafür während der 14jährigen Patentdauer eine Jahresrente von etwa 1000 ℳ (50 £) aussetzte und die Patentkosten von 2500 ℳ (125 £) bezahlte. Bedenkt man den ungeheuren Fortschritt und den Nutzen, den diese Erfindung brachte, und den geringen Lohn, so wird man es begreiflich finden, daß auf seine Eingabe hin eine königliche Verfügung den Patentschutz noch auf weitere sechs Jahre verlängerte und der dadurch mittlerweile reich gewordene James Russel gezwungen wurde, jährlich nunmehr 12000 ℳ an den Erfinder während dieser Zeit zu zahlen. Am 26. Februar 1845 war das Patent abgelaufen.

Nach Whitehouse wurde das bandartige Flacheisen, nachdem es glühend geworden, in eine U-förmige Rinne gelegt und ein Dorn daraufgepreßt, welcher mit dem inneren Durchmesser des gewünschten Rohres korrespondierte, bezw. um ein geringes stärker war. Hierauf wurden entweder zwei entsprechende Paßleisten niedergedrückt, um so auch noch den übriggebliebenen Teil des Blechstreifens in der gleichen Hitze zu runden, oder die U-förmige Rinne war so beschaffen, daß an jeder Seite ein beweglicher Seitenflügel durch Überklappen den offenen Trog zu einem fast geschlossenen zylindrischen Hohlraum ergänzte (Abbildung 4 und 5).

Allein auch diese Methode wurde bald von Whitehouse durch eine etwas einfachere ersetzt, wobei er das glühende Blech auf der Ziehbank durch ein in einem festen Support angebrachtes halbrundes Gesenk hindurchzog, während gleichzeitig mittels Hebelvorrichtung von oben ein dem Gesenk sich anpassender länglicher Dorn auf den Eisenstreifen drückte und ihn so einrollte. Das so entstandene Schlitzrohr gelangte nun unmittelbar zu etwa drei Viertel seiner Länge in einen Ofen, in dessen Flammenkanal es sich auf die nötige Schweißhitze erwärmte. War dieser Augenblick erreicht, so faßte ein Arbeiter das zur Ofentür herausragende, also verhältnismäßig kalte Rohrende mit einer Zange und zog dasselbe in eine dickwandige Manschette, welche nahe der Ofentür auf einer in der Verlängerung des Flammenkanals liegenden Ziehbank befestigt war. Das ringförmige Zieheisen oder die Manschette bestand aus zwei Hälften, die durch eine Preßschraube genau übereinandergehalten werden konnten. Durch eine Feder wurden die beiden Manschettenhälften für gewöhnlich etwas gelüftet, so daß der Arbeiter das kalte Rohrende bequem durchzustecken vermochte. Sobald es jedoch das zweiteilige Zieheisen passiert hatte, drehte er die Preßschraube an, und die beiden lagerschalenartigen Ringhälften formten sich zu einem geschlossenen Kreiskaliber

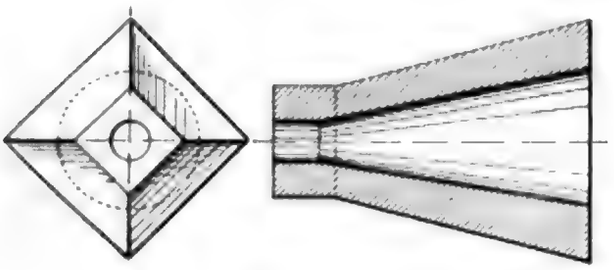


Abbildung 7.

vom Durchmesser des verlangten Rohres und schweißten — während eine in das kalte Rohrende eingehakte, von einer Ziehkette geschleppte Zange das Schlitzrohr durch die Ziehform zog — dessen noch offene Kanten auf ungefähr zwei Drittel seiner Länge zu. Das Rohr wurde hierauf abermals, und zwar umgekehrt, mit dem früher kalt gebliebenen Ende zuerst in den Schweißofen geschoben und erlitt dieselbe Behandlung — nur diesmal vom andern, schon zugeschweißten und mittlerweile behufs sicheren Anfassens der Schleppzange kalten Ende aus — von neuem. Demgemäß mußte jedes Rohr mehrere Male (gewöhnlich viermal) die Manschette passieren, und was noch störender war, durch die erneute hohe Temperaturannahme litt die bereits gut verschweißt gewesene Naht und büßte an Güte ein. Ferner arbeitete die zum Zusammenpressen der beiden Ziehformhälften benutzte Schraube zu langsam und zu schwer; man wählte daher eine scharnierartige Verbindung der beiden Teile und war damit nur noch einen Schritt von jener Verbesserung entfernt, die für die nächsten dreißig Jahre auf fast allen Rohrwerken Anwendung fand und mit geringen Modifikationen bis vor 15 Jahren in England ausgeübt wurde.

Abbildung 6.

Statt die Ziehform aus zwei scharnierartigen Klappschalen herzustellen, von denen die eine starr auf der Ziehbank befestigt war, wandte man nun eine langarmige Zange an, deren beide Maulöffnungen im geschlossenen Zustande die Form des Rohrkalibers besaßen bezw. durch eingelegte Stahlbacken dieselbe erhielten (Abbild. 6). Für dickwandige Rohre und solche von größeren Abmessungen wurde die Zange vierarmig ausgebildet, um von zwei Arbeitern zugleich, welche auf verschiedenen Seiten der Ziehbank standen,

Abbildung 8.

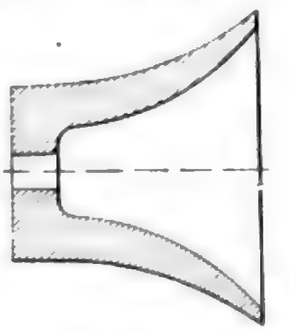


Abbildung 9.

zugedrückt zu werden. Die Ziehbank mit der Schleppkette erlitt dabei keinerlei konstruktive Umgestaltung. Wenn das Rohr nunmehr aus dem Ofen kam, wurde es mit dem kalten Ende zwischen die beiden etwas gelüfteten Maulöffnungen der Zange gesteckt, diese von den Arbeitern gegen eine auf der Ziehbank angeschraubte Arretierplatte oder einen Anschlag gestemmt und fest zugehalten; bezw. es wurden die beiden Enden der Zangenarme mit einem Schiebering oder einem Klapphaken an einem unerwünschten Auseinandergehen gehindert.

Wie erwähnt, behauptete sich diese Herstellungsmethode mit einigen Änderungen bis in die jüngste

Zeit hinein, wenngleich nicht zu leugnen ist, daß sie noch erhebliche Mängel besaß. Vor allem hatte sie den Nachteil, daß der Blechstreifen auf eine recht umständliche Art vorgerundet werden mußte; einen ferneren Nachteil bildet der Umstand, daß immer nur eine Längshälfte des Rohres gezogen und geschweißt werden konnte. Demgegenüber hatte man schon Anfang der vierziger Jahre des vorigen Jahrhunderts erkannt, daß es wohl möglich sei, die bisher nacheinander vorgenommenen Operationen des Biegens und Schweißens auf einmal, das heißt in einem einzigen Prozeß vereinigt, auszuführen. Zu diesem Zwecke brauchte man nur der Ziehform oder der Manschette eine neue Gestalt zu geben, indem man sie nach vorn, dem Ofen zu, trichterförmig erweiterte und so den flachen Blechstreifen in seinem glühend weichen Zustande beim Durchziehen einrollte. Diese Ziehformen, Tiegel genannt, hatten das Aussehen einer vierseitigen abgestumpften Pyramide mit innerer kegelförmiger Aushöhlung, deren kleinster Durchmesser demjenigen des gewünschten Rohres entsprach, während der größte Durchmesser etwa vier- bis fünfmal so viel betrug (Abbildung 7). Um dem Blech Zeit zu geben, sich allmählich einzurollen, durfte die Konizität des abgestumpften Hohlkegels keine zu große Steigung haben, und da die Tiegel außerdem aus einem für moderne Begriffe nicht hervorragenden Gußeisenmaterial bestanden, deren Wandungen, um dem ausgeübten Druck genügend Widerstand zu leisten, von angemessener Stärke sein mußten, so fielen sie verhältnismäßig sehr schwer und gestreckt aus, und erreichten für ein Rohr von beispielsweise 120 mm Durchmesser das ganz ansehnliche Gewicht von anderthalb Zentner. Zwar konnte man nun den im Schweißofen vorgewärmten Blechstreifen direkt, ohne vorheriges Runden, durch die Ziehform schicken, indem eine Schleppzange, durch den Tiegel hindurchgesteckt, denselben erfaßte und sodann in der üblichen Weise, in die Kette einer Ziehbank eingehakt, nach sich zog; aber die gewonnenen Fabrikationsvorteile waren doch mit so viel neuen Übelständen erkauft, daß viele Werke noch beim Zangenverfahren blieben oder die Neuerung nur für mittlere Dimensionen annahmen.

Ein Hauptfehler bestand vor allem darin, daß die Ziehzange in das schweißwarme Material hineinbeißen mußte, welches naturgemäß ziemlich weich war und so geringe Zugfestigkeit bot, daß der Streifen oft abriß, nachdem ein Bruchteil seiner Länge schon den Trichter durchlaufen hatte. Dann kostete es Mühe und Zeit, den steckengebliebenen „Strips“ (Blechstreifen) aus der Ziehform herauszubekommen, und währenddessen verbrannten im Ofen die nicht rechtzeitig zur Verarbeitung gelangenden Bleche (da immer mehrere Bleche zu gleicher Zeit im Feuer liegen, was sowohl aus wärmeökonomischen Gründen als auch einer rationelleren Fabrikation wegen geboten erscheint). Ein zweiter recht wunder Punkt war, daß es für die hauptsächlich gebrauchten kleineren Dimensionen unmöglich war, eine hinreichend kräftige Zange zum Erfassen des Eisenstreifens durch den Ziehtrichter zu bringen, somit also die gefragteste Rohrtype gar nicht erzeugt werden konnte, und für große Rohrdimensionen wiederum besaß die Methode den erheblichen Fehler, daß die Bleche beim Durchgang durch den Tiegel vermöge ihrer hohen Wandstärke und Weichheit mit ihren Kanten gern durchhingen, also überhaupt nicht zusammenschweißten (Abbildung 8). Später wurde allerdings dieses Hindernis dadurch aus dem Wege geräumt, daß ein eiförmiger, länglicher Dorn an einer Stange konzentrisch in die Tiegelöffnung während des Ziehprozesses hineingehalten wurde. Es verging indes noch eine geraume Zeit, bis die erwähnten

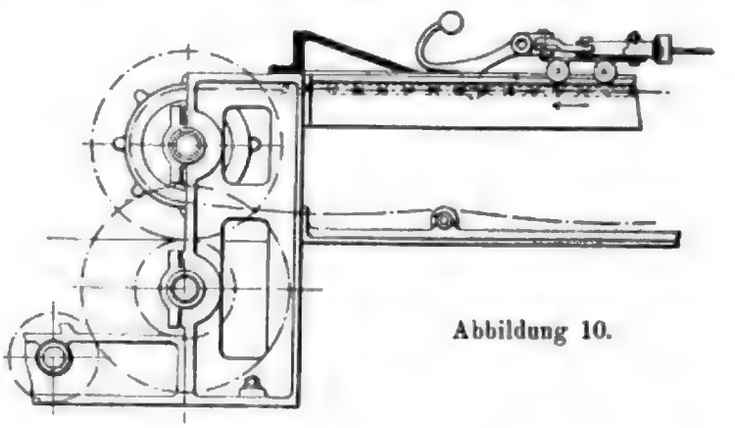


Abbildung 10.

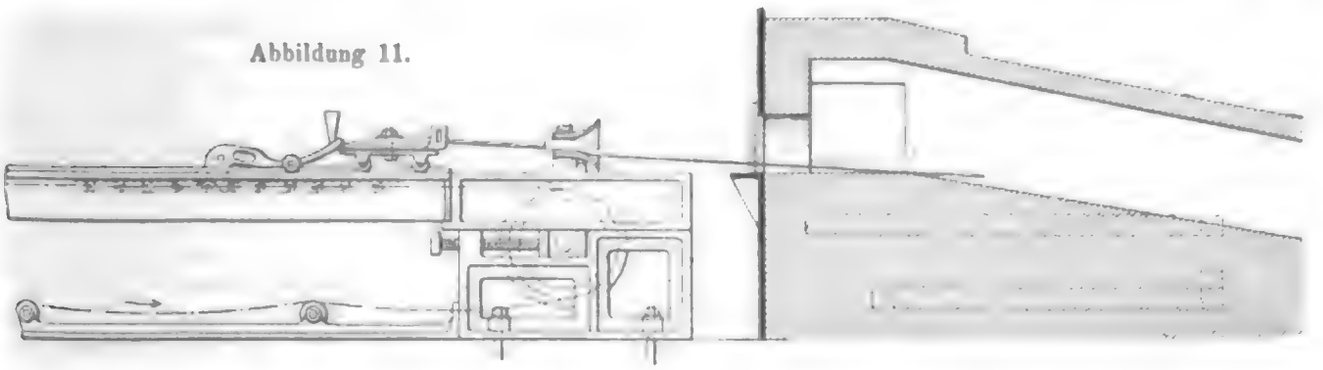
Mängel gehoben wurden, und dies mag auch die Ursache sein, weshalb sich das Zangenziehen so lange und erfolgreich behaupten konnte.

Zunächst galt es, dem Tiegel eine bessere Form und ein bedeutend geringeres Gewicht zu geben. Da die Druck- und Reibungswirkungen lediglich auf den kleinsten Hohlkegeldurchmesser konzentriert waren, so lag es nahe, nur an dieser Stelle dem Material eine gewisse Stärke zu geben, während die sich kontinuierlich erweiternde Tiegelöffnung zum Ofen hin an Dicke abnehmen konnte. Auch erwies es sich als vorteilhaft, die Konizität nicht mehr geradlinig, sondern, den Krümmungsflächen des im Einrollen begriffenen Blechstreifens angepaßt, kurvenförmig zu wählen. Die so entstandene Ziehform hatte demnach ungefähr das Aussehen einer Glocke, deren geschlossener Kopf mit einer zylindrischen Bohrung, entsprechend dem Außendurchmesser des zu erzeugenden Rohres, versehen war (Abbildung 9). In einer auf der Ziehbank befestigten oder eingelassenen vertikalen Platte festgehalten, um beim Ziehen der Bewegung nach vorwärts im Sinne des Kettenlaufes nicht nachgeben zu können, rundete und schweißte sie

Google

den passierenden Blechstreifen zum Rohre. Weit mehr Schwierigkeiten bereitete es, dem eigentlichen Kardinalübel beizukommen, welches, wie erwähnt, darin bestand, daß die Zange, falls sie kräftig genug sein sollte, nicht durch die Kaliberbohrung der Ziehform hindurchging, um das im Ofen befindliche Rohrblech zu fassen. Man versuchte es abermals mit der zweiteiligen Form, indem man die obere Hälfte lüftete, die Zange durchließ und beim Rückgang, wenn sie den Strips nach sich zog, schnell niederpreßte. Aber dabei war es notwendig, den Blechstreifen vorn spitz zu schneiden sowie zu kühlen, und die Zange erhielt so langgestreckte Greiflippen, daß es bald wieder aufgegeben wurde, auf diese Weise dem Ziele näherzukommen, und die Zangenziehmethode für kleinere Rohrdurchmesser weiterhin vorwiegend im Gebrauch blieb.

Abbildung 11.



Immerhin aber hatten diese Versuche bereits Erfolge ergeben, denn das Spitzzuschneiden und Kühlen des vorderen Blechstreifen-Endes war der direkte Vorläufer zu der heute noch vorherrschenden Fabrikationsart, den Blechstreifen vor dem Einlegen in den Schweißofen an einem Ende mit einem Rundstab zu verschweißen. Während der Strips im Flammenkanal seine Schweißtemperatur erhält, ragt er durch einen kleinen Schlitz der Ofentür heraus, so daß der Arbeiter die Ziehkuxe (Trichter) darüberschieben kann, und im gegebenen Moment die auf einem Wagengestell montierte, vor der Kuxe aufgestellte Ziehzange nur in die Kette der Bank (Abbild. 10 und 11) eingehakt zu werden braucht, um durch den Anzug die Lippen zu schließen, zwischen denen das angeschweißte Rundstabende eingeführt war (Abbildung 11). Hat der Blechstreifen so in seiner ganzen Länge die Ziehform durchlaufen, das heißt ist der Zangenwagen ungefähr am Ende der Ziehbank angelangt, dann hebt der Arbeiter, welcher dem Laufe des Rohres gefolgt ist, den Einwurfs- oder Griffhaken der Zange aus dem Gallschen Gelenkkettenstrang aus, und das Rohr wird zwecks sichererer Verschweißung noch ein zweites und, wenn nötig, selbst noch ein drittes Mal im Ofen erhitzt und auf die gleiche Weise jedesmal durch die Kuxe gezogen, die jedoch dann nach jedem Zuge ausgewechselt und durch eine jeweilig etwas kleinere ersetzt wird. Das wiederholte Warmmachen der Rohre ist mit nur sehr geringen Kosten verknüpft, da die Manipulationen schnell hintereinander geschehen, das Material also beim zweiten und dritten Eintritt in den Ofen noch sehr viel Hitze besitzt und in allerkürzester Zeit das gewünschte Plus an Temperatur aufnimmt.

Statt die Ziehzange am Ende der Bank durch Menschenhand auszuklinken, ist es in manchen Werken gebräuchlich, sie, mit einer geringen Umänderung versehen, automatisch auszulösen. Zu diesem Zwecke erhält dann der Eingriffshaken, der an und für sich natürlich ganz verschieden gestaltet sein kann, eine kleine Verlängerung, welche als stets vorauseilende Nase auf einen am Ende der Ziehbank aufgeschraubten, schräg ansteigenden Bock aufläuft (vergl. Abbild. 10), oder der Eingriffshaken besitzt einen wagerechten Stift, der auf zwei schrägen Schienen aufläuft und, indem er auf diese Weise den Haken hochhebt, löst er den Zahn aus der Gelenkkette aus.

Obwohl mit dem Anschweißen des Rundeisenstabes an das Rohrblech ein wesentlicher Fortschritt erreicht war und diese Fabrikationsart heute in Europa, so weit die Erzeugung von Gasrohren bis zu 2″ in Frage kommt, die vorherrschende ist, läßt es sich doch unschwer einsehen, daß ihr spezielle Nachteile anhaften, denn die ganze zeitraubende Arbeit des Stabanschweißens ist unstreitig eine verlorene, da der Stab später wieder abgeschnitten werden muß. Allerdings findet er mehrmals zum gleichen Zwecke erneute Verwendung, aber bei einem rationellen Betriebe, wo pro Ofen, je nach Durchmesser, in zehnstündiger Schicht durchschnittlich 400 bis 800 Stück Rohre fertiggestellt werden, summiert sich der Faktor im Monat auf eine nennenswerte Mehrausgabe. Außerdem ist der Umstand zu berücksichtigen, daß, wenn die Arbeit des Anschweißens nicht sorgfältig und gewissenhaft geschieht, beim nachfolgenden Ziehprozeß die verbundenen Teile leicht voneinander abreißen, was dann zuweilen recht unliebsame Störungen verursacht. Es hat daher nicht an Bestrebungen gefehlt, auch hier Wandel zu schaffen. So wird z. B. in einem französischen Werke der glühende Blechstreifen (ohne Anschweißstab) einige Zentimeter aus dem

Ofen gezogen und das Ende (bezw. der Anfang) in einer direkt vor der Ofentür befindlichen Gesenkplatte, welche mehrere größere und kleinere halbkreisförmige Rinnen hat, mit wenigen Hammerschlägen derart zusammengebogen, daß es durch den Ziehtrichter gesteckt werden kann. Natürlich zu einem Rohr, welches sodann, von den Walzen vorwärts gestoßen, einen Ziehtrichter passierte, in dem es geschweißt wurde (Abbildung 12). Trotz der scheinbar sehr einfachen Arbeitsweise ist dieser Erzeugungsweg für Gasrohre doch nur vereinzelt versucht worden und insbesondere in

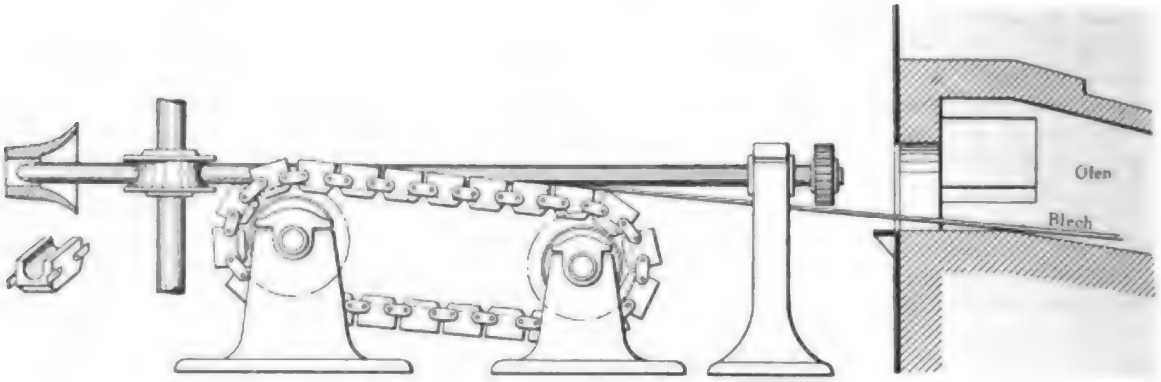


Abbildung 12.

geben diese verlorenen Spitzen, da sie nicht zu kurz sein dürfen, mehr Abfall als die Methode des Stabanschweißens.

Einen ganz andern Weg schlug der Engländer Robertson ein, als er vor etwa 20 Jahren versuchte, das Rohr gewissermaßen durch ein Zieheisen zu stoßen, welch letzteres, um dem

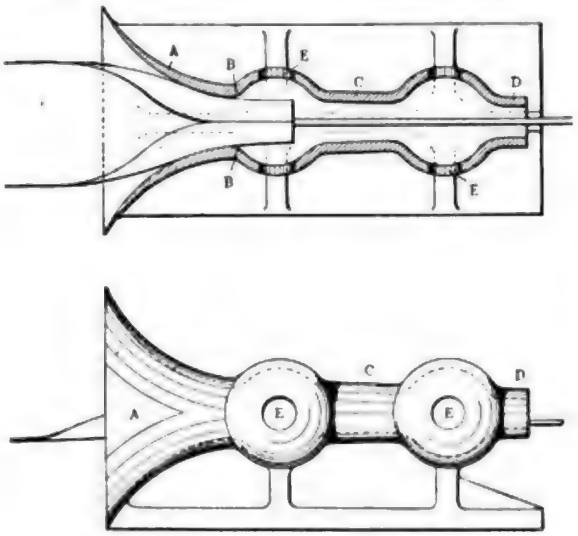


Abbildung 13.

Reibungswiderstande tunlichst entgegenzuwirken, in der Längsachse des Rohres rotierte. Der glühende Blechstreifen wurde dabei aus dem Ofen geschoben und auf eine Schleppbank gebracht, deren einzelne Glieder U-förmige Rinnen hatten, in die sich von oben ein rotierender Dorn hineinlegte. Am Ende der Schleppbank rundeten zwei horizontale Walzen das U-förmig gebogene Blech Deutschland ganz unangewendet geblieben, denn teils führte schon das Einrollen kleinkalibriger Rohre auf Schwierigkeiten, teils hatte sich ergeben, daß durch die innige Berührung des glühenden Blechstreifens mit den Schleppbankbacken, mit der Dornstange und den Einrollwalzen das dünne Material auf dem Wege bis zum Kalibrierungstrichter seine beste Schweißtemperatur eingebüßt hatte. Auch durfte die Bohrung des Trichters nur um ein Geringes kleiner sein als die des vorgerundeten Rohres, da dieses sonst (ungeachtet des schnell rotierenden Trichters, der die Reibungskräfte erheblich vermindern sollte) nicht anstandslos passierte und sich leicht zwischen Walzen und Trichter staute. Natürlich war auch die Festigkeit der Schweißnaht eine sehr minimale, und obwohl die diesbezüglichen Anforderungen an stumpfgeschweißte Rohre an und für sich keine hohen sind (gewöhnlich 4 bis 5 Atmosphären), in den meisten Fällen nicht ausreichend. Etwas günstiger gestalteten sich die Verhältnisse, wenn diese Methode für größere Dimensionen zur Anwendung kam und statt des Trichters ein zweites reguläres Walzwerk die Aufgabe des Schweißens übernahm, weil alsdann die Naht mit mehr Druck geschlossen und die Schweißschlacke gründlicher herausgequetscht werden konnte.

Die Nachteile des Anschweißstabes sind indessen nur zum geringsten Teil in dem mit diesem Verfahren verbundenen Materialverlust zu suchen; ein weit größerer Mangel bildet vielmehr die stete Gefahr des Abreißens; es richteten sich daher die Verbesserungsbestrebungen vielfach dahin, die Ursache dieses Abreißens nach Möglichkeit zu verhindern, d. h. man suchte Mittel und Wege, den beim Einhaken der Ziehzange in die Gelenkkette plötzlich auftretenden Stoß tunlichst abzu-

Digitized by Google

schwächen. Die einfachste Lösung, nämlich die Geschwindigkeit der Ziehbank wesentlich zu verringern, ging nicht an, denn dieselbe war ohnedies, schon aus anderen Gründen, niedriggehalten, und ein weiteres Herabsetzen derselben hätte die Qualität der Schweißung beeinträchtigt; es mußte daher auf ein konstruktive Abhilfe gesonnen werden. Ausgehend von der Erkenntnis, daß bei dem Ziehprozeß der erste Zug ganz erhebliche Arbeitsleistungen zu bewältigen habe, da er sowohl den Vorgang des Rundens wie auch gleichzeitig den des Aneinanderschweißens der Blechkanten besorgen muß, suchten die beiden Franzosen Gandillot und Pritshard diesen doppelten Vorgang nicht mehr gleichzeitig, sondern mit einem möglichst kleinen Zeitintervall hintereinander stattfinden zu lassen, dadurch wurde die Arbeit in zwei oder drei getrennte Leistungen zerlegt, mithin auch die Stoßwirkung dementsprechend geteilt. Es traten jetzt beim Einhaken des Wagens kurz hintereinander zwei bezw. drei Stöße auf, aber da jeder einzelne schwächer war als früher, konnte auch sein schädlicher Einfluß auf die Verbindung des Anschweißstabes nicht mehr so unangenehm zur Geltung kommen. Der Eintritt des Blechstreifens geschah in dem normal ausgebildeten Trichtermundstück A (Abbildung 13), wo er in der Einschnürung B gerundet wurde und in der zweiten engeren Einschnürung C seine erste Schweißung erhielt, bei D passierte er ein noch kleineres Kaliber und eventuell noch ein drittes Ansatzstück mit abermals etwas reduzierten Durchmesser. Die in den hohlkugelartigen Ansatzstücken befindlichen Seitenlöcher E sollen der ausgepreßten Schweißschlacke, dem Glühspahn usw. freien Ausweg geben. (Diese Trichterform eignet sich speziell für die Herstellung ovaler, quadratischer und anderer Ziehrohre von anormalem Querschnitt.)

(Schluß folgt.)

Experimentelle Studien über die Vorgänge im Hochofen.*

II. Die Gleichgewichte im Hochofen.

Von R. Schenck und W. Heller.

A. Die totalen Gleichgewichte zwischen Eisen, Eisenoxydul, Kohlenstoff und dessen gasförmigen Oxyden.

Die Untersuchungen von R. Schenck** und F. Zimmermann über die Spaltung des Kohlenoxydes hatten das Resultat geliefert, daß die Reaktion $2\,CO = C + CO_2$ nur in Gegenwart der freien Metalle der Eisengruppe verläuft, daß nur diese und nicht deren Oxyde den Spaltungsvorgang katalytisch beeinflussen können. Die erheblichen Unterschiede, welche der Verlauf der Zersetzungsreaktion bei Verwendung von Nickel und Kobalt einerseits, von Eisen und Mangan anderseits zeigt (vergl. das Autoreferat von Zimmermann), sind darauf zurückzuführen, daß die beiden ersten Metalle als reine Katalysatoren wirken, während Eisen und Mangan unter gewissen Umständen an der Reaktion selbst mit teilnehmen und oxydiert werden. Da man im Eisenhochofen eine Reduktion der Erze zu Metall durchführen will, so muß man die Bedingungen kennen, unter denen glatte Reduktion durch Kohlenoxyd erfolgt, unter denen eine Reoxydation bereits reduzierten Metalls durch das Gas und Abscheidung von Kohle ausgeschlossen ist. Die Oxydation des Metalls durch Kohlenoxyd wäre an und für sich nicht möglich, wenn das Eisen nicht katalytisch das Kohlenoxyd in Kohlenstoff und Kohlendioxyd zu zerlegen vermöchte. Diese Reaktion erfolgt zunächst, das Kohlendioxyd reichert sich im Gase an und erreicht schließlich eine Konzentration, in der Oxydation des Eisens zu Oxydul eintritt. Dadurch wird Monoxyd regeneriert, dieses wird wieder gespalten, der Vorgang kommt erst zur Ruhe, wenn totales Gleichgewicht zwischen Metall, Oxydul, festem Kohlenstoff und dessen beiden gasförmigen Oxyden eingetreten ist. Aus der Phasenregel läßt sich ableiten, daß für eine bestimmte Temperatur totales Gleichgewicht in dem genannten System nur vorhanden sein kann bei einem einzigen Partialdruck jedes der beiden Gase und bei einem einzigen Gesamtdruck derselben. Man kann diesen Schluß aber auch, und zwar sehr übersichtlich ableiten, wenn man daran denkt, daß sich das totale Gleichgewicht aus zwei Einzelgleichgewichten zusammensetzt, nämlich aus dem Gleichgewicht zwischen Kohlenstoff und den beiden Gasen und zweitens aus dem Gleichgewicht zwischen Eisen, Eisenoxydul und den beiden Gasen. Das erste ist nach dem Massenwirkungsgesetz erfüllt, wenn

$$1.\quad \frac{p^2_{CO}}{p_{CO_2}} = \xi = \frac{p^2_{CO}}{P - p_{CO}}.$$

Wir setzen $p_{CO} + p_{CO_2} = P$. Die Summe der Partialdrucke der beiden Gase ist deren Gesamtdruck.

* Ausgeführt im chemischen Institut der Universität Marburg.

** Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 36, 1231 (1903) [vergl. auch Heft 13 d. J. S. 758].

Digitized by Google

Das zweite Gleichgewicht genügt der Bedingung

$$2.\quad \frac{p_{CO}}{p_{CO_2}} = \eta = \frac{p_{CO}}{P - p_{CO}}.$$

(ξ und η sind charakteristische, nur von der Temperatur abhängige Konstanten.)

Da in dem Falle des totalen Gleichgewichtes beide Beziehungen erfüllt sein müssen, so folgt

$$3a.\quad p_{CO} = \frac{\xi}{\eta}$$

$$3b.\quad P = \xi \cdot \frac{1 \times \eta}{\eta^2}.$$

Diese Gleichungen zeigen, daß das totale Gleichgewicht nur bei einem einzigen Gesamtdruck P und einem einzigen Partialdruck p_{CO} bestehen kann. Beide Größen sind durch konstante Größen ausdrückbar und nur von der Temperatur abhängig. Es läßt sich nun zeigen, daß eine Oxydation des Eisens durch Kohlenoxyd und Abscheidung von Kohlenstoff nur dann erfolgen kann, wenn die Summe des Partialdruckes von Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd größer ist als der Druck P. Ist er kleiner, so verhält sich das Eisen genau so wie das Nickel, es kann zwar Kohlenmonoxyd in Kohlenstoff und Dioxyd spalten, es kann aber selbst nicht oxydiert werden (vergleiche hierüber den Vortrag von R. Schenck über den Hochofenprozeß).*

Abbildung 1.

Die Reoxydation von Eisen neben starker Kohlenabscheidung kann unter Umständen zu Betriebsstörungen führen, ein Hängenbleiben der Gichten verursachen. Aus diesem Grunde ist es wichtig, die Drucke des totalen Gleichgewichtes für die verschiedenen Temperaturen zu kennen. Wir haben sie bestimmt, indem wir bei konstanter Temperatur Kohlenmonoxyd von geeignetem Überdruck auf fein verteiltes Eisen einwirken ließen und den Druck ermittelten, bei welchem die Reaktion zur Ruhe kam (Methode I). Viel sicherer lassen sich die Gleichgewichte bestimmen, wenn man Oxydul mit Kohlenstoff mengt und das Gemisch auf konstante Temperatur erhitzt. Es erfolgt Reduktion unter Entwicklung eines Gemisches von Monoxyd und Dioxyd. Die Gasentbindung hört auf, wenn der Druck des totalen Gleichgewichtes erreicht ist (Methode II). Für beide Methoden hat sich der gleiche Apparat als brauchbar erwiesen (vergl. Abbildung 1).

An ein Rohr von Quarzglas ist mit Hilfe eines Schliffes ein gläsernes Manometer angesetzt. Das Rohr dient zur Aufnahme der festen Substanzen, von metallischem Eisen bezw. dem Gemisch von Kohlenstoff und Oxydul. Durch zwei Dreiweghähne steht der Apparat mit einer Quecksilber-Luftpumpe und dem Gasentwicklungsapparat in Verbindung. Das Rohr wurde in einem Heräusschen elektrischen Ofen auf eine konstante Temperatur innerhalb des Intervalles 450 bis 800° erhitzt. Die Temperaturmessung geschah mit Hilfe eines Le Chatelierschen Pyrometers.

Methode I. Der mit dem Eisenpräparat beschickte Apparat wurde evakuiert, mit Kohlenoxyd gefüllt und auf die Untersuchungstemperatur erhitzt. Der Druck im Innern des Apparates vermindert sich fortwährend. Das Gasvolumen wurde konstant gehalten, indem das Quecksilber im linken Schenkel des Manometers stets auf dieselbe Marke eingestellt wurde. In der Nähe des Gleichgewichtsdruckes verläuft die Reaktion sehr langsam, man muß oft Stunden warten, bis die endgültige Einstellung eingetreten ist. Als Eisenpräparat diente Bimsstein, der mit metallischem Eisen imprägniert war, daneben auch Eisen, das aus Eisenamalgam hergestellt war und sich durch hohe Reaktionsfähigkeit auszeichnete. Die erhaltenen Druckwerte sind aber hier sämtlich zu hoch, weil von dem Pulver stets noch etwas Quecksilberdampf abgegeben wird.

Methode II. Von der andern Seite ausgehend, kann man das Gleichgewicht sehr viel schneller erreichen. Die für den Versuch nötige Mischung von Eisenoxydul und Kohlenstoff wurde erhalten durch oftmaliges Behandeln von Eisenbimsstein im Apparat bei etwa 400°. Wenn die Umwandlung genügend weit fortgeschritten war, wurde der Apparat evakuiert und auf die Untersuchungstemperatur erhitzt. Es entwickelt sich Kohlenmonoxyd und Dioxyd und der Gleichgewichtsdruck ist nach kurzer Zeit erreicht.

Die Resultate der Messungen finden sich in der folgenden Tabelle.

Die Schlüsse, welche sich hieraus ableiten lassen für die Theorie des Hochofens, finden sich am Schluß des Referates.

B. Der Einfluß der verschiedenen Formen des Kohlenstoffs auf das Gleichgewicht.

Die Gleichgewichtsdrucke des vorigen Abschnitts sind mit der Form des festen Kohlenstoffs bestimmt worden, welche sich bei der Spaltung des Kohlenoxydes in Gegenwart von Metallen bildet. Nun kennen wir auch andere Formen, amorphen Kohlenstoff, Diamant und

* „Zeitschr. f. angewandte Chemie" XVII, Heft 31, 1904, und „Zeitschr. f. Elektrochemie" 10, 402, 1904.

Digitized by Google

Eisenpräparat:					
Amalgameisen		Bimsteineisen		Bimsteineisen durch CO oxydiert (C + FeO)	
Bestimmungsmethode:					
I		I		II	
Temperatur ° C.	Gleichgewichtsdruck mm	Temperatur ° C.	Gleichgewichtsdruck mm	Temperatur ° C.	Gleichgewichtsdruck mm
—	—	469	10,9	468	10,3
500	41,8	—	—	—	—
560	133,2	—	—	540	90,0
600	201,0	600	65,0	—	—
655	482,1	—	—	620	81,5
673	612,5	—	—	669	169,2
700	660,5	703	308,0	—	—
—	—	719	395,8	728	438,4
—	—	—	—	778	750,0
—	—	—	—	780	780,0

Graphit, und es ist von vornherein zu erwarten, daß diese verschiedenen Modifikationen, welche verschiedene freie Energie besitzen, auch verschiedene Gleichgewichte liefern müssen. Ihre

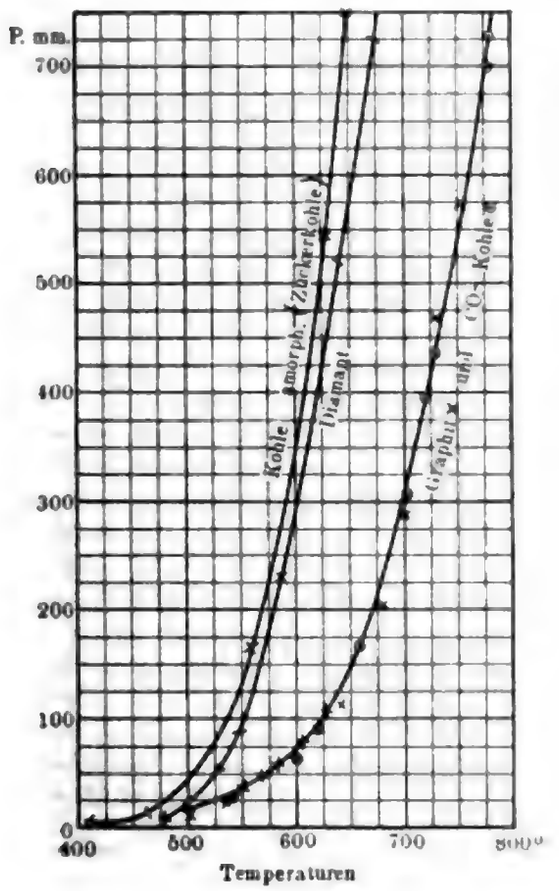


Abbildung 2.

Reduktionskraft muß eine verschieden große sein. Das kommt nun zum Ausdruck in der Größe von ξ, der Konstanten des Gleichgewichtes zwischen dem Kohlenstoff und seinen gasförmigen Oxyden. Wenn nun die Werte dieser Konstanten verschieden sind, so muß auch bei gleicher Temperatur nach Gleichung 3b

$$P = \xi \cdot \frac{1 \times \eta}{\eta^2}$$

der Druck des totalen Gleichgewichtes für die verschiedenen Kohlenstoffmodifikationen verschieden sein, und zwar sind die Drucke den Werten von ξ proportional. Die Bestimmungen erfolgten nach Methode II, mit Mischungen von Eisenoxydul (aus Oxalat erhalten) und der Kohlenstofform. Wir benutzten einmal Zuckerkohle, welche als Repräsentant für amorphen Kohlenstoff gelten soll, ferner gereinigten Ceylongraphit und Diamantpulver, erhalten durch Zerschlagen kleiner klarer Diamantsplitter im Diamantmörser. Die Resultate der Messungen zeigt die Tabelle und das Diagramm (Abbildung 2).

Zuckerkohle (amorph)		Diamant		Graphit		CO - Kohle	
Temp. ° C.	Druck mm	Temp. ° C.	Druck mm	Temp. ° C.	Druck mm	Temp. ° C.	Druck mm
408	5,6	—	—	—	—	—	—
465	10,4	480	8,2	—	—	468	10,3
—	—	500	22,0	500	12,3	—	—
—	—	530	54,1	536	27,3	540	90,0
—	—	550	88,8	550	36,8	—	—
560	161,7	563	134,7	567	49,2	—	—
—	—	586	228,5	582	59,3	—	—
627	546,8	—	—	609	77,5	600	65,0
649	750,1	—	—	629	101,8	620	81,5
—	—	641	521,3	640	111,0	—	—
—	—	675	725,1	680	204,4	669	169,2
—	—	—	—	700	287,3	703	308,0
—	—	—	—	732	462,5	719	395,8
—	—	—	—	755	574,2	728	438,4
—	—	—	—	—	—	778	750,0
—	—	—	—	—	—	780	780,0

Es ergibt sich daraus, daß die Gleichgewichtsdrucke beim amorphen Kohlenstoff wesentlich höher liegen als beim Diamanten, bei dem Graphit und dem durch Spaltung von Kohlenoxyd erhaltenen feinverteilten Kohlenstoff. Amorphe Kohle und Diamant sind kräftigere Reduktionsmittel als die anderen beiden Formen. Die Kohlenoxydkohle steht, wie aus dem Diagramm hervorgeht, dem Graphit sehr nahe, denn die Drucke beider gehören demselben Kurvenzug an.

C. Einfluß des Mangans auf das Gleichgewicht.

Das metallische Mangan verhält sich dem Kohlenoxyd gegenüber genau wie das Eisen. Da es aber viel leichter oxydiert werden kann als das Eisen, so muß die Gleichgewichtskonstante η für das System Mangan, Manganoxydul, Kohlenmonoxyd, Kohlendioxyd größer sein. Aus Gleichung 3b

$$P = \xi \cdot \frac{1 \times \eta}{\eta^2}$$

folgt dann bei gleichem ξ eine Verminderung von P. Mit wachsendem η nimmt P ab. Das

ist nun tatsächlich der Fall. Innerhalb des Temperaturintervalles, welches beim Eisen gut meßbare Werte liefert, sind die Drucke so klein, daß man sie nicht ablesen kann. Die Reaktionsfähigkeit des metallischen Mangans — es war nach dem Verfahren von Goldschmidt dargestellt —, war außerordentlich groß, die Zersetzung des Kohlenoxydes erfolgte nahezu momentan. Erst bei Temperaturen von 1200° konnten Gleichgewichtsdrucke gemessen werden. Sie wurden genau wie beim Eisen nach Methode I bestimmt. Es ergaben sich folgende Resultate:

Temperatur	Gleichgewichtsdruck
1200° C.	10 mm
1229°	15,8 „

Bei noch höheren Temperaturen konnten Beobachtungen nicht mehr angestellt werden, da das Mangan anfängt, das Quarzglas zu reduzieren. Außerdem trat Entglasung, Kristallinischwerden des Quarzglases ein, so daß die Versuche abgebrochen werden mußten. Versuche mit Ferromanganen sind in Aussicht genommen, ebenso Untersuchungen über die Bedingungen, unter denen aus den Silikaten der Schlacke Silizium entsteht.

D. Folgerungen für die Theorie des Hochofenprozesses.

Aus den experimentellen Ergebnissen der Untersuchung läßt sich eine Reihe von Schlüssen ziehen, welche für den Hochofenbetrieb von Wichtigkeit sind:

1. Um die Reduktion des Eisenoxyduls im Hochofen zu erzielen, muß die Summe der Partialdrucke von Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd kleiner sein als der bei der gegebenen Temperatur herrschende Druck des totalen Gleichgewichts. Ist die Summe größer, so oxydieren die beiden Gase, bereits fertig gebildetes Eisen zu Oxydul unter gleichzeitiger Abscheidung von feinverteilter Kohle. Wenn als Wind atmosphärische Luft benutzt wird, so kann die Summe der Partialdrucke der beiden Gase nicht über ein Drittel Atmosphäre hinausgehen. Die Gleichgewichtsdrucke sind nun größer als 250 mm, wenn die Temperatur im Hochofen über 690° liegt. Oberhalb dieser Temperatur kann das Kohlenoxyd des Hochofengases nur reduzierend wirken. Diese Verhältnisse würden sich verschieben, wenn man an Stelle atmosphärischen Windes ein sauerstoffreicheres Gas verwenden wollte. Dadurch wird die Summe der beiden Partialdrucke gesteigert und mit ihr steigt die untere Grenztemperatur, bei der eben noch Reduktion erfolgen kann, die Temperatur des totalen Gleichgewichts für den betreffenden Druck. Würde man reinen Sauerstoff verwenden, so würde die Drucksumme der gasförmigen Oxyde des Kohlenstoffs eine Atmosphäre betragen. Die niedrigste Temperatur, bei welcher noch Reduktion erfolgt, beträgt hier 780°.

2. Sinkt die Temperatur durch irgendwelche Umstände an solchen Stellen, an denen vorher Reduktionstemperaturen geherrscht haben und metallisches Eisen gebildet ist, so kommt es zur Reoxydation des Metalls und Abscheidung feiner Kohle, welche unter Umständen ein Hängenbleiben der Gichten verursachen kann.

3. Änderungen der Grenztemperaturen treten auf, wenn man manganhaltige Erze verwendet. Da die Temperaturen desselben Gleichgewichtsdruckes für Mangan sehr viel höher liegen als für Eisen, so kann bei manganhaltigem Eisen sehr viel leichter Reoxydation und Kohlenabscheidung eintreten als bei manganfreiem.

4. Oberhalb der Temperatur des totalen Gleichgewichts wird die Zusammensetzung der Hochofengase, das Verhältnis $CO : CO_2$ lediglich durch das Gleichgewicht Kohlenstoff, Kohlenmonoxyd, Kohlendioxyd bedingt. Das Eisen selbst kann das Verhältnis nicht beeinflussen, es sorgt nur infolge seiner katalytischen Eigenschaften dafür, daß die Gleichgewichte sich schnell einstellen. Da in dem Hochofen ein Temperaturgefälle von unten nach oben besteht und mit fallender Temperatur das Gleichgewicht sich zugunsten des Kohlendioxyds verschiebt, so muß die Konzentration des letzteren von unten nach oben zunehmen. Wenn die Zone des totalen Gleichgewichts erreicht ist, so ist kein freies katalytisch wirkendes Metall mehr da. Es können nur noch Reduktionen höherer Oxyde zu Oxydul erfolgen; deren Gleichgewichtskonstante η' bedingt im wesentlichen die Zusammensetzung der Gase, welche aus der Gicht entweichen (vergl. hierzu Baur* und Glaessner).

5. Das Gleichgewicht zwischen Kohlenstoff, Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd wird sehr beeinflußt durch die Art der verwendeten Kohle. Infolgedessen muß die Zusammensetzung der Gase innerhalb des Hochofens bei Verwendung amorpher Holzkohle — natürlich gleiche Temperatur vorausgesetzt — eine andere sein als bei der Verwendung von Koks, welcher sich in seinem Verhalten dem Graphit nähert. Ein Holzkohlengas ist unter gleichen Umständen reicher an Kohlenoxyd als Koksgas. Die größere Reduktionskraft der Holzkohle ist nicht allein auf ihre größere Porosität zurückzuführen, sondern vor allen Dingen auf den höheren Betrag der metastabilen Modifikation an freier Energie.

6. Die Temperaturen des totalen Gleichgewichts liegen beim Holzkohlenhochofen niedriger als beim Koksofen, infolgedessen ist die Gefahr der Reoxydation dort nicht so groß als bei der Verwendung von Koks.

* „Zeitschr. f. phys. Chem." 43, 354, 1903; „Stahl und Eisen" 1903 Heft 9 S. 556.

Chemische Vorgänge beim kombinierten Bessemer-Martin-Verfahren zu Witkowitz.

Von Dipl.-Ing. **C. Canaris**, Niederrheinische Hütte zu Duisburg-Hochfeld.

Durch besondere Verhältnisse gezwungen, hat man sich auf dem österreichischen Eisenwerk zu Witkowitz schon frühzeitig mit der wichtigen Frage der Martinierung von flüssigem Roheisen ohne wesentlichen Schrottzusatz beschäftigt. Die Erze, auf die das Werk angewiesen ist, ergeben nämlich ein Roheisen von mittlerem Phosphorgehalt (nicht unter 0,3 %). Außerdem verlangt das österreichische Baugesetz, daß alles Eisen für Bauzwecke aus basischem Martinflußeisen bestehe. Nach langjährigen Versuchen ist nun in Witkowitz ein Verfahren entstanden, welches als eines der ältesten auf diesem Gebiete anzusehen und daher von besonderem Interesse ist. Das kombinierte Bessemer-Martin-Verfahren zu Witkowitz besteht im wesentlichen darin, daß das Roheisen in einer sauer ausgekleideten Birne vorgeblasen, das heißt vom größten Teil seines Gehalts an Silizium, Mangan und Kohlenstoff befreit, und dann im basisch zugestellten Martinofen entphosphort und die Charge fertiggemacht wird. Das Roheisen für das kombinierte Verfahren wird in zwei Hochöfen aus Erzen erblasen, die zum größten Teil aus eigenen Gruben der Gewerkschaft gefördert werden. Sie zeigen folgende durchschnittliche Zusammensetzung:

Name und Herkunft	Zusammensetzung in Prozenten						
	Fe	Mn	P	SiO_2	CaO	Al_2O_3	MgO
1. Ungarischer Brauneisenstein: Rudobanya	45—48	2,4	0,03	10	2,0	1,5	1
2. Schwedische Magneteisensteine:							
a) Gellivara C	65—66	0,16	0,6	3,5—4	1,7—2	½—¾	½—¾
b) Freya (eigene Grube)	65—66	0,20	0,03	3,5—4	1—1½	2—2¼	0,5
3. Spateisensteine vom steirischen Erzberg: Innerberger, geröstet	46—48	2,5—3	0,03	10	5—7	2—3	3,5—4
4. Kiesabbrände von der eigenen Kupferhütte: Purple-ore, geröstet und gelaugt	62	0,1—0,2	0,01	5—7	0,5—1,2	1,5—2	0,3
5. Spateisenstein von Kotterbach:							
a) geröstet	51	2,5	0,01	7—9	¾—1	2—2½	6—8
b) roh	35	2	0,01	5—7	¾	2	4—5
6. Schweißschlacke	48—50	0,7	0,04	28—35	0,6	2,5	0,3
7. Puddelschlacke	50	10	1	16,5	0,5	2	—
8. Martinschlacke	16	6	1—2	15	41	1—2	7—9

Der Koks enthält im Durchschnitt 12 % Asche, 3 % Feuchtigkeit und 0,08 % Phosphor; der Kalkstein zeigt folgende Zusammensetzung: Glühverlust 42 %, SiO_2 1 %, CaO 56 %.

Ein Möller von Ofen III wurde mir folgendermaßen angegeben:

Rudobanya, geröstet	3 500 kg
Rudobanya, roh	1 600 „
Innerberg	600 „
Kotterbach, geröstet	600 „
Kotterbach, roh	300 „
Kiesabbrände	700 „
Gellivara C	1 400 „
Freya	700 „
Schweißschlacke	400 „
Puddelschlacke	200 „
Sa. Erz	10 000 kg
Kalkstein	2 260 „

Aus diesem Möller ergibt sich ein Roheisen von ungefähr folgender Zusammensetzung: 3 % Mn, 0,3 % P, 1,3 % Si, 3½ % C. Die Anlage für das kombinierte Verfahren besteht aus zwei Bessemerbirnen von je 10 500 kg Inhalt und aus 5 Martinöfen von je 25 000 kg Fassungsvermögen (von denen stets drei in Betrieb sind) mit den nötigen Hilfsapparaten. Von der Anwendung eines Mischers hat man abgesehen, da man infolge der gleichbleibenden Qualität der Erze in der Lage ist, ein Eisen von wenig schwankender Zusammensetzung herzustellen. Der Schwefelgehalt bleibt infolge der basisch zu führenden Schlacke unter der Schädlichkeitsgrenze. Das in eine Roheisenpfanne abgestochene Eisen wird sofort zur Bessemerhütte gefahren und durch einen Aufzug auf die Arbeitsbühne der Bessemerbirnen und Martinöfen gehoben. Den Inhalt der Pfanne entleert man mit Hilfe einer drehbaren Rinne in die Birne. Die Blasezeit beträgt 6 bis 12 Minuten; die Zusammensetzung des erblasenen Mittelproduktes liegt zwischen folgenden Grenzen: 0,04 bis 0,06 %

Digitized by Google

Si, 0,25 bis 0,35 % Mn, 0,1 bis 0,2 % C und 0,3 bis 0,5 % P. Es wird in eine Pfanne gegossen und auf einer Schmalspurbahn zum Martinofen gefahren. Dieser ist vorher mit Erz, Kalk, kaltem Roheisen und Schrott beschickt worden. Die Mittelproduktpfanne wird in den Ofen entleert; drei Pfannen kommen auf eine Charge. Die Martincharge dauert etwa 3 Stunden. Nach erfolgter Desoxydation und eventueller Rückkohlung wird das Flußeisen abgestochen und mit Hilfe eines Gießkranes in Kokillen gegossen. Auf diese Weise werden 450 bis 500 t Roheisen täglich verarbeitet und in Flußeisen für folgende Verwendungszwecke umgesetzt: Schienenstahl, Federstahl, Schiffsblech, Stahl für Schmiedezwecke, Brückenmaterial, Kesselblech und Rohrbandeisen; ferner verschiedene Sorten Spezialstahle für Gabeln usw. sowie weiches Flußeisen für Profileisen, Platinen, Knüppel usw.

Zum eingehenden Studium des Prozesses wurden zwei Chargen, nämlich Charge Nr. 7001 am 7. September und Charge Nr. 7085 am 12. September 1904, genau verfolgt. Die Menge der eingesetzten und der ausgebrachten Materialien geht aus folgenden Angaben hervor:

I. Charge Nr. 7001. A. Bessemerhitzen.

1. Pfanne	8 160 kg	flüss. Roheisen,	9½	Min.	Blasezeit
2. „	7 000 „	„ „	8	„	„
3. „	7 120 „	„ „	8¼	„	„
Zus.	22 280 kg	flüss. Roheisen.			

B. Martincharge.

Es wurde neben dem aus A erblasenen Mittelprodukt an festen Materialien eingesetzt.

Gebrannter Kalk	1100 kg
Gellivara-Erz	400 „
Festes Martinroheisen	500 „
Stahlspäne	1000 „

Zusatz 200 kg 77prozentiges Ferromangan.

Das Ausbringen betrug:

Stahl	20 698 kg
Schrott	272 „
Eingüsse	147 „
Konverterschlacke	1 540 „
Martinschlacke	2 685 „

Die Menge des eingesetzten Eisens betrug nach obigen Angaben:

Flüssiges Roheisen	22 280 kg
Festes Roheisen	500 „
Stahlspäne	1 000 „
Zusammen	23 780 kg.

Daraus wurden gewonnen: 20 698 + 272 + 147 = 21 117 kg Flußeisen. Das Ausbringen betrug also 88,8 %.

II. Charge Nr. 7085. A. Bessemerhitzen.

1. Pfanne	5 910 kg	flüss. Roheisen,	6	Min.	Blasezeit
2. „	6 420 „	„ „	7	„	„
3. „	9 460 „	„ „	8¼	„	„
Zus.	21 790 kg	flüss. Roheisen.			

B. Martincharge.

Es wird neben dem aus A erblasenen Mittelprodukt eingesetzt:

Gebrannter Kalk	1100 kg
Gellivara-Erz	400 „
Festes Martinroheisen	500 „
Schrott	1000 „

Zusatz 210 kg 77prozentiges Ferromangan.

Das Ausbringen war:

Stahl	20 345 kg
Schrott	366 „
Eingüsse	258 „
Stahl i. d. Schlacke	27 „
Konverterschlacke	1 480 „
Martinschlacke	3 170 „

Es betrug also 90,1 %.

Um mir ein genaues Studium der chemischen Vorgänge beim Witkowitzer Verfahren zu ermöglichen, stellte mir Hüttenverwalter Justus Hofmann in liebenswürdiger Weise eine Anzahl von Proben zur Verfügung, die aus dem flüssigen Material entnommen waren, und zwar aus der Birne alle zwei Minuten, aus dem Martinofen nach dem Einlassen der ersten, der zweiten und der dritten Pfanne, kurz vor dem Abstechen und in der Gießhalle.

Die Analysenresultate sind in den folgenden Tabellen vereinigt.

An Hand dieser Zahlen läßt sich der Prozeß genau verfolgen. In der Birne verbrennen zunächst Si und Mn (sowie Fe) ziemlich gleichmäßig und schnell; durch die gebildeten Silikate, bezw. durch das darin aufgelöste Eisenoxydoxydul beginnt langsam die Oxydation des Kohlenstoffs (Fein- oder Schlackenbildungsperiode). Mit Eintritt der höheren Temperatur und der Verringerung des Mangangehaltes (welcher die Entkohlung verzögert) wächst das Verbrennungsbestreben des Kohlenstoffs mehr und mehr: die Kochperiode beginnt; ihr Eintritt ist an dem plötzlichen Fallen des C-Gehaltes deutlich erkennbar. Diese plötzliche Kohlenoxydbildung tritt ein: bei Charge 7001 durchweg zwischen der vierten und sechsten Minute, und zwar fällt der C-Gehalt mit großer Regelmäßigkeit plötzlich von über 2 % bis unter 0,7 %, bei Charge 7085 zwischen der vierten und sechsten Minute in ähnlicher Weise. Infolge der während der Kochperiode erreichten hohen Temperatur verbrennen zum Schluß auch Silizium und Mangan lebhafter als zuvor. Der Siliziumgehalt, der im allgemeinen während der ersten Minuten ziemlich gleichmäßig abnimmt, fällt bei Charge 7001, 1. Pfanne, z. B. zwischen 8 und 9½ Minuten von 0,41 auf 0,044 und bei Pfanne III derselben Charge zwischen 8 und 8¼ Minuten von 0,250 auf 0,053.

Der Phosphorgehalt bleibt im allgemeinen auf der Höhe, auf der er zu Anfang des Prozesses gestanden hat. Er steigt meist etwas, da sich die Menge des Eisens infolge des Abbrandes verringert, während die vorhandene

I. Charge Nr. 7001.

A. Bessemerhitzen.

	1. Pfanne nach						2. Pfanne nach						3. Pfanne nach					
	0'	2'	4'	6'	8'	9½'	0'	2'	4'	6'	8'	8¼'	0'	2'	4'	6'	8'	8¼'
Si . . .	1,45	0,92	0,68	0,42	0,41	0,044	1,40	0,94	0,58	0,47	0,41	0,14	1,35	0,995	0,538	0,526	0,25	0,053
Mn . .	3,67	3,23	2,81	2,72	0,96	0,31	3,28	2,79	2,59	1,02	0,62	0,29	3,02	2,91	1,97	1,29	0,44	0,25
C . . .	3,02	2,91	2,72	2,06	0,643	0,143	3,75	3,68	2,99	2,32	0,66	0,12	3,26	3,19	2,68	2,50	0,664	0,129
P . . .	0,308	0,312	0,315	0,316	0,314	0,318	0,296	0,304	0,319	0,320	0,320	0,326	0,296	0,294	0,301	0,306	0,297	0,298
S . . .	0,025	0,024	0,025	0,029	0,024	0,029	0,030	0,018	0,018	0,017	0,019	0,018	0,026	0,028	0,022	0,022	0,024	0,026

Phosphormenge unverändert bleibt. Der Schwefelgehalt schwankt zuweilen ziemlich beträchtlich; jedoch ist er zu gering, als daß man aus seinem Verhalten irgendwelche Schlüsse ziehen könnte. Die Nachblaseperiode wird beim Witkowitzer Verfahren durch das Fertigmachen im Martinofen ersetzt. Über die Vorgänge im Martinofen ist folgendes zu sagen:

Der Phosphor wird hier von Anfang an sehr schnell verschlackt, da der Einsatz arm an

B. Martinhitze.

	Nach Einlassen der 1. Pfanne	Nach Einlassen der 2. Pfanne	Nach Einlassen der 3. Pfanne	Vor dem Abstechen	In der Gießhalle
Si. . .	0,084	0,022	0,023	0,016	Spuren
Mn . .	0,29	0,22	0,25	0,56	0,30
C . . .	0,083	0,245	0,084	0,120	0,100
P . . .	0,049	0,069	0,047	0,014	0,013
S . . .	0,028	0,023	0,014	0,031	0,021

II. Charge Nr. 7085.

A. Bessemerhitzen.

	1. Pfanne nach				2. Pfanne nach					3. Pfanne nach					
	0'	2'	4'	6'	0'	2'	4'	6'	7'	0'	2'	4'	6'	8'	8¼'
Si . . .	1,73	0,755	0,380	0,091	1,69	1,003	0,491	0,270	0,068	2,15	1,45	1,24	1,20	0,77	0,44
Mn . .	3,48	3,12	1,68	0,37	3,56	2,90	2,62	0,65	0,16	3,68	3,48	2,92	2,12	0,94	0,78
C . . .	3,08	2,93	1,79	0,139	2,84	2,79	2,56	0,813	0,176	3,75	3,11	2,76	0,742	0,163	0,157
P . . .	0,292	0,310	0,311	0,320	0,299	0,310	0,318	0,328	0,338	0,301	0,292	0,297	0,306	0,316	0,326
S . . .	0,055	0,038	0,029	0,045	0,040	0,028	0,031	0,042	0,049	0,019	0,008	0,026	0,025	0,019	0,031

Kohlenstoff und Silizium ist, also die in den beiden folgenden Gleichungen angegebenen Vorgänge unmöglich sind:

1. $10\ Fe + 2\ P_2O_5 + 5\ SiO_2 = 5\ Fe_2SiO_4 + 4\ P$.
2. $\sigma^{\prime} C + P_2O_5 = 5\ CO + \sigma^{\prime} P_2$.

Mangan geht wenig in die Schlacke, solange noch Phosphor zugegen ist; es wird immer wieder nach folgender Gleichung reduziert:

$$4\ CaO + 5\ MnO + P_2 = 4\ CaO \cdot P_2O_5 + 5\ Mn.$$

Der Ferromanganzusatz, der bei beiden Chargen kurz vor Entnahme der vierten Probe gemacht wurde, macht sich nur wenig durch ein Steigen der Gehalte an Mangan und Kohlenstoff bemerkbar; das Mangan wird zum größten Teil zur Entfernung des aufgenommenen Sauerstoffs verbraucht; der Kohlenstoff verbrennt schnell bei der hohen Temperatur.

Das Endprodukt von Charge Nr. 7001 besaß folgende Zusammensetzung: 0,1 % C; 0,30 % Mn; 0,013 % P; 0,021 % S. Es wurde zu

B. Martinhitze.

	Nach Einlassen der 1. Pfanne	Nach Einlassen der 2. Pfanne	Nach Einlassen der 3. Pfanne	Vor dem Abstechen	In der Gießhalle
Si. . .	0,016	0,049	0,030	0,028	Spuren
Mn . .	0,19	0,25	0,18	0,47	0,29
C . . .	0,052	0,094	0,065	0,113	0,105
P . . .	0,096	0,087	0,098	0,039	0,020
S . . .	0,045	0,025	0,040	0,039	0,020

Trägern und zu Rohrbandeisen verwalzt. Die Prüfung auf der Zerreißmaschine ergab folgende Resultate: Festigkeit 37,8 kg/qmm; Kontraktion 63,3 %; Dehnung 29,0 %.

Charge Nr. 7085 ergab folgendes Material: 0,105 % C; 0,29 % Mn; 0,020 % P; 0,020 % S.

Die mechanische Prüfung ergab: Festigkeit 37,6 kg/qmm; Kontraktion 59,3 %; Dehnung 30,0 %.

Neue Untersuchungen über Hochofenschlacke.

Der weitaus größte Teil der letzten „Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt“* ist der in letzter Zeit besonders häufig besprochenen Hochofenschlacke gewidmet. — Der erste Artikel von Professor Gary und S. von Wrochem handelt über den Nachweis freier Hochofenschlacke im Zement. Die Verfasser schildern die verschiedenen Methoden zum Nachweis von Hochofenschlacken im Zement sehr eingehend und kommen zu dem Schluß, daß es bei aufmerksamen und durch Erfahrung geübten Arbeiten angängig sei, den Gehalt an freier Hochofenschlacke in Zementen des Handels durch eine Trennung mittels Methylenjodid durch die Schwebeanalyse zu ermitteln. — Nach ihren Erfahrungen soll das Verfahren nur dann versagen, wenn es sich um Gemische handelt, deren einzelne Bestandteile (Klinker und Schlacken) in sich ungleichartig zusammengesetzt, z. B. in sich wieder aus verschiedenen Stoffen gemischt sind. Bei Handelszementen dürfte das kaum vorkommen.

Ich kann mich dieser Ansicht der Verfasser nicht anschließen. In Heft II meiner „Mitteilungen“ habe ich mich im Verein mit Dr. Koch gegen die Verwendung der Schwebeanalyse in der Praxis ausgesprochen und nachgewiesen, welche großen Fehler auch bei dem sorgfältigsten Arbeiten möglich sind. Tatsächlich hat die Verwendung der Schwebeanalyse durch das Königliche Materialprüfungsamt schon zu verschiedenen Malen Konsumenten zu einer abfälligen Beurteilung von Eisen-Portlandzement verleitet und die betreffenden Fabrikanten dadurch geschädigt. Ich halte die Schwebeanalyse in allen bisher angewendeten Formen einzig und allein zum qualitativen Nachweis von Hochofenschlacke im Portlandzement für geeignet. Hierfür gibt es aber weit einfachere und ebenso sichere Methoden. Mit Hilfe des Mikroskopes kann man z. B. bei einiger Übung stets das Vorhandensein auch sehr geringer Mengen von „Hochofenschlacke im Zement“ nachweisen.

Der zweite Artikel der vorliegenden »Mitteilungen«: „Wärmeerhöhung geglühter, granulierter Hochofenschlacken im Kohlensäurestrom und dessen Ursachen von Dr. M. Heidrich“ ist auf Anregung einer Arbeit entstanden, die ich in dem ersten Hefts meiner „Mitteilungen“ (Verlag von Veit & Co. in Leipzig) veröffentlicht habe. Gegen diesen Artikel, auf dessen Inhalt ich an anderer Stelle noch eingehender zurückkommen werde, ist folgendes einzuwenden: Will man die durch einen Kohlensäurestrom entstandene Wärmeerhöhung von geglühten Schlacken beobachten und deren Ursachen erforschen, so hat man in erster Linie seine Versuche so einzurichten, daß die Kohlensäure auf die Hochofenschlacke ihre Wirkung auszuüben vermag; man muß mit anderen Worten jedes Hindernis vermeiden, das den Zutritt der Kohlensäure zur Hochofenschlacke hemmt oder ganz und gar aufhebt. Als ich vor neun Jahren anfing, die Einwirkung von Kohlensäure auf Zementmörtel zu studieren, fand ich bei meinem Experimentieren, daß die Einwirkung der Kohlensäure von der größeren oder geringeren Menge des Wasserzusatzes abhängig war. Meine Untersuchungen ergaben den Lehrsatz: Die Kohlensäure wirkt auf Kalkverbindungen nur dann ein, wenn der Mörtel mit wenig Wasser angemacht wird. Sobald der Wasserzusatz einen bestimmten Prozentsatz überschreitet, hört die Reaktion fast ganz, oder ganz auf. Diese Tatsache ist leicht erklärlich; das überschüssige, die Mörtelteilchen umhüllende Wasser verhindert das Reagieren der Kohlensäure mit dem Kalk. Erst wenn der Wasserüberschuß sich durch Verdunstung verringert hat, ist ein Eintritt der Reaktion möglich.

Ich habe diese Beobachtungen dem Königlichen Materialprüfungsamt auf dessen Anfrage am 27. Oktober 1904 mitgeteilt und dabei meine Prüfungsmethode genau geschildert. Ich schrieb: „Ich wende bei meinen Prüfungen stets 60 g Substanz und 5 ccm Wasser an“. Ich fügte hinzu, daß die Körper nicht eingeschlagen, sondern gepreßt werden müssen, und gab die Bezugsquelle der kleinen Handpresse an. Warum hat Dr. Heidrich diese durchaus erforderlichen, genau ausprobierten Prüfungsvorschriften völlig unberücksichtigt gelassen?

Dr. M. Heidrich fertigte aus reinem Kalkhydrat Würfel an, indem er das Pulver normengemäß einschlug. Er gab also mit anderen Worten seinen Probekörpern einen Wasserzusatz, dessen Höhe die Einwirkung der Kohlensäure verhinderte. Er erhielt bei einer $Ca(OH)_2$-Probe als höchste Temperatur 23,5° C bei einer Anfangstemperatur von 19,5° C. und einer Prüfungsdauer von 30 Minuten; bei einer zweiten Probe Kalkhydrat erhielt er bei einer Anfangstemperatur von 20° C. in 60 Minuten als höchste Temperatur 25,6° C. Hätte er nach meiner Vorschrift zylindrisch gepreßte Körper aus Kalkhydrat mit 8 % Wasser angemacht, so würde er als höchste Temperatur 90 bis 94° C. erhalten haben. Die Reaktion wäre dann sofort nach dem Einleiten der CO_2 eingetreten. Dieselbe pflegt sehr stürmisch zu verlaufen; es

* 1. Heft 23. Jahrgang 1905.

kommt sogar vor, daß die Körper dabei zerspringen. Dr. Heidrich hat bei Portlandzementen nur eine Wärmeerhöhung von 9° C. beobachtet und glaubt, daß diese Beobachtung eventuell zur Aufklärung der Konstitution des Portlandzementes beitragen könnte. Ich habe eine außerordentlich große Anzahl von Portlandzementen und Eisen-Portlandzementen, die der Verfasser völlig unberücksichtigt gelassen hat, im CO_2 Strom geprüft und bei Anwendung meiner Methode bei beiden Zementen als höchste Temperatur fast stets gleichmäßig 90° C. erhalten.

Dr. Heidrich zieht aus seinen Versuchen folgende Schlußfolgerungen: „Die hohe Wärmesteigerung der Schlacken im Kohlensäurestrom kann nicht durch Bindung der Kohlensäure mit basischen Verbindungen zustande kommen, da die Kohlensäure nur unwesentlich an dem chemischen Vorgang teilnimmt, sie wird vielmehr bedingt: 1. durch Beschleunigung der Wasseraufnahme unter dem Einfluß der Kohlensäure, 2. durch Erhöhung der Basizität infolge der durch das Glühen eintretenden chemischen Veränderung des Schlackenpulvers (einschl. der Beimengungen). Hierbei kommt a) sicherlich Ätzkalk, entstanden durch Zersetzung mechanisch beigemengten kohlensauren Kalkes; b) möglicherweise auch geringe Zersetzung der Schlacke selbst in Frage; 3. die große Wärmeerhöhung kann auch durch Verwendung alkalischer Lösungen als Anmacheflüssigkeit erzielt werden.

Es bedarf nach meinen obigen Ausführungen kaum noch der Erwähnung, daß diese Schlußfolgerungen falsch sind. Schlägt man einen falschen Weg ein, kommt man natürlich nicht an das rechte Ziel. Die Kohlensäure wirkt chemisch verhältnismäßig gering auf glasige Schlacken ein, dagegen wirkt sie sehr energisch auf entglaste Schlacken, wie folgendes Beispiel zeigt. Die wassergranulierten glasigen Schlacken eines Hochofens wurden analysiert und ergaben folgende Resultate: SiO_2 30,94, Al_2O_3 15,50, CaO 44,00, $CaCO_3$ 1,66, MgO 3,79, CaS 4,32, $CaSO_4$ 0,44, H_2O 0,42. Das Pulver dieser Schlacken wurde zunächst nach meinem Verfahren im Kohlensäurestrom behandelt. Die höchste hierbei beobachtete Temperatur betrug 35° C. Der schwach erhärtete Probekörper wurde zerstoßen, wieder gepreßt und nochmals dem Einfluß des Kohlensäurestroms ausgesetzt. Es trat jetzt nur noch eine Erhöhung auf 24° C. ein. Die Körper wurden zum zweitenmal zerstoßen, schwach angefeuchtet und das feuchte Pulver 15 Stunden lang im Kohlensäurestrom stehen gelassen. Die mit dem bei 110° getrockneten Pulver vorgenommene Analyse ergab folgende Resultate: SiO_2 29,95, Al_2O_3 15,15, CaO 39,42, $CaCO_3$ 6,32 MgO 3,69, CaS 4,30, $CaSO_4$ 0,45, H_2O 0,75. Der ursprünglich benutzte Schlackensand wurde durch Glühen im Tiegel entglast. Die Analyse ergab: SiO_2 31,00, Al_2O_3 15,40, CaO 44,65, $CaCO_3$ 0,41, MgO 3,85, CaS 4,15, $CaSO_4$ 0,87, H_2O 0,13. Das Pulver dieser Schlacke wurde im Kohlensäurestrom in der nämlichen Weise behandelt, wie das der glasigen Schlacke. Der Probekörper erhärtete im Gegensatz zu der glasigen Schlacke sehr stark. Er zeigte bei der ersten Einwirkung als höchste Temperatur 71° C., bei der zweiten 34° C. Die Analyse ergab: SiO_2 27,12, Al_2O_3 13,55, CaO 22,16, $CaCO_3$ 31,57, MgO 3,78, CaS 1,55, $CaSO_4$ 0,61, H_2O 1,71.

Die glasige Schlacke hatte also nur 2,78 % CO_2 aufgenommen und demnach nur 6,32 % $CaCO_3$ gebildet, während die entglaste Schlacke 13,89 % Kohlensäure aufgenommen und 31,57 % kohlensauren Kalk gebildet hatte. Von der „unwesentlichen Reaktion", von der Dr. M. Heidrich spricht, kann nicht die Rede sein. Die Wasseraufnahme ist so gering, daß sie bei der außerordentlich starken Einwirkung der Kohlensäure auf die Kalkverbindungen nur von untergeordnetem Einfluß auf die Temperaturerhöhung sein kann. Die Temperaturerhöhung der entglasten Schlacken im Kohlensäurestrom ist auf die Abspaltung reaktionsfähiger Kalkverbindungen beim Entglasungsprozeß zurückzuführen. Die geringen, bei der Analyse der glasigen Schlacken gefundenen Mengen kohlensauren Kalkes, die auf eine geringe teilweise Zersetzung der Schlacken zurückzuführen sind, entstehen dadurch, daß die Schlacken beim Granulationsprozeß entweder zu langsam abgekühlt waren, oder daß sie bei der Wassergranulation zu heißes Wasser erhalten oder längere Zeit feucht gelagert hatten. Mechanisch beigemengter Ätzkalk oder kohlensaurer Kalk dürfte in Hochofenschlacken nach ihrer Entstehungsart nicht vorkommen. Durch Anwendung alkalischer Lösungen kann man selbst bei glasigen Schlacken Temperaturerhöhung erzielen. Dieser Satz ist aber längst nicht in dem Umfange gültig, in dem ihn Dr. Heidrich aufstellt. Da Prof. Gary bereits in einer früheren Arbeit über das Verhalten von Schlackenproben im CO_2-Strom nicht genau nach meinem Prüfungsverfahren gearbeitet hatte, war er zu völlig anderen Resultaten und Schlüssen als ich gekommen und hatte meine Prüfungsmethode ungerechtfertigterweise für völlig versagend erklärt. Der Artikel des Hrn. Dr. Heidrich zeigt nun wieder deutlich, welche enormen Differenzen entstehen, wenn zwei Beobachter unter verschiedenen Bedingungen dieselben Versuche ausführen und welche verschiedenen Schlüsse daraus gezogen werden müssen.

Der dritte Artikel: „Hochofenschlacke und Portlandzement von Prof. M. Gary" hat einen irreführenden Titel. Er enthält keine Arbeit über diese Materialien, sondern eine Auseinandersetzung mit dem Verein deutscher Eisen-Port-

landzement-Werke. Prof. Gary hat nämlich ein Schreiben, das das Königl. Materialprüfungsamt am 17. März 1902 von jenem Verein erhalten hatte, gänzlich übersehen und sich dessen erst infolge eines zweiten Briefes vom 13. Januar 1905 erinnert. Er bedauert es lebhaft, daß er durch dieses Vergessen in seinen Veröffentlichungen keine Notiz von dem Inhalt des ersten Vereinsschreibens genommen hat. Ferner gibt er dem Verein die beruhigende Versicherung, daß er den Vorwurf der Geheimniskrämerei, den er im Jahre 1904 S. 123 seiner „Mitteilungen" ausgesprochen habe, nicht gegen ihn (den Verein), sondern gegen mich (Dr. Passow) gerichtet habe. Er fügt hinzu, daß ich die einschlägigen technisch wichtigen Fragen nicht „erschöpfend öffentlich" behandelte. In diesem Ausspruch liegt für mich eine Ermutigung zur Weiterarbeit. Ich glaube zwar, daß das betreffende Thema viel zu umfangreich ist, um es in einem Menschenalter erschöpfen zu können. Ich werde aber im Laufe der Zeit nach dieser Richtung hin tun, was in meinen Kräften steht. Auch hoffe ich im Einverständnis mit Hrn. Prof. Gary darauf, daß sich mit der Zeit immer mehr Mitarbeiter an diesem Werke finden werden.

Dr. Hermann Passow.

Die Würzburger und Hamburger Normen.

Die soeben bei Boysen & Maasch in Hamburg erschienene neunte Auflage Würzburger und Hamburger Normen für das Material und den Bau von Dampfkesseln stimmen mit den Vorschriften für Lieferung von Eisen und Stahl, aufgestellt vom Verein deutscher Eisenhüttenleute (Ausgabe 1901), gut überein, in verschiedenen wesentlichen Punkten unterscheiden sie sich kaum von den betreffenden Forderungen der Königl. Preußischen bezw. der übrigen deutschen Eisenbahnen. In erster Linie ist für alles Kesselblech in allen drei Vorschriften eine Mindestfestigkeit von 34 kg festgesetzt, eine Höchstfestigkeit von 40 kg verlangt Würzburg und Hüttenleute, während die Eisenbahn 41 kg angibt. Würzburg und Hüttenleute haben allerdings noch eine härtere Mantelblechqualität, deren Verwendung aber durch andere Vorschriften stark beschränkt ist und die praktisch genommen nur für die Mäntel der Schiffskessel angewendet werden darf. Die Würzburger Normen sagen (Seite 18) unter:

V. Bezeichnung der Bleche (Absatz 4).

„Aus Mantelblech dürfen nur solche Teile des Kesselmantels gefertigt werden, welche mit den Feuergasen nicht in Berührung kommen."

Die Eisenhüttenleute sagen (Seite 25) unter:

C. Bleche (Absatz 4b).

„Das Mantelblech darf nur für die zylindrischen Mäntel der Schiffskessel verwendet werden, ratsam ist es aber, auch diese Teile aus Feuerblech herzustellen."

In der Praxis decken sich beide Vorschriften vollkommen, nach dem Wortlaut gestattet Würzburg die Herstellung von Lokomotiv- und Lokomobillangkesseln aus Mantelblech, ferner ist es zulässig, nicht geheizte Oberkessel der Wasserrohrkessel aus demselben Material zu machen. Unsere großen deutschen Eisenbahnen benutzen, wie bereits erwähnt, schon seit Jahren nur das weiche Feuerblech und werden nach ihren langjährigen Erfahrungen auch wohl nicht davon abgehen. Denselben Standpunkt werden unsere maßgebenden Lokomobilfabrikanten einnehmen, die auch schon lange nur Feuerblech verwenden. Ganz ähnlich werden die Hersteller von Wasserrohrkesseln handeln, von denen nur einige wenige Firmen Oberkessel ohne Heizung bauen. Die bedeutendste dieser Firmen baut je nach Wunsch geheizte und ungeheizte Oberkessel, wird sich also wohl hüten, um einige Millimeter Blechdicke zu sparen, ihre Fabrikate einer solchen Beschränkung zu unterwerfen. Die Würzburger Normen führen dann ferner (Seite 17) noch eine Neuerung ein bei:

IV. Abnahme der Materialien (Absatz 25).

„Bei Blechen über 4,5 m Länge und gleichzeitig 1,5 m Breite und darüber sind, soweit sie zur Prüfung ausgewählt sind, zwei Zerreißproben zu machen, und zwar ist eine Längsprobe vom Fußende des Bleches und eine Querprobe in der Mitte der entgegengesetzten schmalen Seite zu entnehmen."

Dieser Verschärfung folgend lautet (Seite 18):

VI. Anforderungen (Absatz 1).

A. Bleche.

„Der Unterschied zwischen Mindest- und Höchstfestigkeit der Bleche darf bei einem einzelnen Blech sowie bei Blechen gleicher Qualität innerhalb einer Lieferung

bis 5 m	Länge	höchstens	6 kg qmm
über 5—10 m	„	„	7 „
10 m	„	„	8 „

betragen, jedoch nur innerhalb der für Feuerblech und Mantelblech festgesetzten Zugfestigkeitsgrenzen."

Dem Sinne nach ist anzunehmen, daß, wenn dies Spiel von 7 und 8 kg in Betracht kommt, die Höchstfestigkeit von 40 auf 41 und 42 kg steigt und nicht die Mindestfestigkeit von 34 auf 33 und 32 kg herabsinkt; ausdrücklich gesagt ist es nicht, da es wohl selbstverständlich erschien. Würzburg gestattet dann noch ausdrücklich die Verwendung von Birnen- beziehungsweise Thomaseisen, allerdings verlangt man eine Prüfung sämtlicher Bleche. Die Eisenhüttenleute enthalten über Ofen- und Birnenmaterial gar keine Bestimmung, die Eisenbahnen verlangen Ofenmaterial. Ob aber in Deutschland infolge der Würzburger Normen nun der Gebrauch von Birneneisen zu Kesselzwecken wachsen wird, muß die Zukunft lehren. Bei den Unterhandlungen, die den Vorschriften vorhergingen, zeigte sich, daß alle großen Verbraucher und Hersteller durchaus nicht gewillt waren, das Ofenmaterial zu verlassen, eine Ausnahme machte nur eine kleine österreichische Interessentengruppe. Übereinstimmend setzen alle drei Parteien ferner fest, daß die Mindestdehnung 25 % betrage und die Summe aus Festigkeit und Dehnung, die sogenannte Gütezahl, 62 erreicht.

In den Ansprüchen an das Mantelblech, was, wie eben nachgewiesen, nur für Schiffskesselmäntel benutzt wird, gehen nun die Forderungen nicht so denselben Weg wie beim Feuerblech, es soll auf diese Unterschiede aber nicht weiter eingegangen werden, da sie ohne Bedeutung sind. Praktisch maßgebend für Schiffskessel ist nämlich weder die eine noch die andere Vorschrift, sondern maßgebend hierfür sind die Klassifikationsgesellschaften und hiervon besonders, wegen seiner internationalen Bedeutung und seinem großen Einfluß, der Englische Lloyd. Dies gilt nicht allein für die Schiffsmaterialien, die Deutschland nach dem Ausland liefert, sondern ebensogut für die in Deutschland aus deutschem Stahl gebauten Schiffe. Im übrigen ist der Verbrauch der Schiffswerften in Deutschland an Erzeugnissen der Eisenindustrie beim Kesselbau viel geringer, als bei anderen Eisen- und Stahlwaren. Er beträgt für den Handelsschiffbau etwa 6 %, für den Kriegsschiffbau 1 % des gesamten deutschen Kesselblechverbrauchs. Von dem Rest von 93 % gehen an die Lokomotivfabriken etwa 7 %, und 86 % benutzt der Landkesselbau.

Die Hamburger Normen, nach welchen die Berechnung des Materials neuer Dampfkessel erfolgt, enthalten eine neue Bestimmung, die von einschneidender Wirkung für alle Interessenten ist, allerdings auch nur von dem Landkesselbau gebraucht werden wird.

Unter VII. Berechnung der Blechdicken zylindrischer Dampfkesselwandungen mit innerem Überdruck

heißt es auf Seite 9 Absatz 1:

„K die Zugfestigkeit des zu dem Mantel verwendeten Bleches, und zwar ist zu setzen bei Flußeisen-Feuerblech K = 36 kg/qmm, bei Flußeisen-Mantelblech für K die von dem Erbauer anzugebende Mindestfestigkeit. . . ."

Wie eben nachgewiesen, soll beim Kesselbau nur Material von 34 bis 40 kg verwendet werden und die Hamburger Normen bestimmen nun, daß dies Material mit einer Festigkeit von 36 kg in die Rechnung gesetzt werde. Haben also die Proben 34 oder 39 kg ergeben, so wird doch mit 36 kg gerechnet, was bisher nicht der Fall war, sondern im Gegenteil erhielten die Walzwerke oft Aufträge mit der Angabe, Festigkeit 34 bis 40 kg, aber möglichst nicht unter 38 kg, da diese Zahl der Berechnung zugrunde gelegt ist. Es blieb ihnen und ihren Arbeitern an der Probiermaschine überlassen, wie weit sie solchen Wünschen Rechnung tragen wollten und konnten. Der Kesselerbauer pries den Lieferanten als den leistungsfähigsten, dessen Probezettel, amtlich oder nicht amtlich, seinen Wünschen am besten entsprach. Nun ist es in den Fachkreisen längst kein Geheimnis, daß Zerreißmaschinen nicht mit der Genauigkeit arbeiten, wie sie bei solchen Unterschieden von 2 bis 3 kg nötig ist. Es wird deshalb auch von allen Seiten den Männern, die die Würzburger und Hamburger Normen in ihrer jetzigen Form geschaffen, viel Dank entgegengebracht, daß sie diesen unhaltbaren Zuständen durch die Festlegung von 36 kg ein Ende gemacht haben. Rücksichten auf die großen Schiffsklassifikations-Gesellschaften haben es verhindert, daß man für Mantelblech dasselbe getan, sondern die vorliegende Form gewählt hat.

Wie schon früher, hat man auch die Art der Proben nicht unnötig kompliziert. Schliffproben, Proben bei niederer Temperatur und bei Blauwärme, sowie Schlagproben usw. sind nicht vorgesehen, sie haben noch nicht eine solche Einfachheit erreicht, daß man sie dem Werkmeister der Hüttenwerke bei der Abnahmearbeit in die Hand geben kann. Sollte die nie rastende technische Wissenschaft im Laufe der Zeit in dieser Richtung Neues schaffen, so wird man auch die Normen entsprechend ändern. Es ist dies ja im weitestgehenden Sinne bisher geschehen, das Jahr 1880 sah die ersten Würzburger Normen, das Jahr 1905 die neunte Auflage, ein starres Festhalten an einmal gefaßten Ansichten kann man den Interessentenkreisen, die die Würzburger Normen geschaffen haben und weiter schaffen werden, jedenfalls nicht vorwerfen.

O. Knaudt.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken.*

Zu den in dieser Zeitschrift vom 15. September veröffentlichten Anregungen des Hrn. Einbeck möchte ich noch folgendes hinzufügen: Ich erinnere zunächst daran, daß ich die Belastungsausgleicher in dem erwähnten Aufsatz nur für Hüttenzentralen größeren Umfanges (bei Anschluß von Elektro-Walzenzugmotoren auch für schwere Straßen) besprochen habe, entsprechend Leistungsübertragungen von 8- bis 10000 P.S. (Antriebe der Triostraßen). Die Beschaffung einer Pufferbatterie bezw. einer Pufferdynamo wäre zu erörtern für den Fall, daß die Zentrale neben den Walzenstraßen liegt, so daß also eine Leistungsübertragung mit 500 bis 600 Volt Gleichstrom wirtschaftlich noch möglich ist. Rechnet man mit Pufferleistungen von maximal 2- bis 3000 P.S., so betragen die Anlagekosten: für eine Pufferbatterie von etwa 4400 Amp.-Std., 550 Volt (einstündige Entladung), etwa 220000 ℳ; für eine Puffermaschine, 2100 KW. Normalleistung, für stoßweise auftretende Überlastung von 100 %, mit 60 t-Schwungrad, 375 Touren in der Minute, etwa 105000 ℳ.

Die Anlagekosten gelten für die betriebsfertig montierten Anlagen, jedoch ausschließlich derjenigen für Gebäude und Fundamente. Diese sind bei der Batterieanlage durchweg größer, und erfahren eine weitere Erhöhung durch die eventuell nötig werdende Beschaffung von Zusatzdynamos bezw. Spannungsausgleichern (Piranischaltung). Die Batterie wird also wenigstens doppelt so teuer in der Beschaffung wie eine gleichwertige Puffermaschine (rechnet man mit 180 ℳ f. d. KW. nach den Angaben des Hrn. Einbeck, so kostet die Pufferbatterieanlage etwa 315000 ℳ. Der Unterschied wird also noch bedeutender zuungunsten der Batterie).

Die Unterschiede in den Betriebskosten lassen sich überschläglich wie folgt feststellen: Die auftretenden Belastungsschwankungen werden bei dem oben angenommenen forcierten Walzwerksbetrieb in kurzen Intervallen sich wiederholen, so daß die Umsetzverluste in der Batterie und in der Puffermaschine nicht wesentlich voneinander abweichen. Auch die Bedienungskosten sind die gleichen, da beide Einrichtungen innerhalb der Zentrale Aufstellung finden. Bemißt man die Amortisierungsquote für beide Fälle mit 8 %, die Verzinsung mit 4½ %, so betragen die jährlichen Aufwendungen hierfür: für die Batterie 27500 ℳ, für die Maschine 13125 ℳ. Für die jährlichen Unterhaltungskosten der Einrichtung ergibt sich: für die Batterie 7 % von 220000 ℳ = 15400 ℳ; für die Maschine 2 % von 105000 ℳ = 2100 ℳ; Gesamtkosten für die Batterie 42900, Gesamtkosten für die Maschine 15225 ℳ. Für den Betrieb großer Reversiermotoren, für welche Momentanleistungen bis 10000 P.S. verlangt werden, wird man unter allen Umständen einen Umformer mit puffernden Schwungmassen verwenden, wobei die Dynamo nach Leonardscher Schaltung als Steuermaschine dient. Werden die Walzenstraßen durch eine Drehstromzentrale versorgt, und verlangt der Betrieb der Straßen steuerfähige Gleichstrommotoren (Triostraßen mit stark veränderlichen Tourenzahlen, Duostraßen mit Reversiermotoren), so kommen ebenfalls ausschließlich die erwähnten Umformer mit Schwungmassen zur Verwendung. Da man in allen Fällen durch entsprechende Ausbildung der Schwungräder, Schlupfregler usw. genügend wirksame Pufferleistungen zu erzeugen vermag, so dürfte eine Unterstützung durch parallel geschaltete Puffermaschinen — wie von Hrn. Einbeck empfohlen — Ersparnisse kaum bringen können. Auf jeden Fall würde eine Elektrisierung der Walzenstraßen-Antriebe nach diesem System außerordentlich hohe Anlagekosten bedingen, welche die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes von vornherein in Frage stellen.

Im Bergbau hat der elektrische Betrieb der Hauptschachtfördermaschinen in größerem Umfange von der Anwendung der puffernden Schwungmassen Gebrauch gemacht, und die hier erzielten guten Ergebnisse finden bei einigen im Bau begriffenen Walzenstraßen mit elektrischem Hauptantrieb weitgehende Berücksichtigung. Die Pufferbatterie als Reserve für die Zentralenmaschinen heranzuziehen, ist unmöglich zu empfehlen, da im Hüttenbetrieb mit einer Momentreserve, die nur für einige Stunden einspringen kann, wenig anzufangen ist. Die Zentrale muß unbedingt über genügende Maschinenreserven verfügen, da sonst Betriebsstillstände unvermeidlich werden. Man kann auch aus diesem Grunde

* Mit vorliegender Antwort auf die in voriger Nummer veröffentlichte Zuschrift betrachten wir diese Angelegenheit als erledigt. *Die Redaktion.*

Digitized by Google

die Baukosten einer Pufferbatterie mit denjenigen für Reservemaschinen und Kessel nicht ohne weiteres vergleichen. Legt man aber dem Vergleiche die Kosten für eine genügend große Kapazitätsbatterie zugrunde, so dürften die Baukosten hierfür denjenigen für eine Maschinenreserve gleichkommen (dieselben betragen für eine 10000 P. S.-Gaszentrale bezw. Turbodynamozentrale einschließlich Gebäuden usw. f. d. Kilowatt etwa 270 ℳ). Die Betriebskosten entscheiden aber in allen Fällen zugunsten einer Maschinenreserve.

Meine Bemerkung über die Vergrößerung der Pufferleistung bei Maschinen einfach durch Anbau weiterer Schwungmassen sollte die Möglichkeit der Selbsthilfe kennzeichnen, die ja für den Hüttenmann immer von großem Werte ist. Die von mir erwähnte Vollkommenheit der Turbinenregulierung bezieht sich lediglich auf die Regulierfähigkeit dieses Energieerzeugers; die Notwendigkeit und die Vorteile von Belastungsausgleichern habe ich wohl gründlich genug betont.

F. Janssen.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Neues Verfahren zur Bestimmung von Wolfram.

In neuerer Zeit kommt für manche Fälle eine Bestimmung der Schwefelsäure mit salzsaurem Benzidin in Anwendung. G. v. Knorre* hat nun festgestellt, daß dasselbe Reagens auch zur Wolframbestimmung sich eignet. Am besten versetzt man die zu fällende Lösung erst mit etwas verdünnter Schwefelsäure oder Alkalisulfat und fällt dann erst mit der salzsauren Benzidinlösung. Auf diese Weise scheidet sich kristallinisches Benzidinsulfat ab, welches das schlecht filtrierende flockige Benzidinwolframat mit niederreißt, so daß man schon nach 5 Minuten filtrieren kann. Man wäscht das Gemisch mit verdünnter Benzidinchlorhydratlösung aus und verascht schließlich den noch feuchten Niederschlag im Platintiegel. Zur Herstellung der Benzidinlösung verreibt man 20 g Benzidin mit Wasser, spült mit etwa 400 ccm Wasser in ein Becherglas, setzt 25 ccm Salzsäure (1,19 spez. Gew.) hinzu, erwärmt bis eine braune Lösung entsteht, filtriert und füllt zum Liter auf. 1 ccm obiger Lösung würde für 0,025 g Wolframsäure ausreichen, man nimmt aber vorteilhafter einen Überschuß von 20 bis 40 % der Benzidinlösung. Fällt man mit Schwefelsäure, so ist auf jedes Zentigramm Schwefelsäure mindestens 1 ccm Benzidinlösung zu nehmen. Bei wolframhaltigen Substanzen, die mit Soda aufgeschlossen werden müssen und bei deren Eindampfen mit Säure häufig etwas Wolfram löslich bleibt und ins Filtrat geht, hat sich das Verfahren ebenfalls bewährt; man neutralisiert vorsichtig mit Salzsäure, versetzt mit einigen Kubikzentimetern $^1/_{10}$ N-Schwefelsäure und fällt mit Benzidinlösung. Zur Analyse von Wolframstahl und Ferrowolfram usw. muß man die oxydierende Wirkung der Ferrisalze aufheben. Das könnte durch Wein- oder Zitronensäure geschehen. Wolfram wird dabei aber nicht mehr quantitativ gefällt. Man wandelt deshalb alles Chlorid in Chlorür um durch Lösen des Wolframstahls unter Luftabschluß im Jahodaschen Apparat mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure (1,17 spez. Gew.). Wolfram bleibt dabei in metallischer Form im Rückstand; da dieses aber an der Luft leicht oxydiert, so wäscht man mit verdünnter Benzidinlösung aus, glüht und schmilzt das Gemisch von Wolframsäure und Eisenoxyd mit Soda. Dann laugt man mit Wasser, filtriert vom Eisenoxyd ab, neutralisiert mit Salzsäure, säuert mit Schwefelsäure an und fällt mit Benzidinchlorhydrat. Es wurden gefunden 1,25 und 1,20 %, statt 1,11 % Wolfram nach der alten Methode.

* Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 1905, 38, 783.

Zur Schwefelbestimmung nach Eschka.

C. Bender* hat die bekannte Eschkasche Methode mit der Methode von Sauer (Verbrennen der Kohle im Sauerstoffstrom) verglichen und nach beiden Methoden übereinstimmende Resultate erhalten. Nach einer Abänderung der Eschkaschen Methode in westfälischen Laboratorien bringt man, um eine Berührung mit Flammengasen zu vermeiden, das Gemisch von Soda, Magnesia und Kohle in ein 18 cm langes, 2,8 bis 3 cm weites Rohr aus schwerschmelzbarem Glase, welches an einem Ende rund zugeschmolzen ist. Das Rohr spannt man horizontal in einen Bürettenhalter, nachdem man dasselbe mit Inhalt scharf getrocknet hat. Bei Beginn des Erhitzens dreht man das Rohr einigemal, man beginnt die Erhitzung am Ende und geht mit der Flamme in dem Maße vor, wie die Mischung weiß brennt. Das Rohr wird in eine Porzellanschale ausgespült und der Inhalt wie üblich weiter behandelt. Die Verbrennung soll bei horizontaler Lage sehr schnell verlaufen.

* „Zeitschr. für angew. Chemie“ 1905, 18, 298.

Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Beiträge zur Kenntnis der zwei Kohlenstofformen im Eisen „Temperkohle“ und „Graphit“.

Von **F. Wüst** und **C. Geiger**.

Zum Vergleich des Verhaltens von grauem, graphithaltigem und grauem, durch Glühen von weißem Eisen entstandenem, temperkohlehaltigem Eisen war es erstrebenswert, zwei Eisensorten zu besitzen, die bei genau derselben Zusammensetzung möglichst wenig Fremdkörper, abgesehen von einem hohen Kohlenstoffgehalt, enthielten. In der einen Eisensorte mußte der Kohlenstoff zum Teil als Graphit vorhanden sein, während die zweite Sorte nur gebundenen Kohlenstoff enthalten durfte. Ferner mußten die einzelnen Probekörper von annähernd denselben Dimensionen sein. Da zur Erhitzung der Proben ein elektrisch geheizter Laboratoriumsofen für hohe Temperaturen von W. C. Heraeus in Hanau zur Verwendung kommen sollte, jedoch das Bisquitrohr dieser Öfen sehr durchlässig für Gase ist, mußte in dieses Heizrohr noch ein engeres glasiertes Porzellanrohr (20 mm l. Durchmesser) eingesetzt werden, und wurden daher als Probekörper kleine Zylinder von 12,7 mm Durchmesser gewählt, welche zur Hälfte zwecks raschen Abkühlens in eine Kokille gegossen wurden, während die anderen möglichst langsam in Sandformen erstarrten, um so reichliche Graphitbildung zu erzielen. Infolge ungünstiger Resultate entschloß man sich, für Grauguß Stäbe von 25,4 mm zu gießen und dieselben nachher auf die gewünschte Stärke von 12,7 mm abzudrehen. Ebenso zeigte es sich erforderlich, den Gehalt an Silizium sehr hoch anzusetzen. Zur Verfügung stand also folgendes Rohmaterial (vergl. Tabelle I).

Tabelle I. Rohmaterial.

	Si	Mn	P	S	Gesamt C	Graphit	Cu usw.
Kokillenguß	1,62	0,15	0,021	0,109	3,30	0,17	—
Grauguß . .	1,62	0,15	0,021	0,108	3,33	1,85	—

Der Kokillenguß wurde zwecks Erzielung von Temperkohle im elektrischen Ofen geglüht und ist dieses Material der Einfachheit halber stets mit „T K Eisen“ bezeichnet, während der Grauguß als „Gr Eisen“ aufgeführt ist.

Über Temperkohle; Glühversuche und Abschreckversuche.

Es liegen drei Annahmen über das Wesen der Temperkohle vor, nämlich sie kann sein 1. ein Karbid (Ledebur),* 2. eine Modifikation des Graphits (James),** 3. selbständiger amorpher, reiner Kohlenstoff (Wüst und Jüptner).***

* Ledebur: „Eisenhüttenkunde“, III. Auflage S. 301 ff. und „Stahl und Eisen“ 1902 S. 813.

** „Journal of the Franklin Inst.“ 1900 S. 227 ff.

*** „Stahl und Eisen“ S. 1136; Jüptner: „Siderologie“, Bd. I S. 130 ff.

Tabelle II. Versuche zur Feststellung der Bildung der Temperkohle I.
Rohmaterial: 0,90 Si; 0,11 Mn; 0,022 P; 0,024 S; 0,17 bis 0,24 Graphit.

Nr.	Glühtemperatur ° C.	Glühzeit Stunden	Abgekühlt im Ofen bis zu ° C.	Abgekühlt im Ofen während Stunden	Aus dem Ofen genommen bei ° C.	Gewichtsveränderung in % des Gesamtgewichts	Gesamt-Kohlenstoff vorher %	Gesamt-Kohlenstoff nachher %	Gesamt-Kohlenstoff Differenz %	Graphit und Temperkohle nachher %	Graphit und Temperkohle insges. gebildet %	Glühatmosphäre %	Bruchaussehen	Bemerkungen
1	950	3	650	38	kalt	— 0,36	3,30	3,21	— 0,09	0,25	0,34	a §	weiß	unverändert
2	1050—1080	3	720	2	400	— 0,30	3,30	3,22	— 0,08	0,32	0,40	„	„	„
3	1000—1030	17	820	3	kalt	— 0,44	3,30	3,20	— 0,10	0,34	0,44	„	„	„
4	950	3	650	38	„	— 0,18	3,62	3,58	— 0,04	0,42	0,46	„	„	„
5	1000—1015	3	720	6	„	— 0,42	3,62	3,45	— 0,17	0,41	0,58	b	„	„
6	1100—1110	5	800	¼	800	— 0,12	3,70	3,49	— 0,21	0,42	0,63	a	„	„
7	1075—1125	4 ½	800	8	300	— 0,25	3,41	3,32	— 0,09	1,46	1,55	„	grau	„
8	1130	3	900	¼	900	— 0,42	3,41	3,09	— 0,32	1,26	1,58	c	„	spröde
9	1130—1150	3	kalt	1 *	kalt	— 0,08	3,41	3,38	— 0,03	1,55	1,58	a	„	weich
10	1155—1170	3 ½	770	8 ½	280	— 0,06	3,62	3,42	— 0,20	1,45	1,65	„	„	spröde, Glühhaut
11	1110—1136	33	770	9	270	— 0,36	3,41	3,12	— 0,29	1,52	1,81	„	„	weich
12	1130—1160	3	890	¼	890	— 0,29	3,41	3,13	— 0,28	1,55	1,83	b	„	spröde
13	1110—1160	3	625	15	450	— 0,16	3,41	3,26	— 0,15	1,87	2,02	„	„	weich, ringförmiger dunkler Rand
14	1120—1140	3	900	¼	870	— 6,49†	3,41	2,75	— 0,66	1,45	2,11	d	„	sehr feines Korn
15	1120—1150	3	650	4	480	— 0,40	3,41	3,24	— 0,17	2,03	2,20	c	„	weich, ringförmiger dunkler Rand
16	1120—1140	13	kalt	1 *	kalt	+ 0,04	3,41	3,23	— 0,18	2,10	2,28	a	„	deformiert, dunkle und helle Schichten
17	1110—1150	13	640	4	„	+ 0,06	3,70	3,51	— 0,19	2,12	2,31	„	„	sehr weich, mürbe
18	1110—1150	3	640	4	450	— 0,16	3,41	2,83	— 0,58	1,88	2,46	d	„	sehr weich, grobkörnig

Zunächst wurden eine Reihe Versuche angestellt zur Orientierung über die Bildung von Temperkohle in zwei weißen Eisensorten (siehe Tabelle II und III). Die Glühversuche fanden im elektrischen Ofen statt und wurden verschiedene Atmosphären dabei erprobt. Aus Tabelle II ist ersichtlich, daß bis zu einer Temperatur von 1110° C. die Ausscheidung von Temperkohle selbst bei langem Glühen und langsamer, möglichst tief getriebener Abkühlung sehr gering war; wurde jedoch diese Temperaturgrenze auch nur für kurze Zeit überschritten, so bekam die bis dahin stets strahlig, weiß gebliebene Probe plötzlich graues Gefüge unter gleichzeitiger Abscheidung reichlicher Mengen von Temperkohle. Ein ähnliches Verhalten kann bei dem Material der Tabelle III angenommen werden, jedoch liegt der Punkt bedeutend tiefer, jedenfalls zwischen 1000 und 1050° C.; also entsprechend den Resultaten von Wüst und Schlösser§§ bildete sich die Temperkohle bei höherem Gehalt an Silizium in niedrigerer Temperatur. Ist es nun an Hand dieser Tabellen auch nicht gelungen, irgendwelche zahlenmäßige, genaue Resultate oder Kurven aufzustellen, so stehen doch durch dieselben nachstehende, teils etwas veränderte Sätze fest:

1. Die Bildung der Temperkohle erfolgt in geringen Mengen schon bei niedrigerer Temperatur in der Weise, daß zwischen Temperatur und Zeitdauer des Glühens ein umgekehrtes Verhältnis besteht.

2. Die Hauptmenge an Temperkohle bildet sich plötzlich, sobald eine gewisse von der Menge der im betreffenden Roheisen enthaltenen Fremdkörper abhängige Temperatur erreicht ist. Je höher die Temperatur bis in die Nähe des Schmelzpunktes gesteigert wird, um so größer ist diese augenblickliche Entstehung der Temperkohle.

3. Hat sich Temperkohle einmal gebildet, so wird deren Gehalt durch längeres Glühen bei derselben Temperatur nur unbedeutend erhöht (Gleichgewichtszustand).

4. Eine rasche oder langsame Abkühlung der geglühten Probe ist nicht von großem Belang auf den Gehalt an Temperkohle, dagegen wird das Gefüge und die Festigkeit durch rasche Abkühlung beeinträchtigt.

Der Vollständigkeit halber möchte an dieser Stelle noch ein Satz beigefügt sein, der durch das Verhalten der Glühproben bei den Versuchen mit verschiedenen Gasen weiter unten bewiesen werden wird.

5. Enthält ein Gußstück bereits durch Glühen gebildete Mengen von Temperkohle, so kann deren Gehalt durch nochmaliges

* Ofen defekt geworden.
† Ohne Glühschicht.
§ a = Kohlenoxydatmosphäre.
b = vollständiger Luftabschluß durch Quecksilber.
c = einseitig möglicher Luftzutritt.
d = trockener Luftstrom.
§§ „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1121.

Tabelle III. Versuche zur Feststellung der Bildung der Temperkohle II.
Rohmaterial: 1,62 Si; 0,15 Mn; 0,021 P; 0,109 S; 0,17 Graphit.

Nr.	Glühtemperatur ° C.	Glühzeit Stunden	Abgekühlt bis zu ° C.	Abgekühlt während Stunden	Aus dem Ofen genommen bei ° C.	Gewichtsveränderung in % des Gesamtgewichts	Gesamt-Kohlenstoff vorher %	Gesamt-Kohlenstoff nachher %	Gesamt-Kohlenstoff Differenz %	Temperkohle und Graphit nachher %	Temperkohle und Graphit insgesamt gebildet %	Bruchaussehen %	Bemerkungen
						I. Glühen bei Luftabschluß.							
19	980—1000	4	620	2½	420	— 0,35	3,30	3,19	— 0,11	0,28	0,39	weiß	unverändert
20	1050—1080	3	640	3½	430	— 0,31	3,30	2,96	— 0,34	1,39	1,73	grau	weich
21	1050	11	kalt	1*	kalt	— 0,54	3,30	3,01	— 0,29	1,81	2,10	„	sehr weich
22	1130	2½	620	3½	420	— 0,36	3,30	2,94	— 0,36	1,54	1,90	„	„ „
23	1135—1165	3-8(?)	kalt	1*	kalt	— 0,21	3,30	2,95	— 0,35	1,45	1,80	„	
						II. Glühen in Holzkohlenpulver verpackt, bei Luftabschluß.							
24	1070—1100	3	620	2½	400	— 0,29	3,30	3,15	— 0,15	1,72	1,87	grau	hart
25	1140	¼	kalt	1*	400	nicht bestimmt	3,30	3,29	— 0,01	1,64	1,65	„	etw. spröde, dicht. Stück
26	1140	¼	„	1*	400	nicht bestimmt	3,30	3,13	— 0,17	1,66	1,83	„	„ „ poröse. „
						III. Glühen im trockenen, reinen Stickstoffstrom.							
27	1100—1120	1	650	3½	kalt	n. best.	3,30	3,32	+ 0,02	2,11	2,11	grau	dicht
28	1100—1120	1	650	3½	„	„	3,40	3,33	— 0,01	1,97	1,98	„	„
29	1100—1120	1	650	3½	„	„	3,40	3,40	± 0 „	2,01	2,01	„	„
30	1110—1130	1	600	4½	„	„	3,40	3,40	± 0	1,94	1,94	„	„
31	1110—1130	1	600	4½	„	„	3,40	3,39	— 0,01	1,88	1,89	„	„
						IV. Glühen im Wasserstoffstrom.							
32	1100—1120	2½	600	3½	kalt	n. best.	3,30	3,10	— 0,20	1,90	2,10	grau	dicht
33	1100—1120	2½	600	3½	„	„	3,30	3,08	— 0,22	1,78	2,00	„	porös

Glühen um so mehr gesteigert werden, je mehr die betreffende Temperatur einem bestimmten Punkt sich nähert.

Nach den Versuchen der Verfasser beträgt die nicht zu unterschreitende Temperatur für das Material der Tabelle III etwa 900° C. Diese Temperatur wird aber entsprechend der Entstehungstemperatur der Temperkohle auch von dem Gehalt der Probestücke an sonstigen Fremdkörpern abhängen. Bezüglich des Entstehens der Temperkohle im grauen, graphithaltigen Eisen wurde ein Versuch angestellt. Derselbe zeigte nach einem 18stündigen Glühen bei 1060 bis 1130° und langsamer Abkühlung innerhalb 3½ Stunden bis auf 630°, in Holzkohlenpulver verpackt, folgende Veränderungen:

	Gesamt-Kohlenstoff %	Graphit und Temperkohle %	Gebundener Kohlenstoff %
ungeglüht . .	3,33	1,85	1,48
geglüht . . .	3,48	2,18	1,30
Veränderung	+ 0,15	+ 0,33	— 0,18

Zunahme des absoluten Gewichts des Probestückes 0,932 %.

Trotzdem also der Gesamt-Kohlenstoffgehalt zugenommen hatte, eine Erscheinung, die auch von Ledebur** u. a. beim Glühen von Eisenproben in Holzkohlenpulver beobachtet worden ist, war der Gehalt an gebildeter Temperkohle nicht bedeutend ausgefallen, jedenfalls weil der Gleichgewichtszustand zwischen ausgeschiedener Kohle und gebundenem Kohlenstoff bereits erreicht war. Nach dem gegenwärtigen Stand der Untersuchungen entsteht die Temperkohle wahrscheinlich durch Zerfallen des Karbids; damit ist jedoch noch nicht gesagt, daß dieselbe nicht doch ein Bestandteil eines, wie Ledebur sich ausdrückt, anderen kohlenstoffreicheren, beim Glühen sich bildenden Karbids ist. Da das charakteristische Merkmal des Karbids nun darin besteht, daß seine Abscheidung durch langsame Abkühlung befördert und durch rasche Abkühlung verhindert wird, so müßte, wenn Material mit einmal gebildeter Temperkohle auf eine Temperatur erhitzt wird, die höher ist, als für eine weitere Vermehrung des Gehaltes an Temperkohle (vergl. Satz 5) nötig ist, bei raschem Abschrecken auch dieses Karbid ganz oder teilweise verschwinden, und müßte sich durch öfteres Wiederholen dieses Vorgangs die Temperkohle vom Graphit trennen lassen. Dahingehende Versuche wurden folgendermaßen ausgeführt:

Sieben Bruchteile von annähernd derselben Größe eines Temperkohle enthaltenden Probestabes wurden zusammen im elektrischen Ofen in einer Stickstoffatmosphäre geglüht. Nachdem 1000° C. erreicht waren, wurde diese Temperatur noch eine Stunde beibehalten, sodann der

* Ofen defekt geworden.
** „Stahl und Eisen“ 1886 S. 381 und 777.

Digitized by Google

Tabelle IV. I. Abschreckversuch.

Nr.		Gesamt-Kohlenstoff			Graphit und Temperkohle			Gebundener Kohlenstoff			Gebund. Kohlenstoff	Bemerkungen
		%	Abnahme relativ	Abnahme absolut	%	Abnahme relativ	Abnahme absolut	%	Abnahme relativ	Abnahme absolut	Gesamt-Kohlenstoff	
30	ursprüngl. Material	3,40	—	—	1,94	—	—	1,46	—	—	0,43	
35	nach 1 mal. Abschrecken	2,84	0,56	0,56	1,70	0,24	0,24	1,14	0,32	0,32	0,40	
36	„ 2 „ „	2,73	0,11	0,67	1,66	0,04	0,28	1,07	0,07	0,39	0,39	
37	„ 3 „ „	2,53	0,20	0,87	1,66	0,00	0,28	0,87	0,20	0,59	0,35	
38	„ 4 „ „	2,46	0,07	0,94	1,62	0,04	0,32	0,84	0,03	0,62	0,34	
39	„ 5 „ „	2,21	0,25	1,19	1,40	0,22	0,54	0,81	0,03	0,65	0,37	
40	„ 6 „ „	2,12	0,09	1,28	1,35	0,05	0,59	0,77	0,04	0,69	0,36	
41	„ 7 „ „	2,11	0,01	1,29	1,37	+0,02*	0,57	0,74	0,03	0,72	0,35	* wohl Analysendifferenz
	II. Abschreckversuch.											
31	ursprüngl. Material	3,39	—	—	1,88	—	—	1,51	—	—	0,44	
42	nach 1 mal. Abschrecken	2,89	—	0,50	1,77	—	0,11	1,12	—	0,39	0,39	
43	Material im Ofen erkaltet	3,29	—	0,10	2,08	—	+0,20	1,21	—	0,30	0,40	

Ofen an einem Ende geöffnet, die Probestücke mittels einer besonderen Vorrichtung gleichzeitig herausgezogen und in kaltes Wasser fallen gelassen. Das abgeschreckte Material wurde getrocknet und abzüglich eines zur Untersuchung zurückbehaltenen Bruchstückes der Glühofen wieder damit beschickt. Das Eisen zeigte bereits nach einmaligem Abschrecken weißen Bruch. Nach dreimaligem Abschrecken war die Sprödigkeit des Materials so stark geworden, daß dasselbe allenthalben Sprünge und Risse aufwies. Diese Eigenschaft steigerte sich bei den weiteren Versuchen immer mehr und konnten nach sechs- und siebenmaligem Abschrecken einzelne Splitter von den Probekörpern mit der Hand losgetrennt werden. Die Untersuchung auf die Veränderung der Kohlenstofformen ergab obige Resultate (siehe Tabelle IV). Aus der Tabelle geht hervor, daß zwar eine konstante Abnahme des Gehalts an Temperkohle stattfand, doch ist dieselbe durch die Abnahme des Gesamt-Kohlenstoffs bedungen. Jedenfalls bleibt sich das Gleichgewichtsverhältnis zwischen gebundenem und Gesamt-Kohlenstoffgehalt annähernd gleich, so oft auch der Versuch wiederholt wurde. Trotzdem nun der Ofen vollkommen dicht und das verwendete Stickstoffgas rein und trocken war, fand eine fortschreitende Entkohlung der Probestücke statt. Erklären läßt sich diese Erscheinung durch die bekannte Eigenschaft des Wassers, sich bei Berührung mit glühenden Metallen in Wasserstoff und Sauerstoff zu zersetzen. Dieser Sauerstoff im Status nascendi konnte also möglicherweise in der kürzesten Zeit die Oxydation des Kohlenstoffs bewirkt haben. Ein zweiter Versuch erbrachte den Beweis dafür. Während bei demselben das abgeschreckte Material dasselbe Resultat lieferte wie der erste Versuch, hatte das im Ofen zurückgebliebene und im Stickstoffstrom erkaltete Probestück (Nr. 43) nur eine geringe Veränderung zu verzeichnen, wie aus der Tabelle IV hervorgeht. Die Veränderung wurde jedoch ohne Zweifel verursacht durch das infolge Öffnens des Ofens und Herausnahme der andern Probe ermöglichte Eindringen von Luftsauerstoff in die Glührohre. Anderseits bestätigen diese Versuche die Annahme der Löslichkeit der Temperkohle beim Abschrecken im Metall nicht, da Versuch II zeigt, daß beim Glühen auf Kosten des Gehaltes an Härtungskohle sich weitere Mengen Temperkohle gebildet haben und der Verlust an Kohlenstoff beim Abschrecken auf Rechnung der bereits vorhandenen und der neu gebildeten Temperkohle zu setzen ist.

Durch Untersuchungen von Mannesmann und Ledebur* ist eine Wanderung des gelösten Kohlenstoffs sowohl in zwei sich berührenden Eisenstücken, als bei dem Zementierverfahren bewiesen. Ledebur** überträgt diese Ansicht auch auf den Temperprozeß, indem die entstandene Temperkohle zu Kohlenoxyd verbrennt und von innen her alsdann gelöster Kohlenstoff nachfließt, von Molekül zu Molekül wandernd. Verfasser untersuchten daher Proben des abgeschreckten Materials (Nr. 35). Die Analyse ergab: Kernstück 2,85 % Kohlenstoff, Randstück 2,80 % Kohlenstoff. Die Kohlenstoffabnahme bei diesem Versuch betrug 0,56 %. Hätte das Abschreckmittel nur auf den Kohlenstoff der äußeren Schichten eingewirkt, so mußte der Kohlenstoff aus dem Innern mit verhältnismäßig großer Geschwindigkeit nachgeflossen sein, um die aus der Analyse hervorgehende gleichmäßige Verteilung zu erklären. Eine solche Geschwindig-

* Ledebur: „Eisenhüttenkunde“ III S. 1027.

** Ledebur: „Eisen- und Stahlgießerei“ III. Auflage S. 386.

Tabelle V. Glühen im reinen Stickstoffstrom.

Nr.	Glühtemperatur ° C	Glühzeit Stunden	Gewicht der Probe vor dem Glühen g	Gewicht der Probe nach dem Glühen g	Gewichtsveränderung infolge des Glühens g	Gewichtsveränderung infolge des Glühens %	Gesamt-Kohlenstoff vorher %	Gesamt-Kohlenstoff nachher %	Gesamt-Kohlenstoff Unterschied %	Graphit und Temperkohle vorher %	Graphit und Temperkohle nachher %	Graphit und Temperkohle Unterschied %	Gebundener Kohlenstoff vorher %	Gebundener Kohlenstoff nachher %	Gebundener Kohlenstoff Unterschied %	Bemerkungen
							I. T K Eisen.									
44	905— 920	5	9,7316	9,7111	— 0,0205	— 0,21	3,29	3,34	+ 0,05	1,64	2,30	+ 0,66	1,65	1,04	— 0,61	dichtes Stück
45	1010—1020	5	11,9930	11,9609	— 0,0321	— 0,27	3,15	3,16	+ 0,01	1,66	1,96	+ 0,30	1,49	1,20	— 0,29	poröses „
46	1000—1080	5	14,3259	14,2937	— 0,0322	— 0,22	3,15	3,16	+ 0,01	1,66	1,77	+ 0,11	1,49	1,39	— 0,10	„ „
47	1100—1115	5	9,0475	9,0079	— 0,0396	— 0,44	3,15	3,09	— 0,06	1,66	1,78	+ 0,12	1,49	1,31	— 0,18	„ „
48	980—1020	12	12,6192	12,5880	— 0,0312	— 0,25	3,29	3,30	+ 0,01	1,64	2,50	+ 0,86	1,65	0,80	— 0,85	dichtes „
49	880— 920	5	28,0111	27,9749	— 0,0362	— 0,13	3,15	2,79	— 0,36	1,66	1,78	+ 0,22	1,49	1,01	— 0,48	poröses „
50	1100—1120	4	8,1170	8,0815	— 0,0355	— 0,44	3,15	2,90	— 0,25	1,66	1,58	— 0,08	1,49	1,32	— 0,17	„ „
							II. Gr. Eisen.									
51	905— 920	5	11,6814	11,6796	— 0,0018	— 0,01	3,33	3,33	± 0	1,85	2,02	+ 0,17	1,48	1,31	— 0,17	dichtes Stück
52	1000—1020	5	12,5740	12,5724	— 0,0016	— 0,01	3,33	3,32	— 0,01	1,85	2,00	+ 0,15	1,48	1,32	— 0,16	„ „
53	1100—1120	3	11,9571	11,9405	— 0,0166	— 0,14	3,33	3,27	— 0,06	1,85	1,75	— 0,10	1,48	1,52	+ 0,04	„ „
54	980—1020	12	10,5612	10,5807	+ 0,0195	+ 0,18	3,33	3,32	— 0,01	1,85	1,77	— 0,08	1,48	1,55	+ 0,07	„ „

keit der Kohlenstoffmoleküle ist jedoch von der Hand zu weisen, wodurch man zu der Annahme genötigt ist, daß die Entkohlung durch eintretenden Sauerstoff auf dem ganzen Querschnitt des Probestücks vor sich ging.

Stickstoff.

Während nach Forquignon* der Stickstoff eine tempernde, entkohlende Wirkung ausübt, finden wir bei Versuchen von Saniter** mit Karbidkohle keine Verminderung des Gesamt-Kohlenstoffgehalts. Zur Aufklärung wurden nachfolgende Versuche angestellt (vergl. Tabelle V).

Der Stickstoff wurde vor Einleiten in den elektrischen Ofen gereinigt, und zwar von Kohlensäure und Sauerstoff in Trockentürmen bezw. Waschflaschen mit Natronkalk, weißem Phosphor in Wasser und alkalischer Pyrogallussäure; weiterhin folgte, nachdem die Gase durch konzentrierte Schwefelsäure getrocknet waren, zur Zersetzung der Stickoxyde ein Verbrennungsrohr mit einer Rolle aus blankem Kupferdrahtnetz, welche während der ganzen Operation im hellen Glühen erhalten wurde.*** Zum Schluß wurde das Gas durch konzentrierte Schwefelsäure und Phosphorsäureanhydrit getrocknet. Sämtliche Versuche (Nr. 44 bis 48 und Nr. 51 bis 54) ergaben keine Verringerung des Gesamt-Kohlenstoffgehalts, da die kleinen Differenzen doch wohl innerhalb der zulässigen Analysenfehler sowie der in jedem Gußstück vorkommenden geringen Schwankungen des Kohlenstoffgehalts liegen, wohl aber eine zum Teil bedeutende Steigerung der Temperkohle. Auf diesen Punkt wurde bereits oben (Satz 5) hingewiesen und wiederholt sich dieselbe Erscheinung bei sämtlichen Glühversuchen. Andere Resultate lieferten zwei Versuche, bei deren einem (Nr. 49) das Gas nach der Reinigung nicht noch einmal getrocknet worden war, also die Möglichkeit vorhanden war, daß Feuchtigkeit aus den Absorptionsgefäßen mitgerissen wurde. Der Gesamt-Kohlenstoffgehalt wurde um 0,36 % = rund 11 % der Kohle vermindert, trotzdem mit Ausnahme der fehlenden Trockenflaschen der ganze Aufbau des Apparates sowohl als der Gang des Verfahrens genau derselbe war und also das Gas „rein“ sein mußte, aber nicht trocken. Auch der mißglückte Versuch (Nr. 50), bei dem während des Prozesses der die Gasreinigung mit dem elektrischen Ofen verbindende Kautschukschlauch undicht geworden war und ausgewechselt werden mußte, weist eine Abnahme des Gesamt-Kohlenstoffs auf um 0,25 %, entsprechend etwa 8 % der Kohle. War es nun nicht wohl denkbar,

* „Annales de chimie et de physique“, Série V Tome XXIII: Recherches sur la fonte malléable et sur le recuit de l'acier.

** „Stahl und Eisen“ 1897 S. 956.

*** Classen: „Ausgewählte Methoden“, Band II S. 735 und 748.

daß, solange der defekte Schlauch eingeschaltet war, infolge des Überdrucks in der Leitung Luft von außen hereinkam, so muß doch während der kurzen Dauer des Offenstehens des Ofens bei der Auswechslung eine kleine Abkühlung stattgefunden haben und dadurch Luft eingedrungen sein. Ohne Frage war es dann der Sauerstoff der Luft, der ein falsches Bild hervorrief. Vergleichen wir von diesem Gesichtspunkte aus die früheren Versuche, so vermissen wir bei den Versuchen Forquignons überhaupt jede Vorrichtung für eine Trocknung des Gases, da Kalihydrat, wenn es auch sehr energisch Feuchtigkeit anzieht, doch schlechterdings nicht einwandfrei zum Trocknen verwendet werden kann. Die Ergebnisse Saniters stimmen mit denen der Tabelle V überein, und erlitten auch seine Probestücke fast ausnahmslos durch das Glühen eine Gewichtsverminderung. Abgesehen von etwa ursprünglich eingeschlossenen Gasen oder Luft, welche durch Stickstoff hätten ersetzt werden können, läßt sich sowohl aus den vorliegenden, als auch aus den mit anderen Gasen veranstalteten Versuchen nicht mit Klarheit herleiten, worin dieser Verlust besteht, zumal derselbe in keinem Prozentverhältnis zu dem absoluten Gewicht der Probestücke steht, überhaupt also kein Anhalt geboten ist. Möglich wäre ja immerhin eine Verflüchtigung des Siliziums oder des Schwefels in Form von Schwefelsilizium.* Wurde nun schon keine Veränderung des Gesamt-Kohlenstoffgehalts konstatiert, so folgt hieraus selbstredend, daß auch keine Bildung von Cyangas möglich war; trotzdem wurden die dem Ofen entweichenden Gase in Kalilauge geleitet, doch lieferten sämtliche Versuche keine Reaktion auf Berlinerblau. Diese Untersuchungen der abziehenden Gase auf Cyan dienen zugleich als Kontrolle für die Analysen der geglühten Eisenproben. Die Versuche zeigen, daß der Stickstoff weder auf die Temperkohle, noch den Graphit im Eisen von Einwirkung ist. (Schluß folgt.)

* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1128.

Giesserei-Maschinen und -Einrichtungen.

(Schluß von Seite 1081.)

2. Röhrengießerei.

Die Lebensbedingung einer Röhrengießerei ist die möglichst billige Herstellung der Formen und ein sauberer, dichter, porenfreier Guß.

Verschiedene Formmethoden gibt es, welche diesen Zweck zu erreichen suchen und ihn mit mehr oder weniger Glück auch erreicht haben. Ihre Leistungsfähigkeit ist eine sehr verschiedene; eine derselben ist in dieser Beziehung jedenfalls am weitesten gekommen, weshalb ihre Einrichtungen, Maschinen und Arbeitsweise nachstehend beschrieben werden sollen. An Einrichtungen sind erforderlich: Maschinen zum Herstellen der Sandringe, welche die Formen für die Röhren bilden, Drehbänke zur Anfertigung von Lehmkernen, Gießkasten zur Aufnahme der Ringe, Trockenöfen, Krane und Transportwagen.

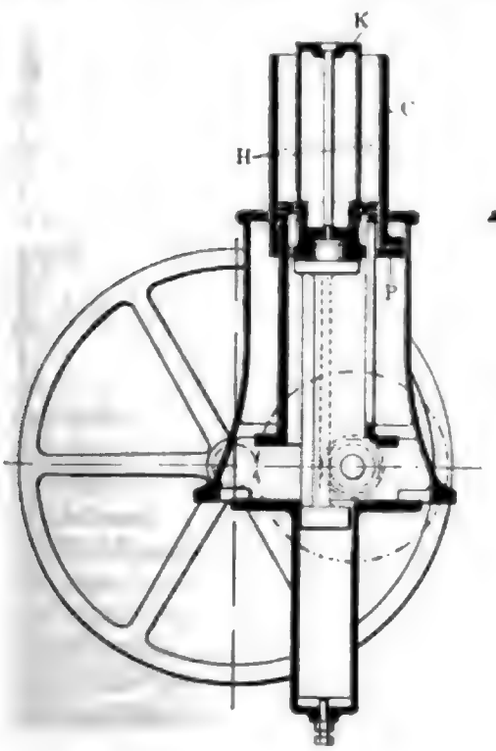


Abbildung 35.

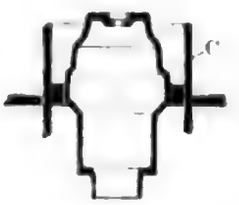


Abbildung 36.

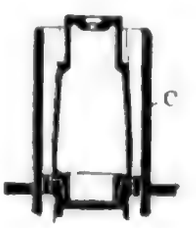


Abbildung 37.

Die Formen bauen sich folgendermaßen auf: Die glatten Ringe aus Formsand mit einer Bohrung, die dem äußeren Rohrdurchmesser zusätzlich Schwindmaß entspricht, reihen sich an einen Sandring, der die Form der Muffe enthält; ein weiterer bildet den Eingußtrichter. Der Kern wird mit Lehm auf einer Hohlspindel aufgetragen.

Die Formmaschine für die Sandringe für den glatten Teil der Rohre ist so angeordnet, daß ein sauber ausgebohrter Gußzylinder C (Abbildung 35) und ein Kernzylinder K die äußeren Begrenzungen für den Sandring bilden. Zylinder C und K haben den Durchmesser des Formkastens

bezw. des Rohrs zusätzlich Schwindmaß. Den Boden bildet ein Ring mit Ausschnitten zum Erfassen mit den Fingern, die obere Begrenzung wird durch einen Abstreicher fertiggestellt. Der Arbeiter füllt den Hohlraum H mit Formsand, stampft denselben fest und streicht das Überflüssige oben mit dem Abstreicher fort. Der Hohl- und Vollzylinder, die beide auf der mit Zahnstange versehenen Platte P angeschraubt sind, werden jetzt mittels Handrad, das durch Vermittlung des Zahnradvorgeleges auf die Zahnstange einwirkt, in die Ebene der Formplatte heruntergezogen, den Ring frei auf seiner Grundplatte stehen lassend. Der Former setzt diesen auf einen mit Etagen versehenen Trockenwagen, der, wenn voll, in die Trockenkammer gefahren wird. Der Ring bleibt auf seiner Grundplatte stehen. Nach Einlegen einer andern Platte und Hochstellen der Zylinder ist die Maschine zum Einstampfen eines neuen Ringes bereit. Auf dieselbe Weise werden Muffe und Eingußring geformt, wie Abbild. 36 und 37 veranschaulichen.

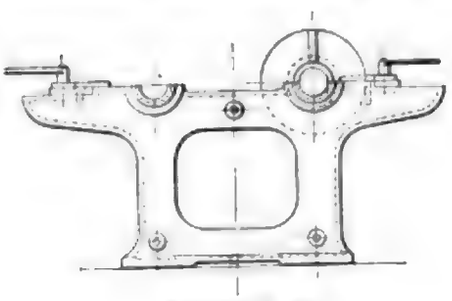


Abbildung 38.

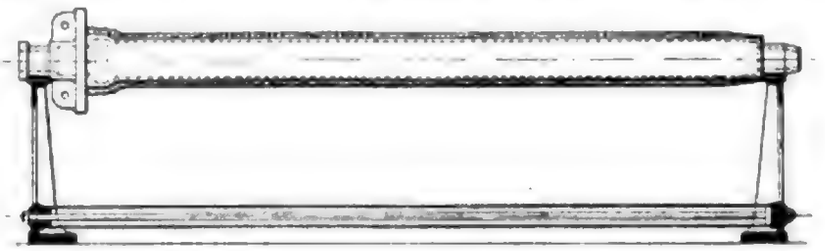


Abbildung 39.

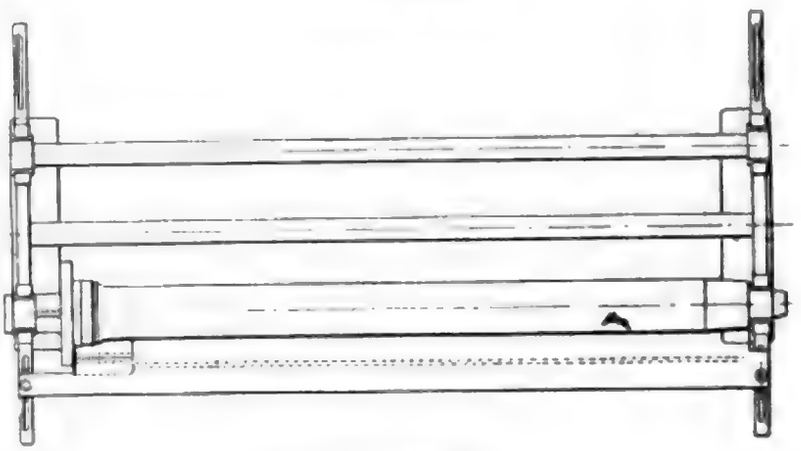


Abbildung 40.

In Abbildung 38 bis 40 ist die zur Verwendung kommende Drehbank für die Kerne dargestellt. Dieselbe ist doppelt, so daß zwei Kernmacher gleichzeitig arbeiten können. Die Kernschablone besteht aus T-Eisen, die Schablone für die Muffe wird besonders an geschraubt. Die Wange ist mit Einteilung versehen, wodurch ein sofort richtiges Einstellen auf den gewünschten Durchmesser ermöglicht wird. Die fertigen Kerne werden auf einem Kernständerwagen zum Trocknen gebracht.

Das Zusammensetzen der Form erfolgt auf nachstehende Weise: Der drehbar gelagerte Gießkasten wird in horizontaler Lage festgestellt und nach Lösen der Verschlußbügel geöffnet. Die scharf getrockneten Ringe werden, mit dem Muffenring beginnend, dicht aneinander eingelegt und die Fugen mit Lehm verstrichen. Nach Einlegen der Ringe wird der Gießkasten geschlossen und die Verschlußbügel angezogen; hierauf wird der Kasten gedreht, bis das Muffenende oben steht. Mittels des Krans erfaßt man den Kern an seinen beiden Ösen und läßt ihn langsam und vorsichtig von oben in die Form gleiten, bis die Platte auf dem Muffenring aufliegt, worauf der Bügel angelegt und die Stellschraube vorsichtig angezogen wird. Nach Herumschwenken des Gießkastens, bis der Einguß oben sich befindet, kann mit dem Gießen begonnen werden.

Der Plan der Gießerei ist in Abbildung 41 dargestellt und gestaltet sich folgendermaßen: Die Mitte der fast quadratischen Grundfläche bildet ein Transportgeleise mit drei Drehscheiben und einer symmetrischen Weiche in der Mitte des Raumes; drei Quergeleise gehen von den Drehscheiben vor die Formmaschinen und in die Trockenkammern für Lehmkerne. Je zwei dem Mittelgeleise parallele Stränge verbinden die vier äußeren, mit je zwei Türen versehenen Trockenkammern. Die Öfen auf der Seite der Maschinenformerei dienen zur Aufnahme der Sandkerne, die auf der Seite der Kerndrehbänke zur Aufnahme der Lehmkerne. Vor den vier nicht durchgehenden Kammern liegen Drehscheiben.

In dem Raum zwischen den Trockenöfen und dem Maschinenhaus einerseits und der Außenwand anderseits sind die sechs Gießgruben angeordnet, denen für kleinere Rohre noch zwei weitere beigesellt werden können. Je drei derselben werden durch einen freistehenden Kran bedient, bei Einbau der Reservegießkasten kommt noch ein weiterer seitlich stehender Kran dazu. Die Kupolöfen für 3000 und 4000 kg stündlicher Schmelzung haben ihre Plätze rechts und links vom Mittelgeleise in der Wandflucht der Trockenöfen. Zum Materialtransport nach der Gichtbühne dienen zwei Gichtaufzüge, die je in einer Ecke derselben

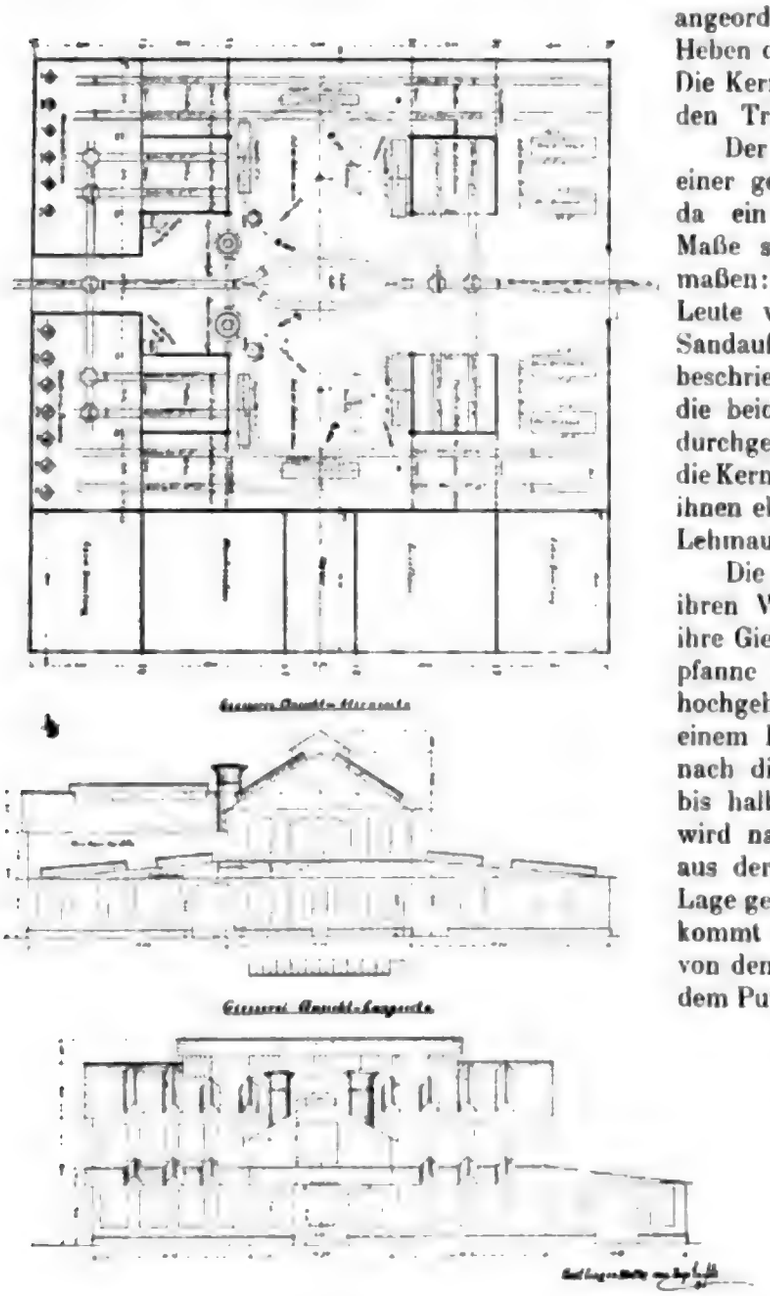


Abbildung 41.

angeordnet sind. Hydraulische Zylinder dienen zum Heben der Kranpfannen im Bereich der Drehkrane. Die Kerndrehbänke stehen in dem Raum zwischen den Trockenöfen und der rechten Außenwand.

Der Betrieb, der naturgemäß von demjenigen einer gewöhnlichen Gießerei wesentlich abweicht, da ein Handinhandarbeiten hier in erhöhtem Maße stattzufinden hat, gestaltet sich folgendermaßen: Die in der Maschinenformerei beschäftigten Leute verarbeiten den aus der nebenanliegenden Sandaufbereitung erhaltenen Sand auf die oben beschriebene Weise zu Ringen, die auf Wagen in die beiden nach der Formerei offenen und in die durchgehenden Öfen gelangen. Gleichzeitig fertigen die Kernmacher ihre Lehmkerne, zu deren Trocknung ihnen ebenfalls vier Öfen zur Verfügung stehen. Die Lehmaufbereitung stößt an die Kernmacherei an.

Die Gießer holen die trockenen Kerne auf ihren Wagen aus dem Ofen heraus und setzen ihre Gießkasten in Bereitschaft. Die gefüllte Kranpfanne wird durch die hydraulischen Zylinder hochgehoben und vom Kran erfaßt. Der auf einem Holzbock stehende Gießer füllt der Reihe nach die Formen. Nach Verlauf von einer viertel bis halben Stunde je nach der Größe der Röhre wird nach dem Gießen der Kern mittels des Krans aus der Form gezogen, diese in ihre horizontale Lage gedreht und geöffnet. Das noch glühende Rohr kommt auf einen Transportwagen und wird sofort von den Gußputzern in Empfang genommen. Nach dem Putzen werden die Röhren auf den vorgeschriebenen Druck geprüft und hierauf geteert. Die Gießer reinigen die Gießkasten sofort nach dem Leeren und beginnen mit dem Einlegen frischer Ringe. Es ist klar, daß bei dieser Art von Betrieb die Gießkästen heiß werden, und sind dieselben deshalb sehr stark konstruiert, um einem Verziehen vorzubeugen.

Hugo Laissle,
in Firma Chr. Laissle, Reutlingen.

Verhältnis zwischen dem Arbeitgeber und dem Arbeiter.

Vielfach ist in Industrie und Handwerk an die Stelle des patriarchalischen Verhältnisses zwischen dem Arbeitgeber und dem Arbeiter das reine Rechtsverhältnis getreten. Es ist selbstverständlich, daß sich in ein Rechtsverhältnis der Staat mischt. Vom Staat geht das Recht aus, er bestimmt also im wesentlichen die Beziehungen zwischen Arbeitgeber und Arbeitern. In den letzten Jahrzehnten hat der Staat von dieser seiner Befugnis in ausgedehntem Maße Gebrauch gemacht. Er hat nicht nur, wie alle Vertragsverhältnisse, auch das zwischen Arbeitgeber und Arbeiter dem allgemeinen Rechte unterstellt und, wie für die Angestellten des Handelsberufes, Sondergesetze geschaffen, er hat in die verschiedensten Einzelheiten dieses Verhältnisses einschneidend eingegriffen. So hat er sich die Fürsorge für die Arbeiter in Krankheits-, Unfall-, Invaliditäts- und Altersfällen angelegen sein lassen, und zwar dergestalt, daß er nicht bloß die Arbeiter zur Bestreitung der dadurch entstehenden Kosten heranzog und selbst Gelder für diesen Zweck bereitstellte, sondern auch von den Arbeitgebern und von diesen am meisten,

Digitized by Google

Beiträge für die Deckung dieser Kosten forderte und noch fordert. Bis zum Anfang der 80er Jahre hatte der Staat sich darauf beschränkt, eine Verpflichtung der Arbeitgeber gegenüber den Arbeitern auf diesem Gebiete in dem Haftpflichtgesetz zu konstruieren. Danach mußte der Arbeitgeber, wenn er an der Verringerung der Erwerbsfähigkeit des Arbeiters nachweislich schuld trug, eine Entschädigung zahlen. Vom Beginn der 80er Jahre an wurde dieser Rechtsstandpunkt so entwickelt, daß er eigentlich kein Rechtsstandpunkt mehr blieb, sondern daß an die Stelle des Rechts die Humanität trat. Denn es ist ganz unbestreitbar, daß mit der gesamten Arbeiterversicherung Deutschlands nicht bloß ein Rechts-, sondern auch ein Kulturfortschritt erzielt wurde. Die Arbeitgeber wurden durch Gesetz zu Leistungen verpflichtet, die weit über das rechtlich zu fordernde Maß hinausgingen. Auf diesem Wege soll ja weiter fortgefahren werden, die Versicherung der Hinterbliebenen der verstorbenen Arbeiter steht in naher Aussicht. Die Arbeitgeber können ziemlich sicher sein, daß sie auch hierbei werden Opfer bringen müssen, wozu sie vom Rechtsstandpunkt aus absolut nicht verpflichtet sein würden. Der Staat mischte sich aber auch auf anderem Gebiete in das Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeiter. Er schuf die sogenannte Arbeiterschutzgesetzgebung. Kein objektiv denkender Arbeitgeber wird es dem Staat verübeln, daß er mit seinem Schutz an die Seite des Arbeiters tritt, wenn dies in Grenzen geschieht, die zweckmäßig sind. Ob diese Grenzen gegenwärtig nicht schon überschritten sind, das ist fraglich. Wenn man die letzten Jahresberichte der Gewerbeaufsichtsbeamten Preußens durchsieht, so findet man hier und da Mitteilungen darüber, daß die Arbeiter selbst sich gegen den ihnen vom Staat gewährten Schutz auflehnen, weil er für sie mit einer Minderung des Arbeitsverdienstes verbunden ist. Diese Mitteilungen geben zu denken. In der Gewerbeordnung hat der Staat den Arbeitgebern viele Verpflichtungen auferlegt, um bestimmte Kategorien von Arbeitern vor zu langer Arbeit zu bewahren. Es sind das namentlich Arbeiterinnen, jugendliche Arbeiter und Kinder. Der Staat hat bestimmt, daß die Betriebseinrichtungen zum Schutze von Leben und Gesundheit der Arbeiter an den verschiedensten Stellen ganz genau vorgeschriebene Formen annehmen, er hat für einzelne Berufe die Größe der Arbeitsräume vorgeschrieben, er hat Bestimmungen über die Lohnzahlung erlassen, er hat Arbeitsordnungen vorgeschrieben und vieles andere mehr. Wenn man die Liste dieser Vorschriften durchsieht, so kann man wohl behaupten, daß, da der Staatsleitung noch außerdem besondere Vollmachten zur Regelung der Verhältnisse einzelner Berufe gegeben sind, sich kaum irgend noch in dem Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeiter auf diesem Gebiete etwas findet, was noch zu regeln möglich wäre. Aber auch damit begnügte sich der Staat nicht. Er griff auch in die Streitigkeiten zwischen Arbeitgeber und Arbeiter ein. Zu diesem Behuf schuf er zunächst die Gewerbegerichte, dann die Kaufmannsgerichte. Die wesentliche Aufgabe beider besteht ja in der Schlichtung kleiner Lohnstreitigkeiten; aber es wurde diesen Gerichten auch die Befugnis erteilt, als Einigungsämter bei größeren Differenzen zwischen den beiden Parteien zu dienen. Einzelne Gewerbegerichte haben sich dieser ihrer Aufgabe recht häufig gewidmet. So sehen wir, daß der Staat durch Gesetze das Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitern nach einer ganzen Anzahl von Richtungen hin regelte. Das Rechtsverhältnis, das zwischen beiden Parteien besteht, ist infolgedessen so kompliziert geworden, daß ein ausgedehntes Studium dazu gehört, um darin genügend informiert zu sein.

Gegen das Eingreifen des Staates in das Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitern in zweckmäßigen Grenzen wird, wie gesagt, niemand etwas einwenden können; wohl aber wird es nachdrücklich zurückgewiesen werden müssen, daß sich neben dem Staat auch politische Parteien die Aufgabe stellten, dieses Verhältnis zu bestimmen. Diese politischen Parteien sind ja so bekannt, daß sie hier nicht bezeichnet zu werden brauchen. Ein sehr großer Teil der industriellen Arbeiterschaft steht im Lager dieser Parteien und sucht aus dem Umstande, daß die Parteien aus politischen Rücksichten Forderungen behufs Umgestaltung des Verhältnisses zu den Arbeitgebern unterstützen, möglichst viel Vorteile für sich herauszuschlagen. In der ersten Zeit des Eindringens der politischen Parteien in das Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern handelte es sich hauptsächlich noch um die Verbesserung der Lohnverhältnisse und anderer Arbeitsbedingungen. Späterhin aber drehte sich das Blatt. Die politischen Parteien benutzten die Arbeitermassen zur Erlangung größerer politischer Macht, und um dies zu erreichen, gingen sie darauf aus, das Machtverhältnis ihrer Arbeiteranhängerschaft gegenüber der Arbeitgeberschaft umzugestalten. Sie setzten sich das Ziel, daß die Arbeiter mehr Macht in den Betrieben erhielten und allmählich die Herrschaft im Betriebe an sich rissen. Gelänge dies, so würde das Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitern, wie es trotz des Eingreifens des Staates in den letzten Jahrzehnten immer noch bestanden hat, ein von Grund auf anderes, es würde geradezu auf den Kopf gestellt werden. Die politischen Parteien zusammen mit der Arbeiterschaft ringen nach diesem Ziele auf verschiedene Art. Namentsich sucht man die Macht der Arbeiterorganisationen zu heben, und zwar dadurch, daß

diese letzteren direkt mit dem Arbeitgeber in Verbindung treten. Dadurch würden die Arbeiter des einzelnen Betriebes völlig ausgeschaltet werden und die Arbeitgeber hätten überhaupt nicht mehr bei der Festsetzung der Arbeitsbedingungen mit den einzelnen Arbeitern oder mit der Gemeinschaft der Arbeiter ihrer Betriebe zu verhandeln, um das Arbeitsverhältnis festzusetzen, sondern mit einer ihnen ganz fremden Macht. Diese Entwicklung kommt überall dort ganz charakteristisch zur Erscheinung, wo es sich um den Abschluß von Tarifverträgen zwischen einer Arbeiterorganisation und einem Unternehmer handelt. Auch hierüber geben die letzten Jahresberichte der preußischen Gewerbeaufsichtsbeamten ganz bezeichnende Aufschlüsse. Es konnte natürlich nicht ausbleiben, daß die Arbeitgeber die Gefahr, die in diesem Vordringen der Arbeiterschaft oder vielmehr der mit ihnen verbündeten politischen Parteien liegt, erkannten. Sie schlossen sich deshalb zur Abwehr dieser Gefahr zusammen, und so stehen denn den Arbeiterorganisationen jetzt geschlossene Arbeitgeberverbände gegenüber. Beide treten bei größeren Differenzen zwischen Arbeitgebern und Arbeitern in Aktion. Wie sich die Kämpfe zwischen beiden Organisationen wegen des Arbeitsverhältnisses abspielen werden, bleibt abzuwarten. Bisher sind dort, wo die beiden Organisationen in den Kampf traten, stets die der Arbeiter unterlegen. Die Macht der politischen Parteien, die mit den Arbeitern zusammenstehen, ist zwar groß; wenn jedoch die Arbeitgeber Deutschlands zusammenhalten, wie dies bisher der Fall war, so ist kaum zu fürchten, daß der Kampf in Zukunft anders verlaufen könnte. Würde dem nicht so sein, so würde sich die Sache so zuspitzen, daß der Staat, um eine geregelte Produktion zu erhalten, gezwungen wäre, nachdem er jahrzehntelang den Arbeiterschutz durch Gesetz gefördert hat, den Arbeitgeberschutz ebenso in die Hand zu nehmen. Dieser wird von den Arbeitgebern gegenwärtig nicht gefordert. Was aber unter allen Umständen stets und von neuem durch die Arbeitgeber betont werden muß, ist, daß der Staat durch seine Gesetzgebung und seine Verwaltungsmaßnahmen wenigstens nicht dazu beiträgt, daß die gekennzeichneten politischen Parteien und die Arbeiterorganisationen immer mehr Macht erlangen, so daß sie schließlich in dem Kampfe, der um das Arbeitsverhältnis geführt wird, die Sieger bleiben müssen. Diese Richtung müßte der Staat überall innehalten, namentlich da, wo es sich um die Verhältnisse der Arbeiterorganisationen handelt, deren Regelung ja aktuell sein soll.

Weder durch den Staat noch durch die Arbeiterorganisationen noch durch die politischen Parteien haben sich aber die Arbeitgeber abhalten lassen, persönlich bezw. als Gesellschaften den Arbeitern Fürsorge im weitesten Umfange angedeihen zu lassen. Es ist ja ganz natürlich, daß, nachdem der Staat einen bedeutenden Teil dieser Fürsorge gesetzlich geregelt hat, sie vielfach andere Bahnen als früher hat einschlagen müssen. Ehe die staatliche Invaliditätsversicherung bestand, hatten viele Betriebe bereits Pensionskassen, die gut funktionierten, wie ja beispielsweise die Knappschaftskassen schon längst den Arbeitern Vorteile brachten, ehe der Staat eingriff. In den vom Staat in Anspruch genommenen Richtungen ist die Fürsorge der Arbeitgeber für die Arbeiter ganz naturgemäß etwas zurückgetreten. Es ist auch durch den Staat auf diesen Gebieten hinreichend gesorgt, so daß irgendeine Lücke hier nicht eintritt. Um so kräftiger hat sich der gute Wille der Arbeitgeber nach anderen Richtungen betätigen können. Wenn man die Berichte der Gewerbeaufsichtsbeamten durchsieht, so findet man eine solche Fülle von Wohlfahrtseinrichtungen, die die Arbeitgeber getroffen haben, daß man sich sagen muß: Eine durchaus unüberbrückbare Kluft zwischen Arbeitgebern und Arbeitern hat weder die Tätigkeit des Staates noch die der Arbeiterorganisationen noch der politischen Parteien schaffen können; denn eine so umfassende Fürsorge kann unmöglich von Arbeitgebern aufgewendet werden, die in einem bloßen Rechtsverhältnis zu ihren Arbeitern stehen. Und anderseits kann von einer solchen Fülle von Wohlfahrtseinrichtungen von Arbeitern nicht Gebrauch gemacht werden, die in ihren Arbeitgebern nach der Theorie gewisser politischer Parteien nur Ausbeuter erblicken. Diese Seite des Verhältnisses zwischen Arbeitgebern und Arbeitern stellt ein versöhnendes Charakteristikum dar und wird deshalb stets von allen, die die Lehre von der Harmonie der Interessen zwischen Arbeitgebern und Arbeitern für zutreffend erachten, eine besondere Beachtung erfahren. In erster Linie darf auf diesem Gebiete die Tätigkeit der Arbeitgeber im Wohnungswesen betont werden. Es ist ja leider vielfach wahr, daß die Arbeiter unter Wohnungsmangel leiden. Das Wohnungsproblem ist eine der wichtigsten sozialen Fragen. Es gut zu lösen, dazu sind allerdings die Arbeitgeber allein nicht imstande. Aber es wäre durchaus verkehrt, wollte nun auch hier der Staat seine Hand dazwischenstecken und Zwangsmittel zur Anwendung bringen. Er hat es gar nicht nötig; denn es wird auf diesem Gebiete bereits eine Tätigkeit entfaltet, die rege genug ist. Natürlich sind einzelne politische Parteien und namentlich diejenigen, die Arbeitgeber und Arbeiter durchaus scheiden wollen, von dieser Tätigkeit wenig entzückt; aber sie haben sie nicht auf-

halten können, um so weniger, als neben den Arbeitgebern sich die Gemeinden, Korporationen, die Träger der verschiedenen Versicherungsarten, ja die Arbeiter selbst an der Lösung des Problems beteiligen. Reich und Staat haben sich wohlweislich auf den Bau von Wohnungen bezw. die Unterstützung solcher Wohnungsbauten für die Arbeiter und gering besoldeten Beamten ihrer Betriebe beschränkt. Es ist auch als sicher anzusehen, daß sich Reich und Staat in diesen Grenzen fernerhin halten werden. Was seitens der Einzelstaaten späterhin geschaffen wird, bezieht sich auf einige allgemeinrechtliche Regelungen des Wohnungswesens. In Preußen ist ja ein Gesetzentwurf in dieser Beziehung bereits ausgearbeitet. Er ist in Umarbeit begriffen und wird dem Landtage wohl in einer der nächsten Tagungen vorgelegt werden. Er greift in das Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeiter nicht ein und ist deshalb prinzipiell zu billigen. Den Arbeitgebern kann nur geraten werden, gerade auf diesem Gebiete ihre Tätigkeit nie erlahmen zu lassen. Arbeiter, die eine ordnungsmäßige, anheimelnde Wohnung haben, sind den Bestrebungen der politischen Parteien, die einen Keil in das Verhältnis zwischen ihnen und den Arbeitgebern treiben wollen, weniger zugänglich als andere. — Neben der Tätigkeit der Arbeitgeber auf dem Gebiete des Wohnungswesens wird in den Berichten der Gewerbeaufsichtsbeamten nun einer Unzahl anderer Wohlfahrtseinrichtungen Erwähnung getan. Recht wichtig ist darunter auch noch die Förderung des Spartriebes in der Arbeiterschaft. Die Einrichtung von Sparkassen in den Fabriken macht immer mehr Fortschritte und hat sich immer mehr bewährt. Auch der Spartrieb wird ja von einigen politischen Parteien in den Arbeitern möglichst zu ersticken gesucht. Schon deswegen müßte er seitens der Arbeitgeberschaft gefördert werden. Es ist auch ganz sicher, daß Arbeiter mit einem kleinen Kapital ganz andere Anschauungen über Staat, Gesellschaft und Wirtschaftsordnung bekommen, als die Nichtsbesitzenden. Etwas muß eben der Mensch sein eigen nennen, oder er wird morden und brennen. Wichtig ist schließlich die Tätigkeit auf dem Gebiete der Erziehung der jungen Generationen der Arbeiterschaft. Es handelt sich dabei sowohl um die männliche wie um die weibliche Jugend. Eine Beschäftigung der jugendlichen Arbeiter durch Bibliotheken, durch Leseabende und anderes ist durchaus nützlich. Von allergrößtem Werte aber ist die Anlegung von Haushaltungsschulen für die heranwachsenden Arbeiterinnen. Auch die beste Wohnung, auch ein beträchtliche Beträge enthaltendes Sparkassenbuch wird den Arbeiter nicht ganz in eine angenehme Lage bringen, wenn seine Frau sich der Hauswirtschaft nicht so widmen kann, wie dies nötig ist und wie das in anderen Bevölkerungskreisen der Fall ist. Hier ist noch manches zu tun, und die Arbeitgeberschaft wird sich in ein gutes Verhältnis zu ihren Arbeitern setzen, wenn sie in dieser Beziehung noch größere Anstrengungen als bisher macht.

So verbleibt immer noch trotz des Eingreifens des Staates, wie es sich in der letzten Zeit in umfassender Weise bemerkbar gemacht hat, ein weites Gebiet für die Arbeitgeberschaft, auf die Gestaltung ihres Verhältnisses zu den Arbeitern günstig einzuwirken. Dort, wo es angebracht ist, und namentlich wo es durchaus notwendig ist, wird ein festes Zusammenstehen der Arbeitgeber gegenüber den Arbeiterorganisationen und den politischen Parteien durchaus zu begrüßen sein, und der Staat sollte wenigstens in allen diesen Fällen nicht auf die Seite der letzteren treten. Wo aber die Fürsorge für die Arbeiterschaft, wie sie vom Staat noch der freien Tätigkeit überlassen ist, in Frage kommt, sollte die Arbeitgeberschaft unermüdet das Nützliche, Rechte suchen. Wird nach diesem Rezept in Deutschland verfahren, so wird sich auch das Verhältnis zwischen Arbeitgebern und Arbeitern namentlich dann, wenn der Staat den rechten Weg innehält, in der Hauptsache nicht anders gestalten, als es dem Allgemeinwohl entspricht.

R. Krause.

Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft in Düsseldorf.

Aus dem Verwaltungsbericht für 1904 teilen wir folgendes mit:

Der Beschäftigungsgrad hat sich gehoben und kann als befriedigend bezeichnet werden. Daß die allgemeine Lage der Maschinenbau- und Kleineisenindustrie trotzdem viel zu wünschen übrig läßt, liegt einerseits an der Steigerung der Herstellungskosten durch höhere Löhne und Materialpreise und anderseits an dem niedrigen Preisstande der Erzeugnisse. Die Zahl der neu hinzugetretenen entschädigungspflichtigen Unfälle hat sich vergrößert, was als eine natürliche Folge

der Vermehrung der Arbeiterzahl anzusehen ist. Die Entschädigungszahlungen sind um mehr als 143000 ℳ (133000 ℳ i. V.) gestiegen, da die Zahl der neu hinzutretenden Entschädigungsfälle die der Abgänge übersteigt; es wird dies noch eine lange Reihe von Jahren hindurch der Fall sein. Der Reservefondszuschlag ist geringer geworden, wird aber im nächsten Jahre wieder steigen. Die laufenden Verwaltungskosten haben sich trotz der nicht unerheblichen Zunahme der Geschäfte verringert. Im allgemeinen ist die Entwicklung der B. G. günstig gewesen, da die Belastungsziffer für 1000 ℳ Löhne etwas geringer geworden ist, in erster Linie infolge der vermehrten Arbeitsgelegenheit. In den 19 Jahren des Bestehens der B. G. (das letzte Vierteljahr des Jahres 1885 nicht mitgerechnet) haben die Mitglieder rund 23 Millionen Mark für die Unfallversicherung aufgebracht, darunter 17 Millionen Mark an Entschädigungsbeträgen. Der Rest entfällt auf den Reservefonds, die Kosten der Unfalluntersuchungen, die Schiedsgerichts-, die Unfallverhütungs- und die laufenden Verwaltungskosten.

Die Anzahl der Betriebe ist während des Jahres 1904 von 7097 auf 7232 gestiegen, also Zugang 135. Insgesamt sind 415 Betriebe neu in das Kataster aufgenommen worden, gelöscht wurden dagegen 280.

Die Anzahl der versicherten Personen und die Höhe der Gehälter und Löhne weisen gegenüber dem Jahre 1903 im Endergebnis eine Zunahme auf. Aus den Heberollen ergeben sich:

	Personen	Verdiente Gehälter und Löhne	Anrechnungsfähige Gehälter und Löhne
		ℳ	ℳ
für 1904 . .	181 304	204 854 345	206 452 337
„ 1903 . .	168 844	184 077 694	187 330 410
mithin für 1904 mehr	12 460	20 776 651	19 121 927

Der jährliche Durchschnittsverdienst erwachsener Arbeiter betrug 1310 (1277) ℳ.

An neuen entschädigungspflichtigen Unfällen kamen 1607 vor gegen 1556 im Jahre 1903 und 1581 im Jahre 1902. Im Verhältnis zu 1000 der Versicherten betrug die Zahl der neuen Unfälle 8,86 (9,22). Es sind die neuen Unfälle auf folgende hauptsächlichste Veranlassungen zurückzuführen:

	Unfälle
a) auf Verschulden des Arbeitgebers (mangelhafte Betriebseinrichtungen, keine oder ungenügende Anweisungen, Fehlen von Schutzvorrichtungen) oder auf Verschulden des Arbeitgebers u. des Arbeiters zugleich	22
b) auf Verschulden des Arbeiters (Nichtbenutzung oder Beseitigung vorhandener Schutzvorrichtungen, Handeln wider bestehende Vorschriften oder erhaltene Anweisungen, Leichtsinn, Balgerei, Neckerei, Trunkenheit usw., Ungeschicklichkeit und Unachtsamkeit, ungeeignete Kleidung) oder auf Verschulden von Mitarbeitern oder dritten Personen	820
c) auf sonstige Ursachen (Gefährlichkeit des Betriebs an sich, nicht zu ermittelnde Ursachen, Zufälligkeit, höhere Gewalt)	765
Summe	1607

Nach den Arbeitsverrichtungen getrennt, ergeben sich 624 Unfälle an maschinellen Einrichtungen und 983 Unfälle anderer Art.

Die Entschädigungsaufwendungen betrugen:

	Unfälle		ℳ
für . . .	8 897	aus früh. Jahren	1 758 302,60
und für .	1 607	a. d. Jahre 1904	318 426,62
Sa. für .	10 504	. . . . .	2 076 729,22
Im Jahre 1903 dagegen	9 898	. . . . .	1 933 276,54
Zugang .	606	und Entschädig.	143 452,68

An laufenden Renten für Invaliden, Witwen, Kinder und Aszendenten waren am Schluß des Jahres 1904 zugebilligt:

	Personen	ℳ
Für	9824	1 792 906,80
Am Anfange des Jahres 1904 betrugen die laufenden Renten für	9179	1 649 039,—
Der Zugang an laufenden Rentenverpflichtungen beträgt demnach für . .	645	143 867,80

Die Gesamtumlage für 1904 (2 531 578,50 ℳ) überstieg die des Jahres 1903 (2 427 782,47 ℳ) um 103 796,03 ℳ, d. h. um etwa 4,3 v. H. Rechnet man zu diesen 103 796,03 ℳ noch die 13 900,21 ℳ, um welche die Verwaltungseinnahmen für 1904 (Reservefondszinsen, Nachtragsbeiträge und dergl., einschl. der Beitragsabfindungen) gewachsen sind, so ergibt sich, daß die Mehraufwendungen gegen das Vorjahr im ganzen 117 696,24 ℳ betragen.

Von der Gesamtumlage betragen:

	ℳ	vom Hundert
1. die Entschädigungen usw.	2 081 449,26	82,2
2. der Reservefondszuschlag, abzüglich der Zinsen des Reservefonds	213 512,12	8,4
3. die laufenden Verwaltungskosten, abzüglich der Verwaltungseinnahmen und der Abfindungen	118 460,35	4,7
4. die Unfalluntersuchungs-, Schiedsgerichts- und die Unfallverhütungskosten . .	110 519,82	4,4
5. die Ausfälle	4 245,97	0,3
6. die Erneuerungsfonds . .	750,00	
7. die Ergänzung des Betriebsfonds	2 640,98	
Summe	2 531 578,50	100

Google

Der Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahlindustrie (V. a. G.) hat inzwischen seinen ersten Jahresabschluß hinter sich. Die Ergebnisse des ersten Geschäftsjahres, das nur den Zeitraum von neun Monaten umfaßt (1. April bis einschließlich letzten Dezember 1904), sind erfreulich. Die versicherte Lohnsumme betrug am Schluß des ersten Geschäftsjahres über 150 Millionen Mark und ist inzwischen noch erheblich gestiegen. Da die gezahlten Schadenersatzleistungen unerheblich sind, ergab sich am Schluß des ersten Geschäftsjahres ein Gewinn, der in das neue Jahr übernommen wurde. Die zunehmende Zahl der Versicherungen beweist, daß der Verband einem wirklichen Bedürfnis entgegenkommt. Die Anlehnung des Verbandes an die B. G. ermöglicht es, die Verwaltungskosten niedrig zu erhalten. Die Vorteile, die der Verband gewährt, entsprechen natürlich der Größe der Beteiligung; je reger letztere ist, desto mehr wird der Verband der Eisen- und Stahlindustrie zum Segen gereichen können.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

28. August 1905. Kl. 10a, D 14223. Verfahren zur Herstellung von Koks aus Teer, Petroleum und dergleichen. Franz Ritter von Dahmen und P. Hagyi Risto & Co., Wien; Vertr.: Dr. Julius Ephraim, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 7.

Kl. 19a, B. 34444. Schienenfußverlaschung mit Unterlagsplatte. August Bayer aus Ruhrort und Joseph Stamm aus Bochum, zurzeit Taganrog, Südrußland; Vertr.: C. v. Ossowski, Pat.-Anwalt, Berlin W. 9.

Kl. 49e, D 15781. Nietgegenhalter, welcher durch Druckluft oder dergl. in die Arbeitsstellung gebracht wird. Deutsche Niles-Werkzeugmaschinenfabrik, Oberschöneweide.

31. August 1905. Kl. 1a, Z 3873. Verfahren und Vorrichtung zum Ausräumen der in einem Sammelbehälter aus Abwässern z. B. der Kohlenwäsche nach Aufrühren in verschiedenartigen Schichten auf einem Siebboden abgesetzten festen Stoffe. Richard Zörner, Kalk b. Köln a. Rh.

4. September 1905. Kl. 18b, G 20517. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen und dergleichen mit an einer Kranbrücke dreh- und hebbar angeordnetem Schwengel. Bernhard Geßner, Friedrich-Wilhelmshütte a. d. Sieg.

Gebrauchsmustereintragungen.

28. August 1905. Kl. 18b, Nr. 258361. Durchfluß-Ringschieber für heiße Gase mit oberen und unteren Dichtungsringen und an herabklappbaren Türen vertikal angeordneten Abstreichmessern. Jean Keriger, Brüssel; Vertr.: Julius Küster, Berlin, Großbeerenstraße 87.

Kl. 24a, Nr. 258055. Feuerungsanlage mit besonderem, durch die Abzugsgase zu erwärmendem Heizraum zur Vorwärmung von Frischluft und Brennmaterial. Bernhard Haslinde jun., Ohmstede.

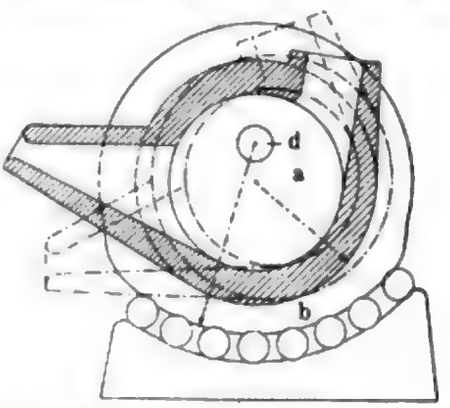
Kl. 24e, Nr. 258403. Generator mit in einen Ringkanal mündenden Kanälen im unteren Teile der Ausmauerung. Alwin Lüderitz, Köln, Dasselstr. 41.

4. September 1905. Kl. 7f, Nr. 258642. Walzvorrichtung mit von dachförmigen Aufsatzen auf den Walzen getragenen, die Kaliber enthaltenden Ringstücken. Ferdinand Vorster, Hagen i. W., Wehringhauserstraße 102.

Deutsche Reichspatente.

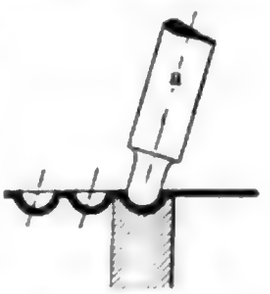
Kl. 18b, Nr. 161199, vom 3. August 1904. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges. in Benrath bei Düsseldorf. *Zylindrischer Roheisenmischer mit exzentrisch anschließender Gasfeuerung.*

Die Laufflächen der das zylindrische Mischgefäß *a* tragenden Schienen *b* besitzen eine solche Krümmung, daß der Krümmungsmittelpunkt mit dem Mittelpunkt



der Heizzüge *d* zusammenfällt, welche, um den Mischer möglichst weit füllen zu können, in der oberen Hälfte des Mischers angeordnet sind. Hierdurch wird der Vorteil erzielt, daß die Heizöffnungen *d* auch beim Kippen mit den anliegenden Heizzügen in vollem Zusammenhang bleiben, so daß während dieser Zeit die Heizung nicht abgestellt zu werden braucht.

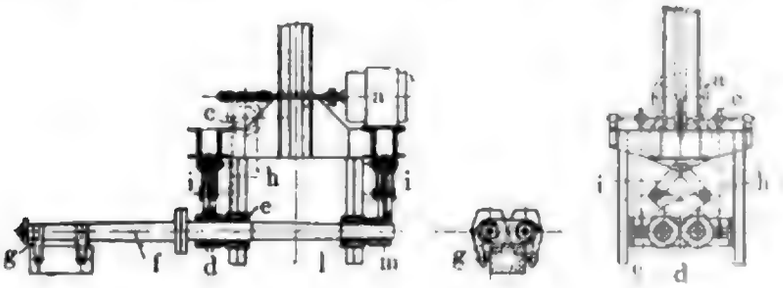
Kl. 7c, Nr. 160566, vom 3. Februar 1903. Firma Louis Herrmann in Dresden. *Verfahren zum Pressen der Zellen von Tricurblechen mittels Stempel und Matrizen.*



Im Gegensatz zu dem bisher üblichen Verfahren, bei welchem zum Pressen der Zellen Stempel mit scharfen Kanten verwendet wurden, die nicht nur pressend, sondern auch fräsend wirkten, werden gemäß der Erfindung Stempel *a* ohne scharfe Arbeitskanten benutzt, die während des Pressens um ihre Achsen gedreht werden. Hierdurch soll jegliche Rissebildung, die bei den Stempeln mit scharfer Arbeitskante besonders bei Eisen- und Stahlblech auftrat, gänzlich vermieden werden.

Kl. 18b, Nr. 160510, vom 24. April 1904. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman in Duisburg. *Blockzange für Einsetzlaufkrane mit wagerecht ausladenden Armen zum seitlichen Erfassen des Blockes.*

Die Zangenarme *f*, welche Greifer *g* tragen, sind in Querträgern *e* und *l* drehbar gelagert, die in Führungen senkrecht verschiebbar sind, und von denen der vordere *e* an Ketten *h* aufgehängt ist. Letztere laufen über Kettenräder *c*, welche von dem Motor *a* angetrieben werden. Außerdem sind die Zangenarme *f* mittels sich kreuzender Hebelpaare *d m* und Hängeschienen *i* aufgehängt, so daß jede Bewegung der Arme *f* in senkrechter Richtung gleichzeitig auch eine Drehbewegung derselben zur Folge hat, derart, daß sich die Greifer *g* beim Anheben öffnen und beim Senken schließen. Hierbei legen sich die Greifer *g* seitlich an den Block und pressen ihn beim Anheben der Zange durch den auf der Laufkatze befindlichen Motor infolge des Eigengewichts der Arme und des Blockes fest zwischen sich. Zum Ablegen wird der Block in derselben Weise bis zum Aufliegen gesenkt und dann die Zangenarme *f* mittels des Motors *a* geöffnet.



Kl. 81e, Nr. 160864, vom 30. Oktober 1903. E. Meyer in Duisburg. *Rollgang mit einer Reihe durch gemeinsame Verbindungsstangen angetriebener Rollen.*

Die gemeinsamen Verbindungsstangen *k* für die Rollen *r* sind nur mit zwei derselben durch feste Kurbelzapfen *x* zwangläufig verbunden, mit den übrigen hingegen nachgiebig mittels sich in Schlitzen *s* der Kurbelscheiben führender Zapfen *z*. Es soll hierdurch eine sichere Drehbewegung der Rollen *r* gewährleistet werden, selbst wenn sie nachträglich infolge Aufschlagen des Fördergutes, Nachgeben der Fundamente usw. ihre ursprüngliche Lage geändert haben.

Kl. 31c, Nr. 160992, vom 22. Mai 1904. Henri Harmet in St. Etienne, Loire, Frankreich. *Verfahren zur Herstellung von aus zwei verschiedenen Metallarten bestehenden Blöcken unter gleichzeitiger Verdichtung der flüssigen Metallmasse in einer sich verjüngenden Form.*

Gemäß der Erfindung soll Flußeisen oder Flußstahl beim Gießen in eisernen, sich verjüngenden Formen auf seiner Außenfläche mit einer Schicht Kupfer, Silber oder dergl. innig verschweißt werden. Die Gußformen werden mit Platten aus Kupfer, Silber oder dergl. belegt, dann wird das Flußeisen oder der Flußstahl eingegossen und durch Verdichten in der Gußform mit dem Kupfer oder dergl. zu einem einheitlichen Ganzen verbunden.

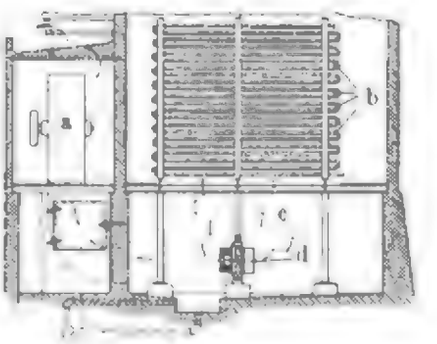
Zur Verhütung des Schmelzens der äußeren Metallage kann dieselbe auf ihrer Innenfläche mit dünnen mit Kupfer überzogenen Eisenlagen bedeckt werden.

Kl. 1b, Nr. 161020, vom 30. Dezember 1903. Elektro-Magnetische Gesellschaft m. b. H. in Frankfurt a. M. *Einrichtung zur Ausführung der elektromagnetischen Scheidung im Feld einer dynamoelektrischen Maschine.*

Der Vorschlag, das magnetische Feld einer dynamoelektrischen Maschine für die magnetische Scheidung zu benutzen, womit der Vorteil der gleichzeitigen Verwendung der elektrischen Energie zu magnetischer wie zu mechanischer Arbeit unter Fortfall besonderer mechanischer Antriebsvorrichtungen verknüpft ist, ist bereits vor längerer Zeit gemacht worden, jedoch die praktische Ausführung daran gescheitert, daß der dynamoelektrische Anker mit Tüchern umgeben werden mußte, welche die Stärke des Magnetfeldes beeinträchtigten und eine reinliche Scheidung verhinderten. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird dieser Übelstand dadurch beseitigt, daß der Anker der Dynamomaschine mit einer eisernen Umhüllung versehen wird. Hierdurch wird der Kraftlinienstrom der Feldmagnete in Wechselwirkung mit dem des Ankers teilweise um den Anker herumgeführt und teilweise durch ihn durchtreten gelassen. Die magnetische Scheidung findet an der Oberfläche der eisernen Ankerumhüllung statt, indem das Unmagnetische unbeeinflußt bleibt und sofort abfällt, das Magnetische hingegen an der Ummantelung haftend aus dem Magnetfelde herausgeführt und dann erst fallen gelassen wird.

Kl. 18a, Nr. 161207, vom 2. Juli 1904. James Gayley in New York. *Vorrichtung zum Trocknen von Luft für hüttentechnische Zwecke durch Abkühlung.*

Die Gebläseluft, welche durch ein Gebläse *a* angesaugt und in den unter den Kühlschlangen *b* gelegenen Raum *e* gedrückt wird, wird hier durch Flügelräder *d* oder dergleichen in wirbelnde Bewegung versetzt, um eine bessere Verteilung der Luft in der Kühlkammer und eine innigere Berührung der Luftteilchen mit den in der Kammer liegenden Kühlvorrichtungen zu erzielen.

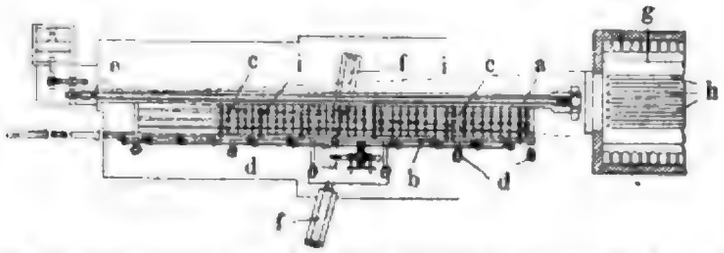


Kl. 18c, Nr. 160687, vom 12. Dezember 1903. Dr. Ewald Engels in Düsseldorf. *Verfahren zur Vorbereitung von Gegenständen aus Stahl für die Oberflächenkohlung.*

Gegenstand des französischen Patentes Nr. 341503 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 S. 302).

Kl. 7b, Nr. 160413, vom 17. Dezember 1902. National Tube Company in Pittsburg, Penns., V. St. A. *Vorrichtung zum Schweißen von Rohren.*

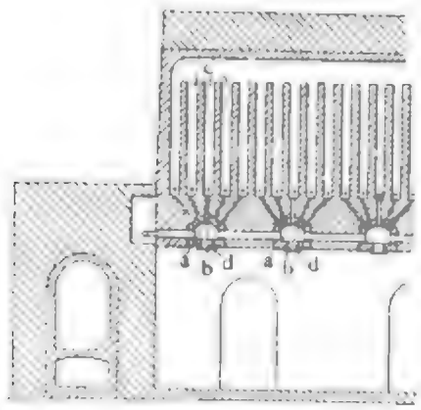
Die Ziehbank *a* ist mit dem Kalibriertrog *b* starr verbunden und beide auf einem Gestell *c* befestigt, welches auf Rollen *d* läuft und um den Zapfen *e* durch



die Druckzylinder *f* vor dem Schweißofen *g* so bewegt werden kann, daß die auf Schweißhitze gebrachten Bleche *h* von der beweglichen Ziehbank der Reihe nach erfaßt werden können. Von dieser werden die Rohre mittels der Transportvorrichtung *i* zu dem Kalibriertrog *b* geschafft.

Kl. 10a, Nr. 160272, vom 17. Juli 1903. Poetter & Co., Akt.-Ges. in Dortmund. *Liegender Koksofen mit einzeln beheizbaren, senkrechten Heizzügen.*

Der Koksofen gehört zu der Gattung von Koksöfen mit Unterfeuerung, bei welchem die Gasverteilungskanäle unter den Heizzügen im Mauerwerk selbst



liegen und die Gasausmündungen in die Heizzüge von den Fundamentkanälen aus zugänglich sind.

Gemäß der Erfindung gehen mehrere der Gaszufuhrkanäle *b* strahlenförmig von einer Stelle des Gasverteilungskanals *a* aus nach mehreren Heizzügen *c*. Es wird hierdurch möglich, von je einer Schauöffnung *d* aus mehrere Gaskanäle *b* überwachen und reinigen zu können.

Kl. 1a, Nr. 160269, vom 13. Januar 1904. Maschinenbau-Anstalt Humboldt und Alfons Jerusalem in Kalk b. Köln. *Verfahren und Einrichtung zum Durchsetzen beliebiger Korngrößen auf Setzmaschinen unter Benutzung eines Setzsiebes mit verstellbarer Lochung.*

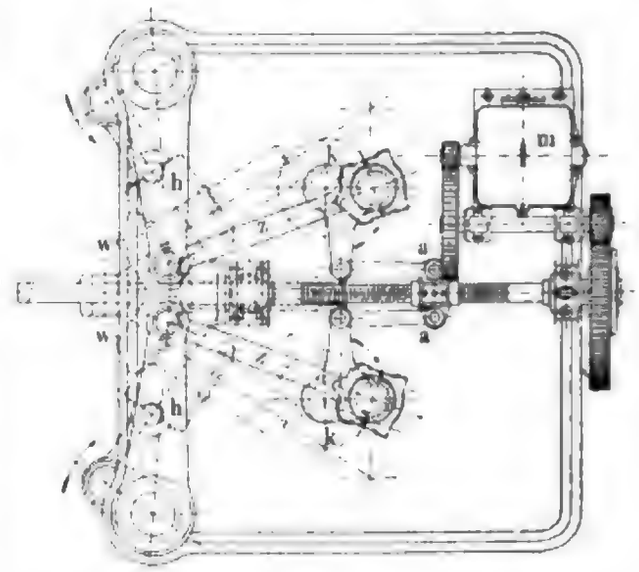
Das Verfahren besteht darin, daß nach Aufbringen des Gutes auf ein Setzsieb mit verstellbarer Lochung die letztere zuerst so eng eingestellt wird, daß nur das feine Korn des unten liegenden schweren Setzgutes durchfällt, das gröbere schwere Korn jedoch, ein natürliches Filterbett bildend, liegen bleibt, und daß dann, wenn sich dieses Bett allmählich zu hoch angehäuft hat, die Sieblochung so eingestellt wird, daß alles schwere Korn, auch das gröbste, durchfallen kann. Hat sich dabei die Betthöhe wieder bis auf das beabsichtigte Maß vermindert, so wird die enge Lochung wieder hergestellt. Die leichteren Teile des Gutes werden auch hier, wie üblich, übergetragen. Die Verstellung der Lochung geschieht während der Setzarbeit.

Die Verstellbarkeit der Sieblochung wird erreicht durch zwei übereinanderliegende Siebe, welche so verstellbar angeordnet sind, daß sie während der Setzarbeit beliebig gegeneinander verschoben werden können.

Das Verfahren ermöglicht, auf einem Siebe mehrere Produkte abzuziehen, indem man das Sieb in verschiedene Teile trennt und jeden mit einer für sich einstellbaren Lochung versieht.

Kl. 7f, Nr. 160527, vom 15. September 1904. W. Schnell in Wetter a. d. Ruhr. *Scheibenradwalzwerk.*

Die Verstellung der konischen Seitenwalzen *w* während des Walzens erfolgt von der Gewindespindel *a*, welche durch den Motor *m* gedreht wird unter Ein-



schaltung eines Kurbelgetriebes *k z*. Durch diese werden die Arme *h* bewegt, und die Seitenwalzen dem Werkstück genähert. Die Einschaltung des Kurbelgetriebes hat den Zweck, die Geschwindigkeit der Verstellung der Walzen entsprechend dem größer werdenden Arbeitsaufwande stetig zu verlangsamen.

Kl. 18a, Nr. 161278, vom 11. Juni 1904; Zusatz zu Nr. 137588 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 895). Köln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein in Creuzthal i. W. *Verfahren zum Durchschmelzen von Eisenmassen mittels einer unter hohem Druck stehenden Stichflamme.*

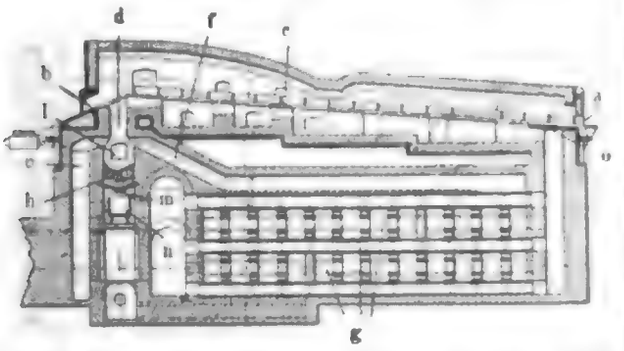
Gemäß der Patentschrift 151299 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1200) werden Eisenmassen mittels unter hohem Druck stehender Stichflammen durchgeschmolzen, wobei das das Gas zuleitende Rohr aus einem elektrisch leitenden Stoff besteht und dazu dient, an der Stelle, wo die Schmelzung erfolgen soll, einen elektrischen Lichtbogen zu erzeugen, der die Schmelzung durch die Stichflammen einleitet und unterstützt.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird dieses Verfahren sowie das der Patentschrift 137588 in der Weise weiter ausgebildet, daß zunächst mittels einer ersten Düse durch den elektrischen Lichtbogen und Stichflammen die Schmelzung eingeleitet (Patent 151299) und die Schmelzstelle dann allmählich der Einwirkung von nur mit Druckgas gespeisten, hintereinander angeordneten Düsen zugeführt wird, welche sie erweitern und vertiefen.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 767 243. Josef Reuleaux in Wilkinsburg, Pa. *Anwärmofen für kontinuierlichen Betrieb.*

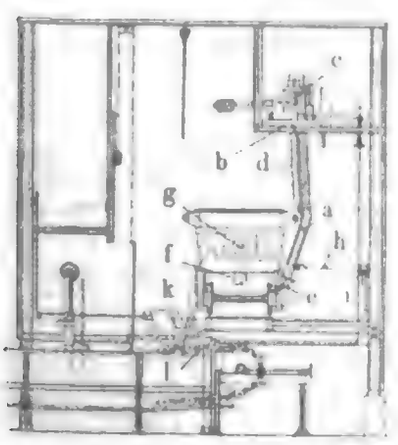
Die Bauart des Ofens weist mehrere Vorteile auf. Der von den Blöcken abfallende Glühspan versperrt nicht den Feuerraum und kann entfernt werden, ohne daß der Ofen außer Betrieb gesetzt zu werden braucht. Die Verbrennungsgase werden vor der Chargieröffnung abgelenkt, und ein Zutritt kalter Luft durch diese ist möglichst vermieden. Die Verbrennungsluft wird vor ihrer Vereinigung mit dem Gase energisch vorgewärmt. Die Blöcke treten bei *a* in den Ofen ein, bei *b* aus und werden über Lager *c* bewegt, die so gestaltet sind, daß die Verbrennungsgase durch die Blockreihe hindurchtreten und die Blöcke namentlich



auf der Unterseite erhitzen, mit der sie auf den Kaltwasserröhren, die die Lager *c* bilden, ruhen. Dem Verbrennungsraum *d* wird das Gas durch den Kanal *e*, die Luft durch *f* zugeführt. Und zwar streicht die Luft vorher in Kanälen *g* auf und nieder, die die in entgegengesetzter Richtung strömenden Verbrennungsgase erhitzen. Die von den Eisenblöcken abfallenden Bestandteile gelangen in einen Sack *h*, woselbst sie entweder seitlich durch die Öffnung *l* oder auch nach unten durch die Öffnung *m* entfernt werden können. Im letzteren Fall nimmt ein Wagen *n* dieselben auf. Die Verbrennungsgase werden durch eine Platte *o* von der Chargieröffnung *a* abgelenkt; außerdem wird hierdurch auch das Eindringen kalter Luft eingeschränkt.

Nr. 761 319. W. Patterson und A. M. Acklin in Pittsburg, Pa. *Gießpfannen-Kippvorrichtung.*

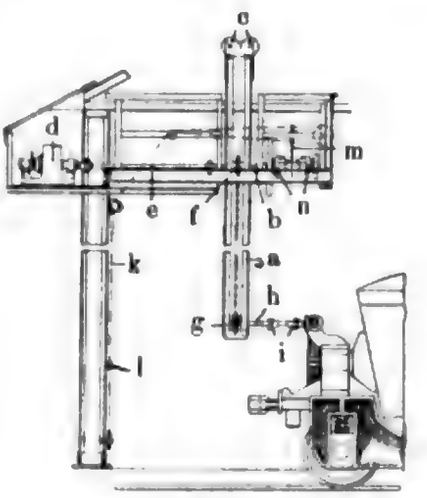
Die Vorrichtung soll vorwiegend für den Guß von Masseln Verwendung finden und die beschwerliche und kostspielige Handarbeit bei dem Kippen der Gießpfanne durch Maschinenkraft ersetzen. Sie besteht im wesentlichen aus einem Arm *a*, der, frei beweglich, von einer oberhalb des Gießraumes befindlichen Plattform *b* herabhängt und durch ein Triebwerk *c* mit Hilfe der Zahnstange *d* gehoben und gesenkt werden kann. Der Arm trägt an seinem unteren Ende einen Haken *e* und erfaßt mit diesem die auf einem Wagen *f* in Drehzapfen *g* gelagerte Gießpfanne gelenkartig. Da eine Sicherung das unbeabsichtigte Lösen des Hakens unmöglich macht, erfolgt beim Anheben des Armes das Kippen sicher und gleichmäßig, und ein



Überschlagen der Pfanne ist ausgeschlossen. Wenn ein Wechsel der Gießpfanne vorzunehmen ist, wird der Arm mit der Kette *h* und Winde *i* zurückgezogen. Das Metall ergießt sich in eine Rinne *k* und aus dieser gleichzeitig nach zwei Seiten in die auf endlosen Ketten *l* befindlichen Formen.

Nr. 761 893. W. J. Patterson in Pittsburg, Pa. *Gießpfannenkippvorrichtung.*

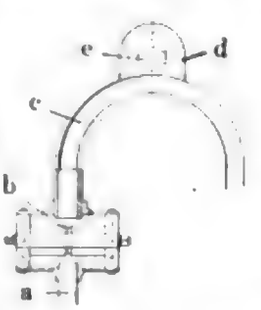
Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem aus Winkeleisen genieteten Arm *a*, der beweg-



lich auf einer Welle *b* gelagert ist. Ausgleichsgewichte *c* sollen die Beweglichkeit noch erhöhen. Die Welle *b* ist durch Kuppelungen *n* und ein Wendegetriebe mit einer zweiten durch einen Elektromotor *d* angetriebenen Welle *e* verbunden. Zwischen den Eckeisen des Armes ist ein Kettenrad *f* auf die Welle *b* gesetzt, das durch eine Kette ein zweites Rad *g* und eine Welle *h* antreibt. Mit dieser Welle *h* wird das Kippwerk einer Gießpfanne durch Universalgelenke *i* gekuppelt. Ein Steuerseil *k*, das mit Handgriffen *l* versehen ist, schaltet durch einen Hebel *m* die Wellenkuppelung *n* aus und ein.

Nr. 766 434. Victor Edwards in Worcester, Mass. *Neuerung bei Walzwerken.*

Das Walzgut wird durch eine Führung *a* den beiden Walzen *b* zugeführt und gelangt aus diesen in eine Rinne *c*, die es dem nächsten Walzenpaar zuleitet. Diese Rinne besitzt konische Wände, so daß ein Herausspringen des Walzgutes vermieden wird. Da aber hierdurch die Möglichkeit besteht, daß sich das Eisen staucht oder festklemmt, ordnet der Erfinder ein durch eine Platte abgeschlossenes Gehäuse *d* an der Führungsrinne an. In diesem ist um einen Zapfen ein Block *e* drehbar gelagert, dessen eine Seite genau der Gestalt der Rinnenwandung entspricht und als ein Teil derselben in sie eingefügt ist. Durch einen Zahnstangentrieb, der hydraulisch oder in anderer Weise betätigt wird, kann der Block um 180° gedreht werden, so daß seine andere Seite, die im Gegensatz zu der ersten keinen spitzen, sondern einen stumpfen Winkel mit dem Boden der Führungsrinne einschließt, in die Rinne verengend eintritt und hierdurch ein Herausheben des Walzgutes an dieser Stelle bewirkt. Der Übergang der beiden Seiten des Blockes ist ein ganz allmählicher.



Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im August 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Juli 1905 Tonnen	Erzeugung im Aug. 1905 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 31. Aug. 1905 Tonnen	Erzeugung im Aug. 1904 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 31. Aug. 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	76917	82060	552267	71239	567600
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16120	13431	111281	15469	121571
	Schlesien	7	8837	7499	58218	7893	46676
	Pommern	1	12845	12920	101855	11871	88564
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	5316	5478	32122	4178	27292
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2332	2389	18384	2641	21128
	Saarbezirk	10	7476	6496	55077	7072	52702
	Lothringen und Luxemburg		42164	38482	280956	33213	270510
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	172007	168755	1210159	153576	1196043
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	22001	35764	172929	19649	178150
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	4577	8112	25620	2731	21525
	Schlesien	2	4938	5771	32121	3516	41056
	Hannover und Braunschweig	1	6740	7270	50310	5930	46884
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	38256	51917	280980	31826	287615
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	241765	260072	1797739	217433	1644795
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	8	758	4231
	Schlesien	2	17828	20648	160981	19881	165102
	Hannover und Braunschweig	1	20071	20077	157428	19599	158297
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	11580	11710	85860	9800	77463
	Saarbezirk	20	65626	66567	472102	57999	459152
	Lothringen und Luxemburg		241472	255534	1877942	213561	1747676
	Thomas-Roheisen Sa.	—	598342	634608	4552055	539031	4254716
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	31603	16890	195178	32821	218369
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	22986	24319	177184	13305	125401
	Schlesien	5	10468	9803	62328	6635	53235
	Pommern	—	—	—	—	592	6325
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	1130	—	2792
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	65057	51012	435820	53353	406122
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	1986	1336	17023	4886	41003
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18083	18861	134497	14842	114710
	Schlesien	8	29581	28588	244674	32777	238427
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1680	1570	8160	990	7430
	Lothringen und Luxemburg	8	17913	11676	126448	20370	151325
	Puddel-Roheisen Sa.	—	69243	62031	530802	73865	552895
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	374272	396122	2735136	346028	2649917
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	61766	59723	448585	47105	387438
	Schlesien	—	71652	72309	558322	70702	542496
	Pommern	—	12845	12920	101855	12463	94889
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	32127	32825	239860	29707	232473
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15592	15669	113534	13431	108813
	Saarbezirk	—	73102	73063	527179	65071	511854
	Lothringen und Luxemburg	—	301549	305692	2285345	267144	2169511
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	942905	968323	7009816	851651	6697391
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	172007	168755	1210159	153576	1196043
	Bessemer-Roheisen	—	38256	51917	280980	31826	287615
	Thomas-Roheisen	—	598342	634608	4552055	539031	4254716
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	65057	51012	435820	53353	406122
	Puddel-Roheisen	—	69243	62031	530802	73865	552895
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	942905	968323	7009816	851651	6697391

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/August		Ausfuhr Januar/August	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Erze:				
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	4 137 711	3 980 659	11 088	22 466
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	576 940	591 297	23 974	17 496
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	103 860	149 021	153 387	149 629
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Bruch- und Eisenabfälle	41 182	28 884	57 007	74 659
Roheisen	120 580	97 057	155 289	238 863
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	7 012	4 334	258 407	303 216
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	168 774	130 275	470 703	616 738
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	652	219	259 789	248 626
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	21	47	52 921	60 951
Unterlagsplatten	4	11	6 481	6 132
Eisenbahnschienen	207	454	150 098	171 741
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	17 231	15 616	199 362	186 803
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	788	973	170 892	176 142
Desgl. poliert, gefirnißt etc.	1 285	1 245	11 069	10 348
Weißblech	10 982	20 019	99	94
Eisendraht, roh	4 026	4 126	112 156	123 444
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	1 174	1 144	66 425	68 668
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	36 370	43 854	1 029 292	1 052 949
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	5 176	7 128	32 921	43 110
Ambosse, Brecheisen etc.	454	583	7 308	5 981
Anker, Ketten	847	1 165	721	947
Brücken und Brückenbestandteile	—	1	5 899	5 650
Drahtseile	142	174	2 335	2 912
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	120	129	2 420	5 769
Eisenbahnachsen, Räder etc.	285	667	30 568	33 421
Kanonenrohre	2	4	64	347
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	8 911	9 234	42 130	45 878
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	15 937	19 085	124 360	144 015
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	5 594	4 839	82 289	77 078
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	—	24	1
Drahtstifte	27	23	38 126	41 784
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	1	—	14	232
Schrauben, Schraubbolzen etc.	362	890	4 168	5 374
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	232	214	—	—
Waren, emaillierte	243	198	15 813	17 043
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	3 808	4 219	57 404	62 364
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	211	254	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	125	125	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	226	234	2 208	3 051
Grobe Eisenwaren im ganzen	10 831	10 997	200 046	206 927
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	470	490	6 602	7 049
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	1	4	645	1 036
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 074	1 235	16 427	17 395
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 500	1 412	4 740	4 833
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	185	233	3 192	4 688

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/August		Ausfuhr Januar/August	
	1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	60	56	95	129
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	60	70	5 859	6 788
Schreib- und Rechenmaschinen	121	99	94	99
Gewehre für Kriegszwecke	4	2	664	467
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	97	117	93	95
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	7	7	789	889
Schreibfedern aus unedlen Metallen	76	77	43	45
Uhrwerke und Uhrfurnituren	35	30	627	384
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	224	288
Feine Eisenwaren im ganzen	3 690	3 832	40 094	44 185
Maschinen:				
Lokomotiven	528	619	9 519	13 695
Lokomobilen	1 200	1 135	5 427	5 038
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	23	90	1 140	1 069
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	613	1 017	976	1 199
Desgl., andere	54	65	222	434
Dampfkessel mit Röhren	81	223	3 035	3 927
„ ohne „	101	212	1 256	1 401
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	3 466	3 471	5 414	5 747
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen	33	44	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	116	98	271	325
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	14 144	19 046	10 159	10 545
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	40	101	2 249	2 120
Müllerei-Maschinen	501	506	5 299	5 845
Elektrische Maschinen	864	960	8 584	8 849
Baumwollspinn-Maschinen	8 684	5 490	1 990	2 208
Weberei-Maschinen	3 732	3 039	4 878	5 362
Dampfmaschinen	2 526	2 501	16 573	16 308
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	203	253	4 621	5 114
Werkzeugmaschinen	2 715	3 135	15 304	18 921
Turbinen	180	127	1 246	1 731
Transmissionen	182	147	2 207	2 780
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	715	594	3 298	2 958
Pumpen	782	791	6 042	6 854
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	49	67	454	540
Gebläsemaschinen	151	80	125	639
Walzmaschinen	400	324	5 307	7 401
Dampfhämmer	36	24	221	204
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	347	325	1 882	2 532
Hebemaschinen	605	790	6 832	6 480
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	9 582	9 916	47 007	52 777
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	9	32
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	52 653	55 390	172 547	193 035
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	44	171	17 171	19 509
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	187	153	101	98
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	11	17	16	14
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	1	4	10	1
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	65	101	101	122
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	288 255	263 433	2 037 042	2 257 849
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . . . . . t	235 602	208 043	1 864 495	2 064 814

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisengiefsereien.

Und mit den mächtigsten
Sturmesakkorden
Greif auch ins Herz dir
Heute von uns
Der eherne Treugruß
Der Treusten
Vom Eisen.

So lautet die Schlußstrophe des Festgesanges, mit dem

Ernst Scherenberg

die am 1. April 1895 zur 80sten Geburtstagsfeier unseres Nationalhelden versammelten Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zu hoher Begeisterung entflammt hatte. In ihrer dankbaren Erinnerung an diesen herrlichen Tag wie an andere Gelegenheiten, bei denen Scherenberg mit seinen poetischen Gaben den Verein erfreut hat, wird daher schmerzlichen Widerhall die Trauerbotschaft gefunden haben, die verkündete, daß mitten in den Vorarbeiten zur diesjährigen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien der Tod den Dichter plötzlich dahingerafft hat. Er war ein Neffe des ebenfalls als preußisch-patriotischer Sänger bekannten Christian Friedrich Scherenberg und in Swinemünde am 21. Juli 1839 geboren. Zunächst wollte er sich zum Techniker, dann zum Künstler ausbilden, und schließlich wandte er sich der Literatur zu. Erst war er Redakteur des Braunschweiger Tageblatts, dann leitete er längere Zeit die Elberfelder Zeitung, um später das Sekretariat der dortigen Handelskammer und die Geschäftsführung des Vereins deutscher Eisengießereien und industrieller Körperschaften zu übernehmen. Ernst Scherenbergs Glanzzeit fällt zusammen mit der großen politischen Bewegung, die zur Einigung des Reiches führte, für die er mit inniger Begeisterung eintrat. Zur Begeisterung fügte er aber noch eine große Formvollendung und eine sicher gestaltende bilderreiche Phantasie. Kaiser Wilhelm I. und Bismarck sind von ihm in Dichtungen verherrlicht worden, die als Muster vaterländischer Lyrik gelten können, und mit glänzendem Rüstzeug und männlicher Tapferkeit verfocht er die Sache des nationalen Liberalismus. Aber auch auf anderen lyrischen Gebieten leistete er, wie die „Kölnische Zeitung“ mit Recht hervorhebt, Hervorragendes, und er unterschied sich dabei immer durch einen kräftigen Manneston von den entweder sentimental oder romantisch verwässerten Dichtern früherer Jahrzehnte. Ein ehrenvolles Andenken ist ihm gesichert! —

In der zahlreich besuchten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengießereien, die am 18. September in Eisenach vor sich ging, widmete der Vorsitzende Generaldirektor Leistikow dem eben dahingeschiedenen Geschäftsführer des Vereins einleitend einen warmen Nachruf. Er rühmte die Pflichttreue und Hingabe des Verstorbenen an die ihm obliegenden Arbeiten. In Scherenberg habe das deutsche Vaterland einen für seine Größe glühend begeisterten Sohn verloren. Die Versammlung ehrte tiefergriffen das Andenken Scherenbergs durch Erheben von den Sitzen.

In die Tagesordnung eintretend, nahm man zunächst folgenden Beschlußantrag einstimmig an: „Es wird festgestellt, daß die Werke allseitig mit Aufträgen reichlich versehen sind, daß aber infolge erhöhter Rohstoffpreise die erzielten Warenpreise sich nicht im Einklang mit den Gestehungskosten befinden. Die Versammlung beschließt daher, mit einer allgemeinen Preiserhöhung vorzugehen, und die Gruppen werden ersucht, für die baldige Durchführung dieses Beschlusses Sorge zu tragen.“ Sodann erfolgte die Vorlage des Jahresberichts, der der Vorsitzende den Ausdruck der Freude darüber vorausschickte, daß der Verein sich in aufsteigender Richtung befinde. Nach dem Spruch „Unser Feld ist die Welt“ sorge er dafür, daß die deutschen Eisengießerei-Erzeugnisse ihren Weg in das Inland und das Ausland finden und daß die wissenschaftliche Forschung des Gewerbes vertieft werde, was u. a. durch den Anschluß an die Zeitschrift „Stahl und Eisen“ aufs beste gelinge. (Lebhafte Zustimmung.)

Der vom Syndikus Scherenberg-Elberfeld verfaßte

Jahresbericht

— seine letzte Arbeit vor dem Tode — wirft zunächst einen Rückblick auf die Handelsverträge, die ein Element der Unruhe und Unsicherheit aus der Welt geschafft haben, wenn auch die übrigen Erwerbsstände das Gefühl einer starken Beeinträchtigung ihrer Interessen zugunsten der Landwirtschaft durch die Tarifverträge nicht unterdrücken können. Die allgemeinen Bestimmungen der Handelsverträge weisen erhebliche Verbesserungen auf. Es ist zu hoffen, daß nach den von der Industrie erhobenen gerechten Beschwerden ihre Wünsche bei den weiter abzuschließenden Tarifverträgen besser berücksichtigt werden. Nachdem der Bericht sodann des Bergarbeiterausstandes und seiner übeln Folgen sowie der wasserwirtschaftlichen Vorlage gedacht hat, stellt er fest, daß die volkswirtschaftlichen Verhältnisse in Deutschland eine fortschreitende Besserung aufweisen, die ihre Wirkung auf den Eisenmarkt nicht verfehlte. Während des letzten Vierteljahres 1904 herrschte freilich noch eine gewisse Unsicherheit vor, und der große Bergarbeiterstreik im Ruhrgebiet konnte zu Anfang 1905 nicht ohne störende Einwirkung auf die Produktion der Eisenwerke bleiben. Nach seiner Beendigung aber machte sich auf dem Eisenmarkt erhöhte Nachfrage geltend, die nicht nur das Frühjahr überdauerte, sondern unter Einwirkung der vorteilhaften amerikanischen Verhältnisse zeitweise noch zunahm. So ist die Lage gegenwärtig recht

Digitized by Google

günstig. Die Gesundung des inländischen Marktes spiegelte sich, wenigstens was die fast durchweg gute Beschäftigung betrifft, im allgemeinen auch in der Lage unseres Eisengießereigewerbes wider. Die Gestehungskosten haben sich freilich nicht unwesentlich erhöht, während demgegenüber nur mäßige Aufbesserungen der Preise zu erzielen waren. Erfreulicherweise hat sich auch in dem seit mehreren Jahren am ungünstigsten liegenden Zweige, im Bau- und Maschinenguß, die Nachfrage gebessert. Bezüglich der Preise wurden die Abnehmer von Bau- und Maschinenguß allerdings während der letzten schlechten Jahre so verwöhnt, daß sie sich zur Zahlung höherer Preise schwer bereit finden. Die Konkurrenz der Hochofenwerke wird von den Eisengießereien dieser Zweige nach wie vor aufs unangenehmste empfunden, und die sich hieraus ergebenden Verhältnisse tragen wesentlich dazu bei, eine allgemeine Aufbesserung der Preise für Eisenguß zu erschweren. Vollauf beschäftigt waren während des ganzen Berichtsjahres die Handelsgießereien. Ganz besonders rege trat die Nachfrage für Handelsgußwaren gegen Ende 1904 auf, und zwar teilweise so stark, daß sie kaum befriedigt werden konnte.

Der Bericht schildert weiter die Vorgänge auf dem Gebiete des notwendigen Zusammenschlusses der Arbeitgeber und geht dann auf die Bruchschadenversicherung ein, die vom Landeseisenbahnrat und auch von der Generalkonferenz der deutschen Eisenbahnverwaltungen abgelehnt wurde. Inzwischen hat die Eisenbahndirektion Münster mitgeteilt, daß sie nunmehr bei der ständigen Tarifkommission einen Antrag dahin gestellt habe, daß die den beschädigten unverpackten Eisengußwaren durch die Zusatzbestimmung III zu § 77 der Eisenbahnverkehrsordnung eingeräumte frachtfreie Rückbeförderung auch den Ersatzstücken und den wiederhergestellten Eisengußstücken zugebilligt werde. Am 25. Januar hat in Berlin eine gemeinsame Sitzung des Vereinsausschusses und des Ausschusses vom Verbande deutscher Eisenwarenhändler stattgefunden. Sie darf wohl als erster Schritt zu einem gedeihlichen Zusammenwirken auf den beide Parteien berührenden Gebieten hüben wie drüben beifällig begrüßt werden. Zur Förderung dieses Zweckes wurde eine ständige Vertrauensmänner-Kommission eingesetzt, die zum erstenmal am 1. Juli d. J. zu Köln getagt hat. Der Bericht gedenkt weiterhin der erfreulichen Wirkungen, die der Ausschuß zur Förderung der technisch-wissenschaftlichen Fortschritte auf dem Gebiete des Gießereiwesens und seine Verbindung mit der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ aufzuweisen hat. Geheimrat Jüngst hat für den Verein metallographische Untersuchungen des Gußeisens vorgenommen; dem Minister für Handel und Gewerbe sind die vom Verein aufgestellten „Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen“ als Unterlage für die von ihm angeregte Feststellung von Grundsätzen bei der Ausführung von Dampfleitungen für hohen Dampfdruck eingereicht worden. Beim Minister der öffentlichen Arbeiten ist beantragt, daß gußeiserne Rippenröhren, die nach den Eisenbahntarifbestimmungen in offenen Wagen, auf Wunsch der Besteller aber meist ohne Anstrich versendet werden und dadurch der Gefahr des Rostens in hohem Grade ausgesetzt sind, für die Folge ohne Preisaufschlag (bisher 10 %) in gedeckten Güterwagen verladen werden können. Der Mitgliederbestand des Vereins ist in erfreulicher Weise von 297 auf 356 gestiegen, wovon 344 Firmenmitglieder und 12 persönliche Mitglieder sind. Vorsitzender des Vereins wurde Generaldirektor Leistikow, seine Stellvertreter sind Direktor Ugé und Direktor Kohlschütter. Eine neue Ortsgruppe Berlin hat sich unter dem Vorsitz des Kommerzienrats Keyling gebildet. Die Rheinisch-Westfälische Hüttenschule in Duisburg hat in ihrem metallurgisch-elektrolytischen Laboratorium 102 Untersuchungen für Vereinsmitglieder vorgenommen.

In den sich an den Jahresbericht anschließenden Erörterungen machte u. a. Reichstagsabgeordneter Dr. Beumer-Düsseldorf auf Wunsch des Vorsitzenden einige Mitteilungen über den Mitteleuropäischen Wirtschaftsverein und dessen bisherige Arbeiten. Sodann berichtete Direktor Kohlschütter-Norden über Bruchschadenversicherung und teilte mit, daß die Versicherung durch Privatversicherungs-Gesellschaften auf Grund eines Mindestsatzes von 15 Pfg. sich bis jetzt durchaus bewährt habe. Derselbe Berichterstatter machte Mitteilungen über die befriedigend verlaufenen Verhandlungen mit den Eisenwarenhändlern über Ofenersatzteile. Weiter berichtete Direktor Ugé-Kaiserslautern über die Klassifikation von Gußeisen. Er hob im Anschluß an die Mitteilungen von Professor Dr. Wüst* zunächst hervor, daß sich die deutsche Gießerei-Erzeugung innerhalb der letzten zwanzig Jahre verfünffacht, die Zahl der Arbeiter verdreifacht habe und daß in keiner andern Industrie der Anteil des Arbeiters durch Lohn an dem Erzeugungs- und Verkaufswert der Ware so groß sei wie in der Gießerei. Seine sorgsame Klassifikation liegt im Interesse sowohl der Hochöfen als der Gießereien. Der Redner schlägt sodann eine Klassifikation vor, und die Versammlung ermächtigt den für die Klassifikation eingesetzten Sonderausschuß, auf dieser Grundlage mit den Roheisensyndikaten zu verhandeln. Es folgt der Bericht des Geh. Bergrats Jüngst-Berlin über Prüfung des Gußeisens unter Vorführung eines sehr interessanten Tabellenstoffs. Hervorgehoben sei hier nur, daß der jetzt 74jährige Vortragende im vorigen Semester noch einmal ein Kolleg belegt und im chemischen Laboratorium praktisch gearbeitet hat, um das Ergebnis seiner metallographischen Studien der Versammlung darzulegen. Die Ausführungen des Redners ernteten den lebhaftesten Beifall. Direktor Ugé-Kaiserslautern ergänzt unter besonderer Anerkennung der Verdienste des Geh. Rats Jüngst diese Mitteilungen aus dem reichen Schatz seiner praktischen Erfahrungen und beantragt, daß der Bericht der Kommission, der im Vorjahr in Hamburg angenommen wurde, zur nochmaligen Prüfung an die Kommission zurückverwiesen werde. Dieser Antrag wird mit großer Mehrheit angenommen und die Kommission um vier Mitglieder verstärkt. Zum Schluß erstattet Generalsekretär Dr. Grabenstädt-Berlin einen Bericht über die vom Gesamtverband deutscher Metallindustrieller gebildete Gesellschaft zur Entschädigung bei Arbeitseinstellungen. Es handelt sich hierbei nicht um eine Versicherungsgesellschaft im Sinne unserer Feuerversicherungs-Gesellschaften usw., sondern um eine Entschädigungsgesellschaft. Ihre Notwendigkeit erweist der Vortragende aus den fortwährend in die Erscheinung tretenden Arbeitseinstellungen namentlich gewerkschaftlich organisierter Arbeiter, deren Deutschland zurzeit 1¾ Millionen zählen dürfte, die über eine Jahreseinnahme von mindestens 24 Millionen Mark verfügen und ein Vermögen von mindestens 25 bis 28 Millionen Mark besitzen. Die genannte Entschädigungsgesellschaft will nicht den ganzen Schaden und insbesondere nicht den infolge des Streiks entgangenen Gewinn ersetzen, sondern eine nach der in Betracht kommenden Lohnsumme bemessene Entschädigung gewähren, die durchweg die Höhe der Generalunkosten erreicht. Sie hat die Form der Gegenseitigkeitsgesellschaft, der sich schon 18 Bezirksverbände des Gesamtverbandes deutscher Metallindustrieller angeschlossen haben. Damit war die Tagesordnung erschöpft, und die Verhandlungen wurden vom Vorsitzenden mit dem Ausdruck der Hoffnung auf ein frohes Wiedersehen in Nürnberg geschlossen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 S. 222 u. ff.

Am folgenden Tage fanden noch Ausflüge in die Umgebung statt, während an dem voraufgegangenen Tage die Versammlung deutscher Gießerei-Fachmänner getagt hatte. Alle vier angekündigten Vorträge* gelangten zum Vortrag, freilich zum lebhaften Bedauern vieler Zuhörer ohne sich anschließende Besprechung. Die Vorträge werden demnächst in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

Lake Superior Mining Institute.

Die zehnte Jahresversammlung, über deren Verlauf der kürzlich erschienene 10. Band der Verhandlungen berichtet, fand am 16., 17. und 18. August 1904 zu Ironwood, Michigan, im Gogebic-Revier und zu Milwaukee, Wisc., statt. Das Programm umfaßte außer einer Reihe von Vorträgen, von denen im folgenden diejenigen, welche für Eisenhuttenleute Interesse bieten, in kurzem Auszug wiedergegeben sind, zahlreiche Ausflüge nach Gruben des Gogebic-Reviers und interessanten in und bei Milwaukee gelegenen Werken; u. a. wurden die Werke der Allis-Chalmers Company, der Semet Solvay Company und der Bucyrus Company besichtigt. Die letztgenannte Firma beschäftigt sich insbesondere mit dem Bau von Dampfschaufeln, welche bekanntlich im Abbaubetrieb am Oberen See eine große Rolle spielen. Die Erzeugung des Werkes beträgt zwei Dampfschaufeln wöchentlich; eine 70 t-Dampfschaufel wurde den Besuchern in Tätigkeit vorgeführt.

In der ersten Versammlung zu Ironwood sprach der Vorsitzende G. H. Abeel aus Hurley, Wisc., über

Eisen- und Stahlverbrauch.

Er wies einleitend auf die Steigerung des Eisenverbrauches in allen Kulturländern hin. Für amerikanische Verhältnisse bildet in dieser Beziehung der Eisenerzbergbau am Oberen See bei der bekannten Wichtigkeit dieses Reviers für die amerikanische Eisenindustrie einen guten Maßstab. Derselbe ist in den Jahren 1896 bis 1903 um 244 % gewachsen. Der Verbrauch von Roheisen stellte sich in den Vereinigten Staaten auf 18 297 306 t, woraus sich bei einer durchschnittlichen Bevölkerung von 80 Millionen ein Verbrauch von 228,7 kg auf den Kopf ergibt. In manchen Ländern ist der Eisenverbrauch außerordentlich gering. Zieht man von dem gesamten Weltverbrauch den Verbrauch der drei wichtigsten eisenerzeugenden Länder, Vereinigte Staaten, Deutschland und England, ab, so bleiben nach Abeel für die übrigen Länder nur etwa 15 000 000 t Roheisen, entsprechend einem Verbrauch auf den Kopf von nur 10,9 kg. Bezüglich der Verwendung von Stahl und Eisen als Konstruktionsmaterial verwies der Vortragende auf einige große Unglücksfälle, die hätten vermieden werden können, wenn man Eisen und Stahl anstatt Holz verwendet hätte. Besonders das Baltimorefeuer habe gezeigt, daß man, um ein Geschäftsviertel vor Feuersbrünsten sicherzustellen, nicht nur das eine oder andere Haus, sondern alle Häuser so feuersicher als möglich bauen solle. Der Brand des Dampfers „Slocum“, dem bekanntlich eine Menge Menschenleben zum Opfer gefallen sind, sei, welche Mängel auch sonst vorhanden gewesen sein mögen, in der Hauptsache auf den Umstand zurückzuführen, daß das Schiff aus Holz erbaut war.

Von den in Milwaukee gehaltenen Vorträgen ist zunächst derjenige von N. P. Hulst über

Titan und titanhaltige Eisenerze

bemerkenswert. Bezüglich des Vorkommens von Titan führt der Redner aus, daß es ein Irrtum sei, wenn man das Titan als ein seltenes Element bezeichne. In der festen Erdrinde sei nach der Schätzung von F. W. Clark Titan in Mengen von etwa 0,33 % vorhanden, es sei verhältnismäßig häufiger als Mangan, Kohlenstoff und Schwefel. Kleine Mengen Titan kämen beinahe in allen älteren Gesteinen vor, obgleich sie meistens nicht nachgewiesen würden, weil man auf dieses Element nicht prüfe. Hauptsächlich findet sich aber das Titan in der Form von Titansäure in Verbindung mit Magneteisenerz. Roteisenerze führen selten Titan in bemerkenswerter Menge. Die titanhaltigen Magneteisenerze enthalten fast immer wenig, zuweilen sehr wenig Phosphor, welchem Umstande wahrscheinlich die vorzügliche Qualität des aus diesen Erzen zuweilen erzeugten Eisens zuzuschreiben ist. Der Gehalt an Titansaure in titanhaltigen Erzen ist sehr wechselnd, er steigt zuweilen bis 50 %. Bekanntlich wird selbst ein geringer Gehalt von Titan in Eisenerzen von vielen Hüttenleuten als schädlich angesehen. Da nun anderseits titanhaltiges Erz nach angestellten Versuchen meistens aus einer Mischung von titanfreiem Magnetit und mehr oder minder unreinem Jlmenit (bis 57,71 %) besteht, hat man versucht, die Titansäure durch magnetische Aufbereitung zu entfernen. Dies ist auch bis zu einem gewissen Grade möglich, da Jlmenit nur schwach magnetisch ist. Doch haben mehrfache zu verschiedenen Zeiten unternommene Versuche in dieser Richtung bewiesen, daß die magnetische Aufbereitung titanhaltiger Eisenerze mit großem Verlust von Eisen verbunden ist.* Ferner erfordert dieselbe, wenn sie einigermaßen erfolgreich sein soll, eine sehr weitgehende Zerkleinerung und eine nachfolgende Brikettierung der erhaltenen Schliege. Es ist daher nach Ansicht des Vortragenden wenig Aussicht für eine erfolgreiche Verhüttung von Titanerzen vorhanden. Hulst erwähnte alsdann die verschiedenen mit titanhaltigen Erzen in Schweden und England gemachten Schmelzversuche und führt dann die von Rossi bei seinen bekannten Schmelzversuchen gemachten Erfahrungen an.** Er will die Behauptung Rossis, daß man Eisen mit beträchtlichem Titangehalt mit technischem und wirtschaftlichem Erfolge verschmelzen könne, nicht bestreiten, weist aber darauf hin, daß die Rossischen Versuche in einem kleinen Ofen vorgenommen wurden. Jedenfalls sei es bemerkenswert, daß, trotzdem über acht Jahre seit Veröffentlichung der Rossischen Ergebnisse verflossen sind, kein Hochofenwerk sich entschlossen habe, die Versuche in einem modernen Hochofen zu wiederholen. Auf die späteren Schmelzversuche mit Titaneisenerzen nach dem Goldschmidtschen Verfahren oder im elektrischen Ofen ging der Vortragende nicht ein.***

Unter den übrigen Vortragenden sei noch J. R. Thompson aus Ironwood erwähnt, der über den

Schmiedeisernen Ausbau von Schächten

einige kurze Angaben machte. Es handelte sich insbesondere um den Schacht „K“ der Newport Mining Company zu Ironwood. Derselbe war ursprünglich mit einem Fördertrumm abgeteuft worden, wurde aber später erweitert, so daß zwei Fördertrümmer eingebaut werden konnten. Im ganzen wurden 670 Fuß (rund 204 m) mit schmiedeisernem Ausbau versehen, die Arbeit war in 71 Tagen vollendet. Die eisernen Gevierte wurden in der Grubenschmiede hergestellt und die Kosten stellten sich bei einem lichten Querschnitt des Schachtes von 5,25 × 2,44 m auf 61,67 ℳ für das

* Vergl. „Stahl und Eisen“ Heft 17 1905 S. 1040.

* Eine erfolgreiche naßmechanische Aufbereitung titanhaltigen Erzes ist bei dem geringen Unterschied in den spezifischen Gewichten der beiden Mineralien ausgeschlossen.

** „Stahl und Eisen“ 1896 S. 310.

*** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 547, 1902 S. 326.

Gevier oder 10,278 β f. d. Fuß. Der Schacht war zu der Zeit, wo diese Angaben niedergeschrieben wurden, $2^1/_2$ Monate in Betrieb und man war bis dahin mit dem eisernen Ausbau in jeder Beziehung zufrieden. Betreffs Einzelheiten der Konstruktion sei auf die Quelle verwiesen; erwähnt sei aber noch, daß der schmiedeiserne Ausbau von Schächten im Lake Superior-Revier mehrfach ausgeführt worden ist und bereits den Gegenstand eines früheren Vortrages vor dem Lake Superior Mining Institut gebildet hat.*

* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1241.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Auslande.

Deutschland. In Nr. 17 von „Stahl und Eisen“ behandelte ein Artikel

„Über die Entleerung von Klärteichen mittels Trockenbagger“

die Methode, die Abwässer oder Trüben in Klärbassins oder Rinnen sich absetzen zu lassen und durch geeignete Vorrichtungen den rückständigen Schlamm zu heben. Diese Methode, den Schlamm auf maschinellem Wege zu bewältigen, anstatt ihn wie bisher durch Arbeiter ausheben zu lassen, bricht sich der bedeutend geringeren Kosten wegen, immer mehr Bahn. Besonders bei Hüttenwerken ist man darauf

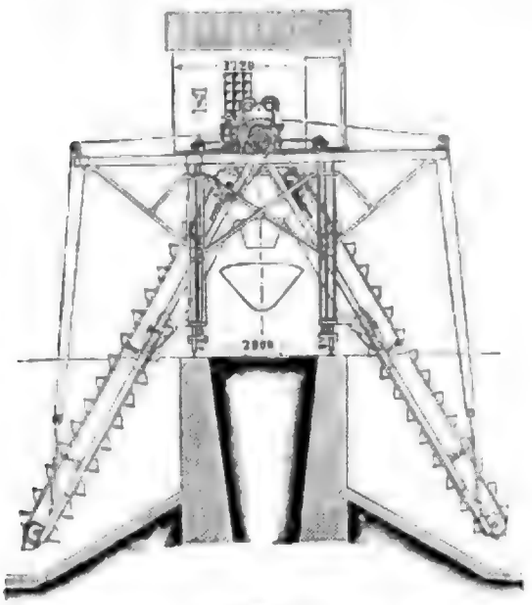


Abbildung 1.

bedacht, die vielen bei diesen Betrieben vorkommenden Trüben zu klären und event. das abgeklärte Wasser wieder zu verwenden. Die Firma L. Soest & Co. in Reisholz bei Düsseldorf lieferte vor kurzem auf Anregung der Hütte Phönix in Laar bei Ruhrort dieser eine Vorrichtung, die den sogenannten Hochofenschlamm aus den Klärbassins fördert. Das Hüttenwerk, welches die Abgase seiner Hochöfen zum Betriebe seiner Hochofen-Gasmotoren benutzt, reinigt diese Gase in den Gasreinigungs-Apparaten durch Wasser in bekannter Weise. Diese Abwässer werden nun durch Leitungen in nebeneinander und parallel liegende Klärbassins geführt, wo die festen Bestandteile sich absetzen können. Ist das erste Bassin gefüllt, so läuft das überflüssige, schon etwas klare Wasser in das nächste Bassin und so fort, so daß das Wasser in dem letzten Bassin nur noch sehr wenig Rückstände enthält. Durch Schleusen kann jedes Bassin mit der Zuführungsleitung in direkte Verbindung gesetzt werden. Zwischen den parallel laufenden Klärbassins befindet sich ein Schienenstrang von 2,9 m Spurweite, auf welchem sich die Baggermaschine bewegt, die den außerordentlich zähen Hochofenschlamm aushebt. Nebenstehende Abbildung 1 zeigt die Baggermaschine, die als Doppel-Bagger ausgeführt ist. Ein bis zur Plattform des Wellblechhäuschens etwa 4,4 m hohes Eisengerüst trägt an beiden Seiten die Stützen für die Becherketten, welch letztere beide durch Drahtseilzüge in die horizontale Lage gehoben werden können, wenn der Bagger hin und her fahren soll. Die Becher entleeren sich in die unter dem Gerüst stehenden Muldenkipper. Der ganze Arbeitsmechanismus für sämtliche Bewegungen befindet sich in dem Wellblechhäuschen und wird durch einen Elektromotor betätigt. Jede Baggerseite kann in beliebiger Lage sowohl allein als auch mit der andern zusammen arbeiten und ebenfalls unabhängig von der andern gehoben oder gesenkt werden. Zur Bedienung der Gesamtanlage ist nur ein Mann erforderlich.

Vereinigte Staaten. Die Geschichte der amerikanischen Eisenindustrie bietet ein lehrreiches Beispiel dafür, welch außerordentlichen Einfluß der Ausbau von Wasserstraßen unter günstigen Umständen auf die Entwicklung der Industrie haben kann. Ist doch der Aufschwung des amerikanischen Eisengewerbes nicht zum wenigsten auf den Bau des Kanals von Sault Ste. Marie zurückzuführen, durch welchen, in Umgehung der in St. Maryfluß gelegenen Wasserfälle, eine schiffbare Wasserstraße zwischen dem Oberen See und dem Huron-See geschaffen wurde. Die Amerikaner hatten daher alle Veranlassung, die

50jährige Jubelfeier der Vollendung des Kanals von Sault Ste. Marie

festlich zu begehen. Die Feier, zu welcher sowohl von der Bundesregierung in Washington als auch von dem Staat Michigan Beiträge gestiftet worden waren, fand am 2. August in Sault Ste. Marie statt. Der Hauptredner des Tages war P. White, einer der Pioniere des Eisenerzbergbaues am Oberen See, welcher über die Entwicklung des Oberen Seebezirks sprach. Er erwähnte die Entdeckung der ersten Fundstätte für Eisenerz im Jahre 1844 durch Wm. A. Burt, welcher bei Vermessung der oberen Halbinsel von Michigan durch Störungen der Magnetnadel auf das Vorhandensein von Erzlagern aufmerksam wurde. Die Jacksongrube bei Negaunee wurde im Jahre 1845 entdeckt; im Jahre 1847 baute die Jackson Iron Company am Carpfluß, etwa 5 km von der Grube, das erste Rennfeuer, in dem im Jahre 1848 das erste Eisen im Lake Superior-Bezirk hergestellt wurde. Der erste Kanal bei Sault Ste. Marie wurde im Frühjahr 1853 begonnen und im April 1855 vollendet. Das erste Schiff, der Dampfer „Illinois“, lief in denselben am 18. Juni 1855 ein. Im Jahre 1881, mit welchem die offizielle Statistik der Verladungen beginnt, belief sich der Frachtenverkehr im Kanal Sault Ste. Marie bereits auf 1 421 941 t. Welchen Aufschwung der Schiffs-

verkehr seitdem genommen hat, erhellt aus folgenden Angaben: Die bisher größte Leistung wurde im Jahre 1902 mit 32 616 759 t erreicht, 1903 wurden 31 428 714 t und 1904 28 612 318 t durch den Kanal befördert. In dem letzten, für die amerikanische Eisenindustrie relativ ungünstigen Jahr durchfuhren den Kanal 16 120 Schiffe, mehr als in diesem Zeitraum in den Hafen von New York einliefen; dieselben hatten Güter im Werte von 340 Millionen Dollar an Bord, und die Tonnenzahl erreichte den Betrag der im New Yorker Zollamt in demselben Jahr gebuchten Ein- und Ausfuhr. Die höchste Zahl der den Kanal in einem Tag passierenden Schiffe war 99, mit einer Gesamtladung von 260 671 t. Die Frachtgüter bestehen vorwiegend aus Eisenerz, Kupfererz und Korn, welche in den Häfen an der Westseite des Oberen Sees verschifft werden. Hand in Hand mit der Steigerung des Verkehrs ging naturgemäß die Verminderung der Frachten. Im Jahre 1866 bezahlte man für den Binnensee-Transport 6,50 $ für die Tonne Eisenerz, und im Jahre 1871 stieg die Fracht sogar auf 7 $. Jetzt beträgt der Kontraktpreis f. d. Tonne von den oberen Häfen 75 Cents. Angesichts dieses Umschwungs der Verhältnisse kann man der „Iron Trade Review“ nicht unrecht geben, wenn sie den Ausspruch tut: „Wenn die Natur es möglich gemacht hat, den Transport durch Benutzung bedeutender Wasserstraßen, wenn auch unter künstlicher Nachhilfe zu verbilligen, so ist es eine an Verbrechen streifende Torheit, diese Nachhilfe nicht vorzunehmen.“

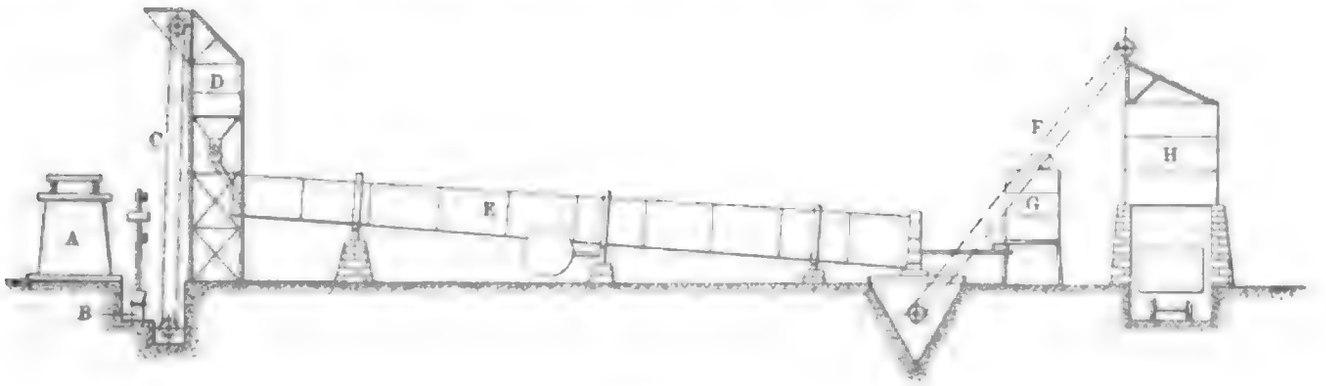


Abbildung 2.

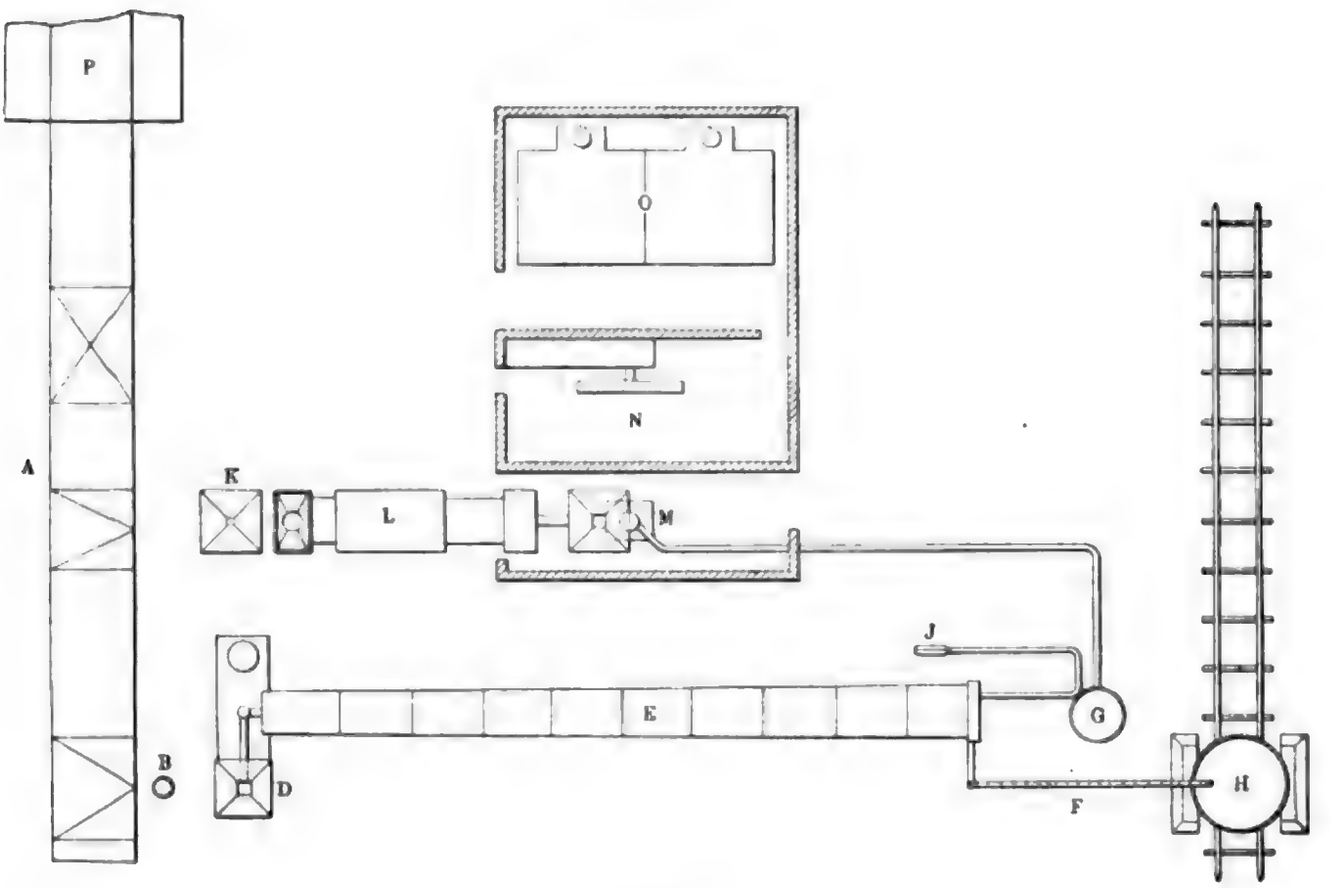


Abbildung 3.

A = Hochbahn und Taschenanlage. B = Brecher. C = Becherwerk. D = Erztrichter. E = Drehofen. F = Becherwerk. G = Behälter für gemahlene Kohlen. H = Erzbehälter. J = Ventilator. K = Kohlentrichter. L = Trockner. M = Mühle. N = Maschinenhalle. O = Kesselhaus. P = Dock am Hackensack-Fluß.

Über die zahlreichen Versuche, aus pulvrigen Eisenerzen, Kiesabbränden und ähnlichen Materialien für den Hochofenbetrieb geeignete Briketts herzustellen, ist in dieser Zeitschrift in den letzten Jahren wiederholt berichtet worden. Bekanntlich ist es bis jetzt nur in seltenen Fällen gelungen, diese wichtige Frage befriedigend zu lösen. Eine im August dieses Jahres auf den Hackensack Meadows in New Jersey in Betrieb gesetzte

Anlage zur Verarbeitung von Schwefelkiesabbränden

dürfte daher das Interesse der Fachgenossen verdienen. Das angewandte Verfahren beruht nach der Angabe des Erfinders* auf der Anwendung von Teer und anderen Bindemitteln, welche mit Schwefel, Arsen und ähnlichen Verunreinigungen der Erze flüchtige Verbindungen bilden. Die Verflüchtigung dieser Körper soll gleichzeitig mit der Umwandlung des Erzes in wasserfreie Stücke erfolgen.

Die Größe der Stücke hängt nach den gemachten Erfahrungen von der Menge und Qualität des Bindegehaltes besonders gesucht sind.* Die Kiesabbrände sollen nach der Behandlung im Drehofen 60 % Eisen, 5 % Kieselsäure, 1 % Tonerde, 1 % Kalk und Magnesia und Spuren von Phosphor enthalten. Eine Tonne Schwefelkies ergibt bei der Verarbeitung auf Schwefelsäure $^{6}/_{10}$ t Abbrände.

Wie aus den Abbildungen 2 und 3 hervorgeht, wird das Erz in eine Reihe von Taschen ausgestürzt, aus welchen es in einen Brecher oder, wenn es bereits fein genug ist, in einen Erzbehälter gelangt. Von hier wird es mittels einer Schnecke dem Füllrohr des Ofens zugeführt, während gleichzeitig Teer zugegeben wird, so daß bereits vor Eintritt des Erzes in den Ofen eine gründliche Mischung der Materialien stattfindet. Der Teerbehälter ist um den Schornstein des Ofens gebaut, um den Teer warm und flüssig zu erhalten. Das mit Teer angemengte Erz rutscht jetzt den in Drehbewegung befindlichen Ofen hinab, wobei es fortschreitend in heißere Zonen gelangt. Bevor das Erz aus dem Ofen ausgetragen wird, ist es zu Stücken „zusammengeballt oder halb geschmolzen", in welchem Zustande es in einen am Ende des Ofens liegenden Behälter fällt, aus dem es durch ein Becher-

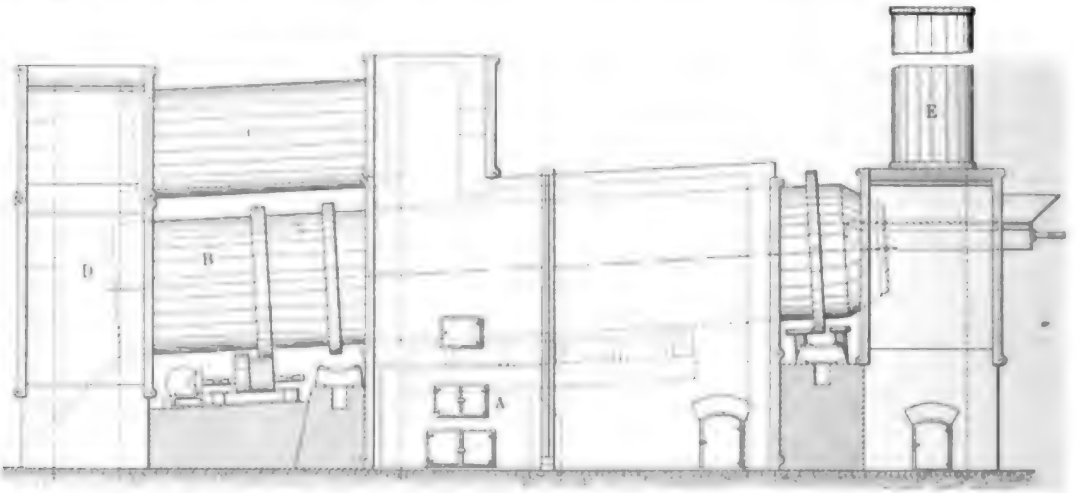


Abbildung 4.

mittels, der Höhe der Temperatur und der Geschwindigkeit ab, mit welcher sich das Erz durch den zur Verarbeitung dienenden Drehofen bewegt. Im vorliegenden Falle werden bei Zusatz von 1 % Pech zu 99 % Erz mit 67 % Eisen und 1 % Kieselsäure Stücke von der Größe eines Gänseeies erzeugt, welche im Martinofen verarbeitet werden, während man bei Zusatz von $^{1}/_{2}$ % Pech zu 99$^{1}/_{2}$ % desselben Erzes Stücke von der Größe eines Feldhuhneies erhält. Im letzteren Fall werden die erhaltenen Stücke im Hochofen verschmolzen. Die von der National Metallurgic Company errichtete Anlage liegt an der Vereinigung der Flüsse Hackensack und Passaic, welche zusammen die Newark-Bucht bilden; sie soll eine Leistungsfähigkeit von 200 t täglich besitzen. Die auf der Eisenbahn oder auf dem Wasserwege ankommenden Kiesabbrände werden in Taschen entladen oder zu Haufen aufgestürzt, von wo sie dem Drehofen zugeführt werden. Das ursprüngliche Rohmaterial bilden auf Pilleys Island gewonnene Schwefelkiese mit 48 % Schwefel, die wegen ihres geringen Arsen-

werk einem Vorratstrichter zugeführt wird. Die Schmelzung des Erzes wird durch Einblasen von gepulverter Kohle in das Austragende des Ofens bewirkt und der Kohlentrockner ist daher ein wichtiger Bestandteil der Anlage. Die Anordnung desselben ergibt sich aus Abbildung 4. Die Verbrennungsgase steigen von der Feuerung A aufwärts, umspülen den Zylinder B, gelangen alsdann durch den feststehenden Zylinder C und den Kanal D in den Zylinder B, der sie dem Schornstein zuführt. In dem Zylinder B bewegt sich die aufgegebene Klarkohle der Richtung der Heizgase entgegen, wobei durch Drehung des Zylinders alle Kohleteilchen mit den Heizgasen in innige Berührung gebracht werden. Von hier wandert die Kohle in eine Griffith-Mühle, welche ein Kohlenpulver erzeugt, von dem 90 % durch ein 100-Maschensieb gehen. Eine Transportschnecke bringt die Kohle alsdann in einen Kohlenbehälter (vergl. Abbildung 2), aus welchem sie durch eine zweite Transportschnecke in ein Blasrohr eingeführt und von hier mittels eines Ventilators in den Ofen an der Austragsseite eingeblasen wird. Die Temperatur des Ofens hängt von der Windpressung

* Das an Tom Cobb King verliehene und von der National Metallurgic Company in New York erworbene Patent lautet auf ein Verfahren, „metallhaltige Materialien zu reinigen und in Klumpenform zu bringen".

* Übrigens wird behauptet, daß das in Rede stehende Verfahren auch für arsen- und schwefelreichere Erze anwendbar ist, da Arsen und Schwefel entfernt werden.

Digitized by Google

ab, mit deren Hilfe die Schmelzzone nach der Aufgabe- oder der Austragseite zu, je nach der gewünschten Größe der Erzstücke, verschoben werden kann. Der aus starkem Blech bestehende Drehofen ist 30,5 m lang und hat einen Durchmesser von 2,13 m, der sich nach beiden Enden zu auf 1,8 m verjüngt. Die Umdrehungszahl richtet sich nach der Schmelzbarkeit der Materialien; unter normalen Verhältnissen geht das Erz durch den Ofen in 1½ Stunden hindurch. Zum Antrieb der Anlage dient eine Corlißmaschine von 150 P. S. Bis jetzt sind vorwiegend Kiesabbrände zur Verarbeitung gelangt, welche ein Produkt mit 55 bis 68 % Eisen ergaben. Man geht aber mit dem Gedanken um, ähnliche Anlagen zur Verhüttung von Flugstaub und Verarbeitung von Feinerzen auf den Lake Superior-Erzfeldern zu erbauen.

Vor einer Ende Juni d. J. in Atlantic City abgehaltenen Versammlung der American Society for Testing Materials hat L. H. Barker einen Vortrag über die

Verwendung von Papier zum Rostschutz von Eisen und Stahl

gehalten, in welchem er über seine mit diesem Rostschutzmittel gemachten Erfahrungen berichtet. Die vor etwa elf Jahren begonnenen Ermittlungen hatten ursprünglich den Zweck, festzustellen, welches von den bekannten Rostschutzmitteln am besten der Wirkung von schwefligsauren Gasen, wie sie in einer Mischung von Rauch und Wasserdampf enthalten sind, widerstehen könne. Innerhalb dieses Zeitraumes sind über 50 Anstriche versucht worden, u. a. Asphalt, Kautschuk, Blei- und Eisenmennige. Das Ergebnis der Versuche war, daß zwar alle diese Mittel der Einwirkung der rosterzeugenden Gase einen größeren oder geringeren Widerstand entgegensetzten, aber keines derselben imstande war, selbst bei dreifachem Anstrich ein Rosten der Probe innerhalb eines Jahres zu verhindern, wobei indessen berücksichtigt werden muß, daß man, um zu schnellen Ergebnissen zu kommen, die Gase so stark als tunlich auf die Proben einwirken ließ. Bei der ersten Probenreihe verwendete man neue quadratische Stahlbleche von 10 Zoll Seitenlänge. Da indessen rostiger Stahl schwerer zu schützen ist als neuer Stahl, so ersetzte man dieselben bei allen späteren Versuchen durch rostige Bleche. Um ferner den tatsächlichen Verhältnissen möglichst Rechnung zu tragen, wurden neue Bleche aufgehängt und dem Rauch ausgesetzt, bis sie mit Rost bedeckt waren. Da die Rostbildung sich indessen, vermutlich infolge abweichender chemischer Zusammensetzung des Probematerials, bei den einzelnen Blechen in sehr verschiedener Weise vollzog, stellte man, um zu möglichst einheitlichen Ergebnissen zu gelangen, schließlich Winkeleisen von 11 Fuß (3353 mm) Länge her, hängte dieselben in den Rauch, bis sich ein Rostansatz gebildet hatte, reinigte sie alsdann mit Drahtbürsten, strich jeden Fuß der Probestäbe mit einem andern Rostschutzmittel an und hing sie wieder auf; doch auch auf diese Weise wurden keine befriedigenden Ergebnisse erzielt. Eine Besichtigung der Probestücke ergab, daß der Anstrich zwar vielfach unversehrt geblieben war, daß sich aber auf demselben Erhöhungen gebildet hatten, die sich beim Ätzen als kleine Rostansätze erwiesen, durch die der Anstrich von rückwärts abgehoben wurde. Man schloß hieraus, daß sich die Rostbildung von innen vollzog. Da sich nun kein Rost ohne Hilfe von Feuchtigkeit bilden kann und alle Anstriche für Feuchtigkeit durchlässig sind, suchte man einen vollständig wasserdichten Abschluß herzustellen und entschied sich, nachdem man eine große Reihe von Mitteln versucht hatte, vor etwa drei Jahren für einen Überzug von billigem Ölpapier, welcher sich am besten bewährt hat. Seit dieser Zeit haben sich alle ferneren Versuche in dieser Richtung bewegt. Außer an den Probestäben hat man den Papierüberzug auch praktisch in kleinem Maßstabe als Schutzmittel gegen Rauch angewandt und bei einer kürzlich nach 2¼jähriger Versuchsdauer angestellten Besichtigung gefunden, daß der äußere Anstrich, das Papier und der erste Anstrich unversehrt geblieben waren, während an vielen Stellen, an denen man das Papier versuchshalber entfernt hatte, der erste Anstrich noch nicht trocken war und die Oberfläche des Stahles die gleiche Beschaffenheit zeigte, wie bei einem nur mit Anstrich versehenen Stahl. Durch dieses befriedigende Ergebnis ermutigt, entschloß man sich hierauf zu einem Versuch in größerem Maßstabe und versah eine größere Zahl von I-Trägern, welche einen wenige Fuß über Salzwasser liegenden Boden tragen, mit einer Papierumhüllung. Wenn diese Träger auch nicht mit Rauchgasen in Berührung kommen, so sind sie doch einer fast beständigen Feuchtigkeit und der Einwirkung von Kloakengasen ausgesetzt. An denselben ist, trotzdem sie schon über ein Jahr an Ort und Stelle liegen, kein Zeichen von Rost bemerkbar geworden. Die Umkleidung mit Papier geschieht in folgender Weise: Nachdem der Rost mittels steifer Drahtbürsten sorgfältig beseitigt ist, gibt man den ersten Anstrich, legt alsdann das Papier auf und preßt dasselbe dicht auf die angestrichene Fläche, wobei die Ränder der einzelnen Papierstreifen ein wenig übereinandergreifen müssen, und gibt hierauf den zweiten Anstrich. Dieses Verfahren bietet noch den Vorteil, daß das Aufbringen der beiden Anstriche sowie das Umkleiden mit Papier kurz hintereinander vorgenommen werden kann, wodurch die Kosten vermindert werden. Da sich die Dauer dieser Versuche nur über einen Zeitraum von drei Jahren erstreckt hat, so lassen sich aus denselben keine sicheren Schlüsse über den Wert von Papier als Rostschutzmittel von Eisen und Stahl ziehen; sie scheinen aber zu beweisen, daß wenigstens bei einem Gemisch von Rauch und Wasserdampf die Rostbildung hinter dem Anstrich beginnt und nicht von außen durch Zerstörung des Anstrichs.

Die Ingenieure der Carnegie Steel Co. in Pittsburg beschäftigen sich seit Jahren mit der Frage der

Verwendung von eisernen Schwellen im Eisenbahnbetrieb.

Unter den für diesen Zweck geschaffenen Konstruktionen hat man schließlich das in den beistehenden, den „Engineering News“ entnommenen Abbildungen dargestellte I-Profil mit sehr breitem

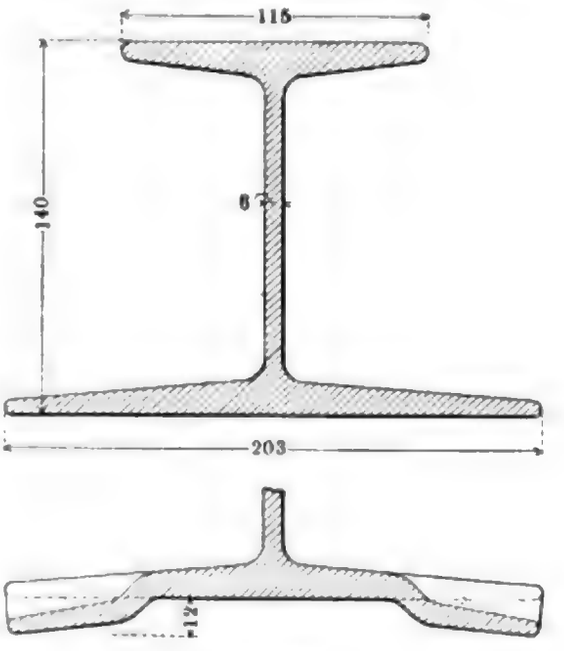


Abbildung 5.

Fuß gewählt, das nach Ansicht der dortigen Sachverständigen eine breite Tragfläche mit der größten Steifigkeit und Biegungsfestigkeit für ein gegebenes Gewicht verbindet, ferner eine genügende Auflagerfläche für den Schienenfuß bietet und sich leicht lagern und unterstopfen läßt. Die Befestigung der Schiene auf der Schwelle ist aus Abbildung 7 ersichtlich. Die dargestellte Schwelle ist 2,59 m lang, 140 mm hoch, oben 114 mm und unten 203 mm breit; sie wiegt 28,8 kg f. d. laufende Meter. Es sind von diesen Schwellen jetzt 30000 Stück in Gebrauch; 20000 sind von der Union-Eisenbahn und in der Nähe der obengenannten Werke, die übrigen von anderen amerikanischen Eisenbahnen verlegt. Unter letzteren befindet sich auch eine Pittsburger Straßenbahngesellschaft. Ferner sind noch weitere 25000 Schwellen für die Bessemer- und Lake Erie-Eisenbahn bestellt worden. Laut einer in der „Iron Trade Review" angestellten Berechnung würden sich bei Herstellung in großem Maßstabe die Gestehungskosten für eine Schwelle auf ungefähr 2 ℳ das Stück stellen. Von diesen Schwellen gehen etwa 18 auf die Tonne; rechnet man etwa 2800 Stück auf die englische Meile, so entfällt auf diese Strecke ein Schwellengewicht von 215 tons. Da in den Vereinigten Staaten mehr als 200000 englische Meilen Eisenbahn mit 275000 Meilen Geleise vorhanden sind, so würde das Belegen des ganzen Geleis-

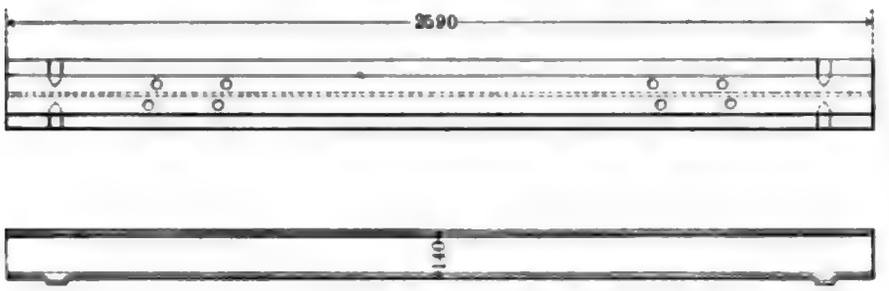


Abbildung 6.

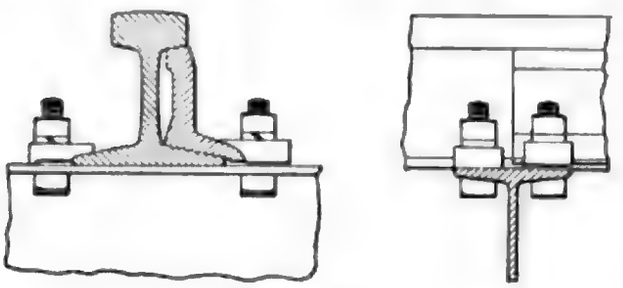


Abbildung 7.

netzes mit Stahlschwellen einen Verbrauch von 60 Millionen Tonnen Stahl ergeben. Zieht man ferner die elektrischen Bahnen und die Erbauung neuer Linien in Betracht, so könnte man selbst bei langsamer Auswechselung der Schwellen mit einem nach Millionen Tonnen zählenden jährlichen Stahlverbrauch rechnen.

Norwegen. Seit Eröffnung der Ofotenbahn und dem Beginn der Ausfuhr schwedischer Erze von Kiiruna über Narvik hat sich ein verstärktes Interesse für die

Eisenerzlager im nördlichen Norwegen

geltend gemacht, und sind es vor allem mehrere schwedische Gesellschaften gewesen, die Grubenfelder im nördlichen Norwegen, besonders im Tromsö-Amt, erworben haben. Eine dieser Gesellschaften ist die „Nordiska Grufaktiebolaget", welche auf der Lütticher Weltausstellung Karten und Eisenerzproben ausgestellt hatte,* begleitet von einem Bericht des Geologen Carl Morton, dessen Angaben zwar etwas optimistisch klingen, immerhin aber darauf schließen lassen, daß man es hier teilweise mit ansehnlichen Lagern leicht gewinnbarer Erze zu tun hat. Das erste der von Morton beschriebenen Vorkommen hat den Namen Böringen- und Luokakokka-Eisenerzfeld erhalten. Dasselbe umfaßt ein Gebiet zwischen dem Reisenfjord im Norden und Salangen mit dem Sagfjord im Süden. Im Westen wird das Feld von dem Solbergsfjord, dem Dyrösund und dem Faxelfjord und in dem Osten von dem Wasserbecken Skövattnet begrenzt. In topographischer Hinsicht besteht das Feld aus einem langgestreckten Bergrücken, den Böringen, von Norden nach Süden gehend, mit dem über 1000 m hohen Spitzen Akset und Böringen, sowie aus den beiden Massiven Rundfjället und Luokakokka im südlichen Teile des Feldes mit Spitzen bis zu 1000 m Höhe. Nach den Fjorden und dem Dyrösund zu ist das Land niedrig gelegen und reich bebaut. Innerhalb des Feldes und in der Nähe desselben befinden sich mehrere größere Flüsse mit guten Wasserfällen. Das ganze Feld ist etwa 30 km lang und etwa 15 km breit. Das Eisenerz tritt stets in Verbindung mit Kalklagern auf, das Liegende des Eisenerzes wird gewöhnlich von einem geringeren Schieferlager begrenzt. Das Erz besteht aus grobkörnigem Magnetit, mehr oder weniger mit Quarz sowie Glimmer, Hornblende und anderen Silikaten durchsetzt; nur an zwei Stellen in dem ganzen Felde hat man Eisenglanz oder Eisenglimmer auffinden können.

Die Erzlager haben verschiedene Mächtigkeit, von einigen Metern bis 50 m und mehr, dies letztere ist indessen nicht absolut sicher, da schmalere Bänder eisenhaltigen Schiefers zwischen den Lagern vorkommen können. Die größten Erzlager dürften an der Mündung des Sköelven im nördlichen Teil des Feldes sowie unter der mächtigen Kalksteinschicht vorkommen, welche an der westlichen Abdachung des Böringen unter den sogenannten Kleinen Böringen liegt. Unter den verschiedenen Erzlagern hat man drei in beinahe ununterbrochener Erstreckung von etwa 12 km verfolgen können. In dem sogenannten Svinryggen und Hompan kommen mehrere Lager vor, möglicherweise als Fortsetzung derjenigen von Sköelven. In der Nachbarschaft der Höfe Finnfjället kommen sieben verschiedene Lager vor und mehrere Lager in Gaukåsen, außerdem treten weniger mächtige Lager sowohl an der westlichen Seite von Böringen nach dem Meere hinab und oberhalb des Hofes Mobacken auf, wie auch an den Abdachungen nördlich der Höfe Finlandsnäset, Brödstad und Säter. Im südlichen Teil des Feldes, wenn man von Seljeskog gegen Norden quer über die Lager nach dem Rundfjället hinaufgeht, trifft man auf nicht weniger als zehn verschiedene Lager aus Eisenerz auf einer Strecke von 1 km; die größte Mächtigkeit derselben dürfte 25 bis 30 m nicht übersteigen. Die größte Erzmenge dürfte in der Talsenkung zwischen dem Rundfjället und dem Luokakokka sowie auf der Südabdachung des Luokakokka liegen. An der südlichen Abdachung des Rundfjället gegen Seljeskog haben sich Erzlager verfolgen lassen, welche hier und da in einer Erstreckung bis zu 8 km zutage ausstreichen.

* „Stahl und Eisen" 1905 Heft 15 S. 892.

Zehn aus verschiedenen Lagern entnommene Durchschnittsproben von unaufbereitetem zutage liegendem Erz ergaben einen zwischen den Grenzen von 21,28 % und 37,58 % schwankenden Eisengehalt. Der Phosphorgehalt bewegte sich zwischen 0,179 und 2,27 %. Versuche, die Erze anzureichern, welche sowohl von Ingenieur Gröndahl in Stockholm als von Ingenieur Ericsson in Grängesberg gemacht wurden, ergaben eine Steigerung des Eisengehaltes auf 68 bis 69 % und eine bemerkenswerte Verminderung des Phosphorgehaltes. Wenn der Abbau des Erzes bis 200 m Teufe fortschreiten kann, so glaubt man in diesem Felde etwa 33 Millionen t angereichertes Erz gewinnen zu können. Unter Rücksichtnahme auf die bei anderen ähnlichen Erzfeldern in den Nordländern ausgeführten Berechnungen werden die Gewinnungs- und Anreicherungskosten auf etwa 5,60 Kr. f. d. Tonne einschließlich der Ladekosten geschätzt. Die Transportkosten sind naturgemäß von der Entfernung der verschiedenen Erzfelder von dem Meere abhängig, übersteigen aber angeblich nicht den Betrag von 50 Öre f. d. Tonne Schlich. Zur Beschaffung elektrischer Kraft sowohl zur Aufbereitung des Erzes wie auch zum Betrieb der Transportanlagen befinden sich sowohl im nördlichen und südlichen Teil des Feldes wie in der Mitte desselben große Wasserfälle.

Das zweite in Frage kommende Feld liegt auf der Insel Dyrö, welche von dem Festlande durch den Dyrösund getrennt ist. Die Insel ist etwa 16 km lang, während die größte Breite 6 km beträgt; sie besteht geologisch aus gewaltigen Kalksteinbetten, denen Glimmer- und Hornblendeschiefer zwischengelagert ist, und welche etwas Granat und Quarz führen. Das Erz besteht fast ausschließlich aus Magnetit, es enthält etwa 38 % Eisen, einige Prozent Mangan, etwa 0,2 % Phosphor, wenig Schwefel und Spuren von Titan. Die mächtigsten und zahlreichsten Eisenerzlager kommen im südöstlichen Teil der Insel vor, wo sich mehrere Erzlager von 15 bis 20 m Mächtigkeit verfolgen lassen. Nach den Mortonschen Berechnungen sollen sich hier 100000 t Erz auf das Meter Teufenerstreckung gewinnen lassen. Die Erzlager reichen ganz bis an die See hinab mit steilem Abfall gegen dieselbe und in unmittelbarer Nähe des Hafens von Dyrö. Die Gewinnungskosten werden auf nur 80 Öre für die Tonne berechnet und der Transport nach dem Hafen auf einen Bruchteil dieses Betrages.

Reicher als die Erze der zuvor genannten Felder scheinen diejenigen der Lager am Öxefjord zu sein, die bis zu 53 % Eisen enthalten mit niedrigem Phosphorgehalt, stellenweise jedoch höherem Schwefelgehalt. Das den Fjord an beiden Seiten umgebende Gestein besteht bis ungefähr zwei Drittel der Fjordlänge aus grobkörnigem roten Granit; daran schließt sich eine Zone von Kontaktgesteinsarten, die von dem Kontakt zwischen dem Granit und den nördlich von dem Fjord gelegenen Schiefern, Hornblende und Glimmerschiefern herrühren. In dieser Zone treten teils dichte, reine eisenreiche Lager, teils grobkörnige eisenärmere Lager auf. Die Erze bestehen teils aus Roteisenerz, teils aus Magnetit. Das gemeinsame Erzareal wird auf 100000 Quadratmeter geschätzt und man glaubt auf jedes Meter Teufenerstreckung 300000 t Erz gewinnen zu können. Das Feld liegt etwa 300 bis 600 m vom Meer, die Abbaukosten sollen 1 bis 1,50 Kronen für Roherz und die Transportkosten 30 Öre f. d. Tonne nicht übersteigen.

Das Eisenerzvorkommen auf Melö, auf einer an der äußeren Haupteinfahrt nach Tromsö liegenden Insel, besteht aus einer größeren Linse von etwa 150 m Länge und 12 m Breite, welche sich zu einem Drittel ihrer Ausdehnung unter See erstreckt. Das Erz enthält nach einer genommenen Durchschnittsprobe etwa 55 % Eisen, 0,020 % Phosphor und 0,01 % Schwefel. Die Kosten für Gewinnung, Förderung und Transport des Erzes werden auf 2 Kronen f. d. Tonne angegeben.

Zum Schluß ist noch das Kjengsnaesfeld zu erwähnen, mit welchem Namen mehrere in einem Tale des Kjengsnaesgebirges liegende, in grauem Gneisgranit auftretende Eisenerzflöze bezeichnet werden. Das bedeutendste von diesen hat eine Mächtigkeit von etwa 20 m und man hat dasselbe auf ein Ausstreichen von etwa 200 m verfolgen können. An der steilen Querwand des Tales kann man das Niedergehen des Erzes bis zu 130 m verfolgen, die Menge des anstehenden Erzes ist auf 1800000 t veranschlagt worden. Man rechnet mit einem Eisengehalt von etwa 50 %; Phosphor ist in ganz geringen Mengen vorhanden, dagegen ist der Schwefelgehalt bedeutend. Mit den nicht direkt verschiffbaren Erzen hat man Aufbereitungsversuche unternommen. Aus dem gewonnenen Schlich wurden auf dem Bredsjö-Hüttenwerk Briketts hergestellt, welche 66,15 % Eisen enthielten. Die Kosten der Erzgewinnung sollen 1 bis 1,20 Kronen f. d. Tonne nicht übersteigen. Die Transportkosten nach dem 1,4 km entfernten Hafen werden auf 25 Öre für die Tonne veranschlagt. *E. Bahlsen.*

Die Eisenindustrie Österreichs im Jahre 1904.

Nach dem statistischen Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für das Jahr 1904 betrug die Eisenerzförderung Österreichs 1719219 t, während sich die Steinkohlenförderung auf 11868245 t und die Braunkohlenförderung auf 21987651 t stellte. Ferner wurden 10189 t Maganerze und 52 t Wolframerze gewonnen. Die österreichischen Eisenhütten lieferten 820055 t Frischroheisen und 168309 t Gießereiroheisen, insgesamt an Roheisen 988364 t; an Koks wurden 1282473 t hergestellt. Die Verteilung der Eisenerz- und Roheisengewinnung auf die einzelnen Kronländer ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Kronland	Eisenerze t	Frischroheisen t	Gießereiroheisen t	Roheisen überhaupt t
Böhmen . . .	757124	253299	42989	296288
Niederösterr..	1800	—	—	—
Salzburg . . .	14634	—	4268	4268
Mähren	2385	198574	96350	294924
Schlesien . . .	97	50552	13559	64111
Steiermark . .	916376	268029	3751	271780
Kärnten . . .	21114	7980	68	8048
Tirol	1622	1151	760	1911
Krain	275	—	—	—
Triest	—	40471	2522	42993
Galizien . . .	3792	—	4041	4041
Summe	1719219	820055	168309	988364

Zur Verhüttung gelangten 2035189 t Eisenerze und 30724 t Manganerze; von den Eisenerzen stammten 593752 t (29,18 %) aus dem Auslande, und zwar 378088 t aus Ungarn, 141727 t aus Schweden, 29510 t aus Griechenland, 26034 t aus Bosnien, 11113 t aus Rußland, 3164 t aus Amerika usw. („Österr. Ztschr. für Berg- und Hüttenwesen".)

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Die Statistik des „Iron Age" für den Monat August zeigt, daß die Wochenleistung der Hochofenwerke in dem genannten Zeitraum ziemlich unverändert geblieben ist und noch beträchtlich hinter den in diesem Frühjahr erzielten Leistungen zurücksteht. Sie betrug in den letzten vier Monaten:

1. Juni	1. Juli	1. August	1. September
t	t	t	t
449064	415155	416649	419428

Die Erzeugung der Anthrazit- und Kokshochöfen in demselben Zeitraum war:

Mai	Juni	Juli	August
t	t	t	t
1 999 067	1 821 982	1 769 806	1 870 876

Der Anteil der Stahlgesellschaften belief sich auf 1 205 027 t. Zieht man diesen Betrag von der Gesamterzeugung des Monats August ab, so ergibt sich für die reinen Hochofenwerke eine Monatserzeugung von 665 849 t. Über die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken sind in dem vorliegenden Bericht keine Angaben enthalten.

Risse in großen flußeisernen Kesselblechen.

Vor der am 20. Juli d. J. stattgehabten Versammlung der Institution of Naval Architects hat J. T. Milton, Chief Engineer Surveyor von Lloyds Register, einen Vortrag über „Risse in großen flußeisernen Kesselblechen“ gehalten, dem wir nach der englischen Zeitschrift „Engineering“ folgendes entnehmen:

Schon seit einer Reihe von Jahren ist als Material für Schiffskessel fast ausschließlich Flußeisen zur Verwendung gekommen, und die Seltenheit der Unfälle, welche auf fehlerhafte Bleche zurückzuführen sind, zeugen für die Sorgfalt, welche seitens der Stahlfabrikanten im allgemeinen auf Anfertigung und Prüfung des Materials verwendet wird. Aber gerade durch die Seltenheit der Unfälle machen diese um so mehr Aufsehen und hinterlassen dann in den beteiligten Kreisen ein gewisses Gefühl der Unsicherheit.

Einen charakteristischen Fall dieser Art, bei dem eine besonders große Sorgfalt aufgewendet wurde, um die Ursache des entstandenen Risses zu ergründen, bot ein amerikanischer Schiffskessel, der bei einem Wasserdruck von 18 Atm. fast der ganzen Länge nach durchriß, nachdem er einen solchen von 20 Atm. anstandslos ausgehalten hatte. Die Zug- und Biegeproben, welche mit einer Anzahl aus den gerissenen Blechen geschnittener Stücke gemacht wurden, verliefen durchaus befriedigend. Verschiedene Analysen ergaben, daß die Zusammensetzung des Materials eine ganz normale war. Probestücke der fehlerhaften Bleche und solche von gleicher Dicke und von anerkannt guter Qualität eines andern Stahlwerks wurden sodann dem Professor Arnold zur weiteren Untersuchung bezw. Vergleichung übergeben.

Nach dem von Arnold auf Grund einer eingehenden Untersuchung abgegebenen Gutachten war die Zugfestigkeit der Vergleichsstücke dieselbe. Die chemische Analyse von zwei Stücken, von denen das eine (Nr. 1) nahe der Bruchstelle, das andere (Nr. 2) entfernt von dieser abgeschnitten war, ergab:

	Nr. 1	Nr. 2
Kohlenstoff . . .	0,195 %	0,200 %
Silizium	0,008 %	0,009 %
Mangan	0,524 %	0,520 %
Schwefel	0,052 %	0,050 %
Phosphor	0,050 %	0,053 %

Die beiden Analysen waren also fast gleich. Die verschiedenen mechanischen Proben und die Analysen zeigten, daß das Material des gerissenen Bleches mit Recht als gut und geeignet zur Verwendung als Kesselblech angesprochen werden durfte. Die Tatsache, daß unter dem beständigen Wasserdruck die Mantelbleche eher dem Glas als dehnbarem Stahl eigentümliche Brüche zeigten, tut dar, daß chemische Analysen und mechanische Zug- und Biegeproben nicht immer völlige Sicherheit bieten, wenn es sich um gefährlichen und spröden Stahl handelt. Vier mikroskopische Untersuchungen der beiden Stücke zeigten keine anormalen Seigerungen, wohl aber alle vier die mit dem Namen „Ghosts“ bezeichneten Linien (von stark schwefel- und phosphorhaltigem Metall), die indessen kaum zu dem Riß Veranlassung gegeben haben dürften, da dieser rechtwinklig stattfand zu der Richtung, in welcher diese Seigerungen ihren üblen Einfluß geltend gemacht haben würden. Wahrscheinlich waren die Blöcke, aus welchen die Bleche gewalzt wurden, entweder auf einen zu hohen Hitzegrad gebracht, oder zu lange in den Wärmöfen oder den Durchweichungsgruben belassen. Die Struktur des fertigen Stahls läßt eine hohe Anfangstemperatur vor dem Walzen und entsprechend langsameres inneres Abkühlen erkennen. Aus all diesem geht hervor, daß man durch gewöhnliche mechanische Proben nicht immer guten von schlechtem Stahl unterscheiden kann, daß irgend eine anormale Hitzebehandlung in dem Walzwerk die bröcklige Kristallisation des in Frage kommenden Stahls herbeiführte, (was man aber, beim heutigen Stand der metallurgischen Wissenschaft, nicht auf Nachlässigkeit seitens des Fabrikanten zurückführen kann), und wahrscheinlich der Riß durch kleine Sprünge entstand, die durch die Erschütterung beim Nieten in der Nähe der Nietlöcher veranlaßt wurden und sich dann unter der Einwirkung der wiederholten Wasserdruckproben vergrößerten. Versuche, welche ein hervorragender Kesselingenieur mit Stahl andern Ursprungs machte, beweisen, daß Scher-Risse, welche bei gutem Stahl keinen nachteiligen Einfluß ausüben, in durch Überhitzen hochgradig kristallinisch gewordenem Stahl gefährliche innere Ausdehnungen annehmen können. Alle bis jetzt gemachten Versuche, Stahlblechen durch Wärmebehandlung ihre ursprüngliche Zähigkeit zurückzugeben, sind fehlgeschlagen und man sollte deshalb darauf verzichten, spröde Kesselbleche durch Wärmebehandlung für ihren Zweck geeigneter machen zu wollen. In bezug auf die Herstellung von Stahlblechen würde es von Interesse sein, die Temperaturverschiedenheiten der Bleche, wenn sie aus den Walzen kommen, durch Wanners optisches Pyrometer festzustellen. Für die Praxis sind weder die Fremontschen Schlagproben, noch die Arnoldschen Wechsel-Druck-Schlag-Proben von großer Wichtigkeit. Überhitzte Bleche sind so unregelmäßig in der Qualität, daß Nachproben mit denselben Blechen den Stahl ebenso oft als gut, wie als schlecht ergeben würden. Es würden wenigstens zwanzig Proben von jedem Blech genommen werden müssen, und dagegen würden die Fabrikanten sich mit Recht verwahren. Es würde sich empfehlen, die Probestücke nicht von Mannloch-Ausschnitten, sondern von den Rändern der geschnittenen Bleche zu nehmen und sie der äußersten Biegeprobe zu unterwerfen; guter Stahl wird diese aushalten, und Bleche, welche dies nicht tun, sollten zurückgesetzt werden, um sie weiteren Proben — entweder Schlag- oder Wechsel-Schlag-Proben — zu unterwerfen. In diesem Falle sollte aber vorher ein starker Streifen — bedeutend mehr als 6 mm, wenn eben tunlich — von den Rändern der mit der Schere geschnittenen Bleche abgehobelt werden. All diese und weitere Versuche und Untersuchungen scheinen die Annahme zu bestätigen, daß bei ursprünglich gutem Stahl eine mehr als gewöhnliche Erhitzung der Blöcke keinen großen Einfluß auf die mechanischen Proben hat. Ebenso scheint das Überhitzen der fertigen Bleche dieselben nicht ernstlich zu schädigen; in einigen Fällen scheint es sogar ihre Dehnbarkeit beträchtlich vergrößert zu haben. Bleche mit bedeutenden Seigerungen zeigen aber ein wesentlich anderes Verhalten den verschiedenen Hitzegraden gegenüber. Wenn aber diese Seigerung nur gering ist, so mag ein solches Blech — wenn auch von geringerer Güte als ein von Seigerung freies — doch verwendbar sein in Anbetracht, daß die Seigerung nur in der Mitte seiner Dicke, nahe der neutralen Achse in bezug auf Biegungs-

Digitized by Google

beanspruchung stattfinden kann. Bei der Größe der Kesselmantelbleche, wie sie heutzutage hergestellt werden, wirft sich die Frage auf, ob eine innere Spannung bei ihrer Herstellung vermieden werden kann. Durch unvorsichtiges Walzen werden Bleche hervorgebracht, die nicht vollständig eben, sondern in der Mitte etwas ausgebuchtet oder an den Rändern gewellt sind. Durch einen Versuch wurde festgestellt, daß ein Stahlblech von 7620 mm Länge, 1830 mm Breite und 34 mm Dicke vollständig eben und ohne Eigenspannung aus den Walzen hervorgegangen war. Die abnehmenden Ingenieure sollten also ausgebuchtete und gewellte Bleche zurückweisen und darauf bestehen, daß der Stahlfabrikant diese Unebenheiten der Bleche beseitigt und diese dann ausglüht. Die Bleche sollten stets in derartigem Zustand an die Kesselfabrik abgeliefert werden, daß diese sie ohne vorheriges Richten usw. anstandslos verarbeiten kann. Daß auch durch ungleichmäßiges Abkühlen auf dem Flur des Walzwerks innere Spannung entstehen kann, ist zwar nicht wahrscheinlich, aber immerhin nicht ausgeschlossen. Wenn nun auch alle Proben, Versuche und Untersuchungen zu einer endgültigen Entscheidung in dieser Sache noch nicht geführt haben, so werden sie doch wohl die Anregung zu weiteren Nachforschungen geben, und es ist zu hoffen, daß besonders die Stahlfabrikanten, denen bei ihrer großen Produktion die meiste Gelegenheit dazu geboten ist, die Frage zu beantworten versuchen, weshalb in einzelnen Fällen Stahl von guter chemischer Beschaffenheit und sorgfältiger Herstellung derartige anormale Eigenschaften annimmt, daß er vollständig ungeeignet wird für den Zweck, für welchen er hergestellt wurde.

Schmieden von Werkzeugstahl.

Das Recken von Werkzeugstahl zerfällt in zwei Arbeitsstufen: in ein Vorschmieden ohne Messen und in ein Fertigschmieden mit Messen. Das Vorschmieden erfordert starke Schläge, da die Formveränderung eine beträchtliche ist, die der Schlag bewirken muß. Beim Fertigschmieden wird mit Wasser gearbeitet, wodurch der Stahl abgekühlt wird. Es sollte daher möglichst rasch fertiggeschmiedet werden; der verwendete Hammer sollte möglichst viele Schläge machen, die nicht stark zu sein brauchen, da die Formveränderung, die er durch Schlag hervorbringen muß, nur eine geringe ist. Die Anforderungen, welche das Vor- und Fertigschmieden an die Hämmer stellt, sind demnach verschiedene; zum Vorschmieden wird ein kräftig schlagender, zum Fertigschmieden ein rasch schlagender Hammer gebraucht. Wenn man daher das Recken von Werkzeugstahl auf einen stärker schlagenden und auf einen rascher schlagenden Hammer verteilt, erzielt man die denkbar größte Verbilligung der Schmiedekosten. Man erzielt dadurch auch eine Verbesserung des fertigen Stahles. Das Vorschmieden dauert länger als das Fertigschmieden, daher bleibt dem Schmied, der dieses besorgt, Zeit, es sorgfältig und mit großer Genauigkeit auszuführen. Ein weiterer Vorzug des Verteilens der Reckarbeit auf zwei Hämmer ist eine bessere Leistung des Helfers. Wenn bei jedem Hammer ein Helfer arbeitet, hat er zu heizen, dem Schmied den gewärmten Knüppel zuzureichen, beim Fertigschmieden zu messen, die ganze oder zur Hälfte fertige Stange abzunehmen und einen erwärmten neuen Knüppel bezw. eine erwärmte halbfertige Stange zuzureichen. Außerdem hat der Helfer die nach zweimaligem Schmieden fertig werdende Stange zu richten und abzukürzen. Diese Arbeit nimmt wenig Zeit in Anspruch und ist außerdem nach zweimaligem Schmieden nur einmal zu verrichten. Es bleibt demnach eine geraume Zeit übrig, in welcher der Helfer nicht beschäftigt ist. Wenn man dagegen einen Helfer bei zwei Hämmern verwendet, wird er voll beschäftigt. Allenfalls wird man ihm etwas mehr zahlen und hat doch noch Vorteil.

Da die Verteilung der Reckarbeit auf zwei Hämmer bei Verwendung von zwei Schmieden und einem Helfer zuerst in Steiermark eingeführt wurde, nennt man sie die „steirische Arbeitsweise“. Man stellt bei derselben einen größeren und einen kleineren Hammer nebeneinander. Der Helfer reicht dem ersten Schmied den erwärmten Knüppel, der vorgeschmiedet wird; der erste Schmied reicht die vorgeschmiedete Stange dem zweiten Schmied und erhält dagegen vom Helfer einen zweiten Knüppel. Während er diesen vorschmiedet, wird die erste vorgeschmiedete Stange auf dem zweiten Hammer fertiggeschmiedet, wobei der Helfer mißt. Die zur Hälfte fertiggeschmiedete erste Stange bringt der Helfer wieder ins Feuer, reicht darauf dem ersten Schmied, der die vorgeschmiedete zweite Stange inzwischen dem zweiten Schmied zum Fertigschmieden gegeben hat, den dritten erwärmten Knüppel usf. Es bleibt dem Helfer dabei immer noch genügend Zeit zum Richten und Abkürzen. Die Vorteile der steirischen Arbeitsweise kommen in einer Verminderung der Schmiedekosten zum Ausdruck. Mit einem Ajax-Verbundfederhammer* Nr. 3 und einem solchen Nr. 2, bedient durch zwei Schmiede und einen Helfer, reckt man in neun Stunden Arbeitszeit z. B. aus 30 mm-Knüppeln zu 7 kg 150 Stangen Werkzeugstahl mit 80 kg Festigkeit; 20 mm achtkant, etwa 3 m lang, 1050 kg. Die Schmiedekosten stellen sich dabei, nach Angabe der Firma Brüder Boye in Berlin, wie folgt:

Betriebskosten für einen Ajax-Verbundfederhammer Nr. 3	4,48 ℳ
Betriebskosten für einen solchen Nr. 2	2,72 „
Schmiedelohn für zwei Schmiede zu 7 ℳ = 14 ℳ, Helferlohn 5 ℳ . . .	19,00 „
Schmiedekosten für 1050 kg Werkzeugstahl 20 mm achtkant	26,20 ℳ
Schmiedekosten für 100 kg Werkzeugstahl 20 mm achtkant	2,50 ℳ

Im gewöhnlichen Arbeitsverfahren stellen sich die Kosten für das Schmieden von 100 kg Werkzeugstahl 20 mm achtkant auf 2,76 ℳ, somit erzielt man beim steirischen Schmiedeverfahren trotz höherer Entlohnung des Helfers (5 ℳ gegen 4 ℳ) eine Verminderung der Schmiedekosten um 0,26 ℳ oder nahezu 10 %. In den Schmiedekosten ist das Anwärmen (Heizen) nicht enthalten, da dessen Kosten zu verschiedenartig sind und sich auch für die Art der verwendeten Hämmer stets gleich bleiben. Die Arbeitszeit ist reine Schmiedezeit nach Abzug aller Betriebspausen.

Doktor-Ingenieur-Promotion der Freiberger Berg- und Hütteningenieure.

Durch eine unter dem 7. Juli 1905 neu erlassene Promotionsordnung für die Erteilung der Würde eines Doktor-Ingenieurs an der „Königl. Sächs. Technischen Hochschule zu Dresden“ ist das Verfahren bei der Promotion von Diplom-Ingenieuren der Königl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg in folgender Weise geregelt worden: Die Promotion findet bei der Technischen Hochschule zu Dresden, aber unter voller Mitwirkung der Bergakademie Freiberg und in ihrem wesentlichen Teile in Freiberg selbst statt. Die Dissertation ist bei der Technischen Hochschule einzureichen, die sie gegebenenfalls dem durch den Rektor und zwei weitere Mitglieder des Senates der Bergakademie verstärkten Senate überweist. Die Prüfungskommission wird unter Zuziehung eines Mitgliedes der Technischen Hochschule bei der Bergakademie gebildet, die Beurteilung der Dissertation und die mündliche Prüfung erfolgen in Freiberg.

* „Stahl und Eisen“ 1905 S. 378.

Über die Erteilung des Diploms beschließt wieder der „verstärkte Senat"; das Diplom wird vom Rektor der Bergakademie mitunterzeichnet. Die Verhandlungen über die Erlangung des Promotionsrechtes sind von seiten der Freiberger Akademie seit länger als fünf Jahren geführt worden. Das erste Ergebnis war, daß die an der Bergakademie schon seit 1872 bestehenden Diplomprüfungen als mit denen der Technischen Hochschule gleichberechtigt anerkannt wurden und die Inhaber Freiberger Diplome das Recht erhielten, außer ihren hergebrachten bergakademischen und nunmehr für das Königreich Sachsen gesetzlich geschützten Titeln den Titel eines „Diplom-Ingenieurs" zu führen. Das jüngste Ergebnis der Verhandlungen konnte, da der Verleihung des selbständigen Doktor-Promotionsrechtes an die deutschen Bergakademien bekanntlich nicht leicht überwindbare Schwierigkeiten entgegenstehen, zunächst nur ein Kompromiß sein. Immerhin aber kommt in diesem zum Ausdruck, daß die zuständige oberste Unterrichtsbehörde dem wissenschaftlichen Ansehen der Freiberger Akademie Rechnung zu tragen geneigt ist. Die Freiberger Akademie hat noch nicht alles das erreicht, was sie bei der ehrenvollen Stellung, die sie im deutschen Hochschulwesen einnimmt, wünschen muß und darf. Das selbständige Doktor-Ingenieur-Promotionsrecht, wie es seit Juli vorigen Jahres den österreichischen „Montanistischen Hochschulen" verliehen ist, deren Rektoren nun den Titel „Magnifizenz" führen, bleibt für sie und nicht minder für die preußischen Bergakademien zu erstreben.

Bücherschau.

Die Fabrikation der feuerfesten Steine von Friedrich Wernicke. 107 Seiten. Berlin 1905, Jul. Springer. Geb. 3 ℳ.

Der Verfasser, Fabrikdirektor in Oberkassel, Siegkreis, hat es verstanden, alles Wissenswerte über die Fabrikation der Dinas-, Schamotte- und Bauxitsteine, der Schmelztiegel, der Magnesit-, Kohlenstoff-, Dolomit- und anderer feuerfester Steine sowie der feuerfesten Mörtel in möglichst sachlicher Kürze zusammenzufassen und sowohl für den Steinfabrikanten als auch für den Hüttenmann einen vorzüglichen Leitfaden zu schaffen, dessen Erscheinen von den beteiligten Kreisen seit langem gewünscht worden ist.

Auf Seite 56 könnte eventuell zu Mißverständnissen der Satz Veranlassung geben, daß „die Eisenhochöfen für das Gestell meist einen sehr festen Stein beanspruchen, der gleichzeitig eine möglichst große Wasseraufnahmefähigkeit besitzen soll". Letzteres gilt nur für die äußeren, mit Wasser gekühlten Steinlagen des Gestells, während die inneren, direkt der auflösenden Einwirkung der Schlacke ausgesetzten Lagen möglichst dicht sein müssen.

Das Werkchen kann allen Praktikern, die mit der Herstellung oder Verwendung feuerfester Materialien zu tun haben, aufs beste empfohlen werden.

Oskar Simmersbach.

Brearley, Harry, und Jbbotson, Fred.: *„Analyses des Matériaux d'aciéries"*. Traduit et augmenté par E. Bazin, Ing.-Chimiste, Préface de C. Arth, Professeur de Chim. ind. Paris. Verlag Béranger 1905. Preis 25 Fr.

Das vorliegende Werk ist offenbar als Handbuch für alle im Eisenhüttenlaboratorium vorkommenden Arbeiten gedacht, es ist eine Übersetzung des Werkes von Brearley und Jbbotson mit Zusätzen von Bazin. (Die eigentlichen Verfasser werden außer auf dem Titel im ganzen Buche mit keinem Worte erwähnt, dagegen erscheint der Name des Übersetzers einige hundertmal, offenbar bei jeder Einschiebung!) Behandelt sind die Untersuchungsmethoden des Stahls, Gußeisens, der Ferrolegierungen, Erze, der feuerfesten Materialien, Schlacken, Brennstoffe, des Wassers und der Legierungen anderer Metalle. Dann folgen noch Kapitel über mikroskopische Analysen, Pyrometrie, Kalorimetrie und Tabellen, zum Schluß ein Anhang von 169 Seiten mit Literaturangaben (die zum Teil in gar keinem Zusammenhange mit dem eigentlichen Gegenstande stehen). Die Menge des behandelten Materials würde das Buch zu einem brauchbaren Nachschlagebuch machen, wenn nicht, wie bei allen französischen Büchern, die Literatur unvollständig benutzt wäre. Am besten ist die englische und amerikanische Literatur vertreten. Von deutschen Werken sind nach der angegebenen „Bibliographie" nur „Ledeburs Leitfaden" und — die „Berichte"!! — benutzt. Von der Existenz von „Stahl und Eisen" und anderen Zeitschriften haben Verfasser und Übersetzer, wie es scheint, noch nie etwas gehört. Die Kapitel über Pyrometrie und Metallographie würden gewiß sehr freudig zu begrüßen sein, wenn der Übersetzer nicht auch hier die Methode verfolgte, in betreff der Apparatur usw. zur näheren Auskunft auf andere französische Werke zu verweisen. Was nützen dann die Photographien und Kurven? Hieraus ergibt sich, daß der Wert des Buches den für praktische Zwecke zu stellenden Anforderungen nur unvollständig genügt.

B. Neumann.

Büsing, F. W., weiland Dozent an der Technischen Hochschule zu Berlin, und Schumann, Dr. C., Chemiker: *Der Portlandzement und seine Anwendungen im Bauwesen.* 3. vollständig umgearbeitete Auflage. Mit etwa 400 Abbildungen im Text. Berlin 1905, Kommissions-Verlag der „Deutschen Bauzeitung", G. m. b. H. Preis 9 ℳ, geb. 10,50 ℳ.

Im Vergleich zur zweiten weist die vorliegende dritte Auflage des bekannten Werkes, deren Redaktion nach Professor Büsings Tode von Regierungsbaumeister a. D. F. Eiselen zu Ende geführt wurde, in allen Teilen wesentliche Erweiterungen und Verbesserungen auf. Sie sind namentlich auch dem Abschnitte: „Beispiele für Ausführungen in Beton- und Eisenbeton" zugute gekommen. Ganz neu ist die ebenfalls für Eisenhüttenleute besonders interessante Abhandlung über „Statische Berechnung von Beton- und Eisenbeton-Konstruktionen", die Professor H. Boost-Berlin zum Verfasser hat.

Das Buch stellt eine sehr tüchtige Arbeit dar. Um so mehr muß der Eisenhüttenmann den einseitigen Standpunkt bedauern, den es gegenüber dem Eisen-Portlandzement einnimmt; dieser wird nur erwähnt, um an ihm abfällige Kritik zu üben.

Weltall und Menschheit. Geschichte der Erforschung der Natur und der Verwertung der Naturkräfte im Dienste der Völker. Herausgegeben von Hans Kraemer. Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. 5 Bände, in Prachtband geb. je 16 ℳ.

Als die bekannte Verlagshandlung vor längerer Frist mit dem Plane hervortrat, in einer Weltgeschichte auf naturwissenschaftlicher Grundlage eine dem Verständnis weiterer Kreise angepaßte Schilderung der Beziehungen des Menschengeschlechts zum Weltall und seinen Kräften zu veröffentlichen, durfte man angesichts der unleugbaren Schwierigkeiten, die allein der Stoff bot, auf den Ausgang des Unternehmens mit Recht gespannt sein. Heute liegt die Arbeit, auf die wir schon in Nr. 7 hingewiesen haben, abgeschlossen vor, und man muß anerkennen, daß nicht nur jene Schwierigkeiten überwunden sind, sondern auch das Ziel des Herausgebers, ein gemeinfaßliches Werk zu schaffen, erreicht ist. Bei sämtlichen Mitarbeitern, von denen wir nur Geh. Hofrat Max v. Eyth-Ulm, Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Wilh. Foerster-Berlin und Professor Dr. William Marshall-Leipzig als Beispiele für das Bestreben des Herausgebers, wirklich hervorragende Männer heranzuziehen, nennen möchten, waltet augenscheinlich das gleiche Bestreben vor, und so ist dem leitenden Thema eine im guten Sinne des Wortes populäre und zugleich fesselnde Darstellung zuteil geworden, wie sie viel früher schon, als in Deutschland, bedeutende englische Gelehrte angewendet haben, um die Ergebnisse der Forschung auch dem Laien zu erschließen. Sie gewinnt noch durch die zahlreichen Abbildungen, die, im Texte enthalten oder in besonderen Tafeln beigegeben, einen nicht unwesentlichen Bestandteil des Werkes ausmachen. Viel Interesse beanspruchen darunter die getreuen Faksimiles historisch gewordener Gemälde, Stiche und Karten, die die Anschauungen älterer Generationen über naturwissenschaftliche Fragen widerspiegeln, nur dürfte in der reichen Auswahl gerade dieser Nachbildungen für manchen Leser die Gefahr liegen, dem Texte nicht die genügende Aufmerksamkeit zu schenken.

Der erste der fünf Bände bringt neben der Einleitung des Herausgebers eine Schilderung der „Erforschung der Erdrinde“ in 7 Abschnitten aus der Feder des Tübinger Universitätsprofessors Dr. Karl Sapper und Ausführungen desselben Verfassers über „Erdrinde und Menschheit“ in 3 Kapiteln. Hier zeigt sich in charakteristischer Weise der Unterschied der Darstellung gegenüber älteren Werken, die die Geschichte des Menschen zum Gegenstande haben. Ein Abriß der Erdphysik von Dr. Adolf Marcuse-Berlin bildet den Schluß des ersten Bandes. Von den Abbildungen des letzteren möge als besonders anschaulich die farbige schematische Wiedergabe eines Geiser-Ausbruches — mit Erklärungen der Ursachen nach Mackenzie, Bunsen und Lang — hervorgehoben werden, desgleichen ein Transparentbild: Die Entstehung der Mondphasen. Der Inhalt der folgenden Bände soll einer weiteren Besprechung vorbehalten bleiben; doch sei auf das ganze Werk schon an dieser Stelle empfehlend hingewiesen.

H. A. Bueck: *Der Zentralverband deutscher Industrieller 1876—1901.* II. und III. Band. Berlin, J. Guttentag, G. m. b. H., 1905.

H. A. Bueck, der nunmehr 75jährige, hat dem im Jahre 1902 erschienenen ersten Bande der Geschichte des Zentralverbandes deutscher Industrieller zwei weitere Bände folgen lassen, deren jeder 810 Seiten stark ist und die Sozialpolitik, das heißt das Arbeiterversicherungswesen und den Arbeiterschutz, behandelt, während der erste Band die Zollpolitik zum Gegenstand der Darstellung hatte. Der Verfasser hofft, in einem vierten Bande die Tätigkeit des Zentralverbandes auf den nicht wenigen anderen Gebieten darzulegen. Aber auch so stellt das vorliegende Werk eine Riesenarbeit dar, auf die als Quelle jeder zurückgreifen muß, der die Wirtschaftsgeschichte Deutschlands in dem seit dem Beginn der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts hinter uns liegenden Zeitraum schreiben will. Bueck bezeichnet als den Hauptzweck seines Werkes, die immer wiederkehrende Anschuldigung zu widerlegen, daß der Zentralverband der von dem ersten Kaiser und seinem treuen Berater, dem Alt-Reichskanzler, eingeleiteten Arbeiterfürsorge auf allen Gebieten in scharfer Weise widerstrebt habe. Demgegenüber will er für alle Zeiten den aktenmäßigen Beweis liefern, daß der Zentralverband die in der ewig denkwürdigen Botschaft des ersten deutschen Kaisers vom 17. November 1881 verkündeten sozialen Reformen und deren spätere Durchführung auf den Gebieten der Arbeiterversicherung und des Arbeiterschutzes nachdrücklich und wirkungsvoll, wie wenige, in ernster, mühevoller und umfassender Arbeit gestützt und gefördert habe. Und da die sozialpolitische Gesetzgebung nicht als abgeschlossen betrachtet werden kann, sondern fortlaufender umgestaltender Arbeit bedarf, die neue und harte Kämpfe heraufbeschwören wird, so soll das Werk denen, die die Aufgabe haben werden, in diesen Kämpfen mitzuwirken, die Möglichkeit geben, sich auf die frühere Tätigkeit des Zentralverbandes, seine Verhandlungen und Beschlüsse berufen zu können. Es ist aber ein Irrtum, wenn man danach annehmen wollte, Bueck biete in dem vorliegenden Werke lediglich eine Sammlung von Materialien. Das, was hier vorliegt, ist vielmehr eine lichtvolle, wissenschaftlich zusammenhängende Darlegung der auf sozialpolitischem Gebiete in Betracht kommenden Fragen, die an der Hand jener Materialien und durch sie ihre kritische Beleuchtung erfahren. So geht Bueck bei der Besprechung der Arbeiterversicherung von einem Rückblick auf die Entwicklung der Verhältnisse der gewerblichen Arbeiter und der Armenunterstützung in Deutschland aus, bespricht die Gewerbegesetze vom 7. September 1811, 17. Januar 1845, 9. Februar 1849 und das Gesetz vom 8. Februar 1854, um dann auf die freien Kassen, auf die neuen Anschauungen im Handwerk, auf das von Schulze-Delitzsch begründete Genossenschaftswesen, auf die Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869, auf den Gegensatz zwischen Schulze-Delitzsch und Lassalle, auf die von Dr. Hirsch und F. Duncker gegründeten Gewerkvereine überzugehen und im weiteren Verlauf die reichsgesetzliche Regelung der Arbeiterversicherung zu besprechen. Und beim Arbeiterschutz betrachtet er zunächst die traurige Zeit nach dem 30jährigen Kriege und die Erhebung der Völker durch die Fürsten, besonders des preußischen Volkes durch den Großen Kurfürsten, die Förderung der Industrie durch die Fürsten im Gegensatz zu den Zünften, den Merkantilismus, die Dampfmaschine, den Bergbau als Großbetrieb, die gewerblichen Zustände unter dem Allgemeinen Landrecht zu Ende des 18. Jahrhunderts, die französische Revolution, Preußens Zusammenbruch und die Stein-Hardenbergsche Reformpolitik u. a. m, um dann auf die Gewerbegesetzgebung in Preußen, im Norddeutschen Bund und im Deutschen Reich überzugehen. Durch eine aktenmäßige Beweisführung will er dabei die Beschuldigung der Arbeiterfeindlichkeit des Zentralverbandes widerlegen, der vielmehr sowohl bei der Arbeiterversicherung als beim Arbeiterschutz in seiner Tätigkeit durchaus von arbeiterfreundlichen Gesichtspunkten, dabei aber auch in vollem Maße von den Rücksichten auf das allgemeine Wohl geleitet worden

sei. Insbesondere eingehend wird hierbei der Standpunkt des Zentralverbandes gegenüber der Sozialdemokratie beleuchtet, die er im Interesse der Industrie sowohl als der Arbeiter ständig bekämpft habe und weiter bekämpfen werde in der Erkenntnis der großen von ihr ausgehenden Gefahren. In dieser Beziehung sagt Bueck mit vollem Recht: „Die leitenden Männer im Zentralverbande verkennen nicht die tiefgehenden, mächtig wirkenden Ursachen, von denen diese, der Sozialdemokratie die Wege ebnende Strömung in Bewegung gesetzt und im Fluß erhalten wird; sie glauben sich jedoch in der Annahme nicht zu täuschen, daß jene Strömung zurückgedrängt werden wird von der zunehmenden Erkenntnis der von der sozialdemokratischen Bewegung ausgehenden Gefahren. Diese Erkenntnis wird sicherlich gefördert werden durch die immer größere Machtentfaltung der Sozialdemokratie in ihrem Streben, die friedliche Arbeit zu stören und in ihrer segenbringenden Entwicklung zu behindern. Deswegen wird der Zentralverband auch den Kampf gegen die Sozialdemokratie mit voller Kraft fortführen; denn er ist überzeugt, daß der Umschlag in den maßgebenden Kreisen, wie in der von jener Strömung beherrschten öffentlichen Meinung eintreten wird. Bis dieser Umschlag wirkungsvoll einsetzen wird, kann freilich noch geraume Zeit vergehen; er wird aber sicher dem Zentralverband die verdiente Rechtfertigung seiner Haltung bringen.“ Das Buecksche Werk wird vervollständigt durch eine große Zahl statistisch wertvoller Anhänge, die es zugleich zum Nachschlagewerk auf dem Gebiete der Sozialpolitik machen. So darf ihm eine dankbare Aufnahme nicht in industriellen Kreisen allein vorausgesagt werden; denn auch der Gegner wird in ihm eine reiche Quelle von Belehrung finden, die zugleich manches bisher bestehende Vorurteil zu entkräften geeignet sein wird. Jeder unparteiische Leser aber wird die Frische der Darstellung bewundern, die dem kampfesfreudigen 75jährigen Verfasser eigen ist und die in uns den aufrichtigen Wunsch zeitigt, von ihm auch noch den vierten Band der Geschichte des Zentralverbandes zu erhalten.

Dr. W. Beumer.

Bürgerliches Gesetzbuch für das Deutsche Reich. (Liliput-Ausgabe, Bd. I.) Fünfte Auflage. Berlin 1905, Otto Liebmann. Geb. 1 *M.*

Bei dieser weitverbreiteten Miniaturausgabe hat es der Verleger fertiggebracht, durch äußerst geschickte Anordnung des Druckes und die Wahl eines sehr leichten Papiers das ganze Bürgerliche Gesetzbuch nebst Sachregister in einem Bändchen zusammenzudrängen, das kaum stärker als ein Finger ist. Das dauerhaft in Leinen gebundene Büchlein eignet sich vermöge seines geringen Umfanges besonders zum Handgebrauch für den Schreibtisch.

English-French-Italian-German Technical pocket Dictionary by H. Offinger. Part II. The leading language being English. Third Edition. Stuttgart, J. B. Metzler. Geb. 4,20 *M.*

Die Bestrebungen, durch Schaffung geeigneter Wörterbücher dem Techniker das Verständnis der internationalen Fachliteratur zu erschließen bezw. zu erleichtern, verdienen volle Anerkennung, und in dieser Hinsicht kann auch das vorliegende Werkchen als ein brauchbares Hilfsmittel angesehen werden. Für den Eisenhüttenmann bietet es allerdings leider keinen besonderen Fortschritt, da der neueren Entwicklung des Eisenhüttenwesens nicht genügend Rechnung getragen ist und Ausdrücke fehlen, die in der diesbezüglichen Fachliteratur täglich vorkommen, wie beispielsweise Basic Bessemerprocess, open hearth process, hot blast stove, standard section usw. Doch muß hierzu bemerkt werden, daß es ein in dieser Beziehung durchaus befriedigendes Wörterbuch unseres Wissens überhaupt noch nicht gibt.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Die russischen Vorschriften über die Errichtung, Instandhaltung und Revision elektrischer Anlagen mit Niederspannung (bis zu 250 Volt). Aus dem Russischen übersetzt von Ed. Bing, Fabrikdirektor in Riga. (Veröffentlichungen des Vereins zur Wahrung gemeinsamer Wirtschaftsinteressen der deutschen Elektrotechnik. Nr. 5.) Berlin 1905, Georg Siemens (in Kommission). 0,50 *M.*

Bauersfeld, Walter, Dr.-Ing., Assistent an der Kgl. Techn. Hochschule Berlin: *Die automatische Regelung der Turbinen.* Mit 126 Textfiguren. Berlin 1905, Julius Springer. 6 *M.*

Annual Statistical Report to the Members of the British Iron Trade Association on the Home and Foreign Iron and Allied Industries for the Year 1904. By J. Stephen Jeans, Secretary. London 1905, Offices of the British Iron Trade Association.

Braun, Hauptmann: *Das Maxim-Maschinengewehr und seine Verwendung.* Mit 59 Abbildungen, 19 Tafeln einschließlich 2 Karten in Steindruck. Dritte Auflage. Berlin 1905, R. Eisenschmidt. 4 *M.*

Jubzi W.: *Die deutsche Montanindustrie auf dem Wege zum Trust.* Jena 1905, Gustav Fischer. 1 *M.*

Fritz, W., Dipl. Bergingenieur: *Die Steinkohlenbrikettfabrikation in Deutschland und die günstigen Bedingungen zu deren Entwicklung in Rußland.* Mit 30 Figuren. Odessa 1905. 1 Rbl. 50 Kop.

— *Nebenproduktengewinnung beim Kokereibetriebe in Westfalen.* Mit 2 Tafeln. Odessa 1905. 1 Rbl.

— *Förderschachteinrichtung einer Steinkohlengrube in Westfalen.* Mit 1 Tafel. Odessa 1905. 65 Kop.

— *Die Wasserabdämmung beim Schachtabteufen durch Versteinerung der natürlichen Wasseradern.* Mit 1 Tafel. Charkow 1905. 35 Kop.

Diese vier Schriften, die vom Verfasser eingesandt wurden, sind in russischer Sprache erschienen und durch die Buchhandlung von Craz & Gerlach in Freiberg i. S. zu beziehen.

Wüstendörfer, Dr. jur. Hans, Gerichtsassessor: *Studien zur modernen Entwicklung des Seefrachtvertrags.* Teil II: Die Rechtsentwicklung in ihren Grundzügen, Abschnitt I und II (Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung, E. V., Frankfurt a. M., Heft 5, Teil II). Dresden 1905, O. V. Böhmert. 3 *M.*

Adam, Dr. Georg: *Der gegenwärtige Stand der Abwässerfrage*, dargestellt für die Industrie unter besonderer Berücksichtigung der Textilveredlungsindustrie auf Veranlassung des Vereins der deutschen Textilveredlungsindustrie. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. 3 *M.*

A. Grundsätze für die Berechnung der Materialdicken neuer Dampfkessel (Hamburger Normen 1905). Neunte umgearbeitete Auflage. Hamburg, Boysen & Maasch. 0,80 *M.*

B. Grundsätze für die Prüfung von Schweiß- und Flußeisen zum Bau von Dampfkesseln (Würzburger Normen 1905). Neunte umgearbeitete Auflage. Ebendaselbst. 0,40 *M.* (Vergleiche den Artikel auf S. 1130 dieses Heftes.)

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat in Essen.

In der am 14. September l. J. abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung erstattete der Vorstand Bericht, woraus wir folgendes hervorheben: Durch Beschluß der Zechenbesitzer-Versammlung vom 20. Juni d. J. ist der voraussichtliche Absatz für die Monate Juli und August des laufenden Jahres auf 77 % der Beteiligungsziffern veranschlagt worden. Auf die Arbeitstage berechnet, ergibt dieser Anschlag für Juli bei 26 Arbeitstagen eine Menge von 5 063 066 t, für August bei 27 Arbeitstagen eine Menge von 5 257 799 t. Demgegenüber hat der tatsächliche Absatz betragen im Juli 5 082 647 t, im August 5 198 908 t. Der Gesamtabsatz der Syndikatszechen im Juli stellt sich auf 6 007 709 t — arbeitstäglich 231 066 t, für August auf 6 152 555 t — arbeitstäglich 227 872 t. Die Förderung stellte sich im Juli insgesamt auf 6 070 953 t, im August auf 6 205 025 t. Der tatsächliche Absatz vom Januar bis einschl. August hat betragen 35 587 309 t; derselbe ist gegen den Voranschlag zurückgeblieben um 3 877 571 t.

Im Anschluß daran bemerkte der Vorstand u. a.: Bei einer Vergleichung der zurückliegenden Monate Mai und Juni muß berücksichtigt werden, daß in diesen Monaten noch recht erhebliche Mengen bezogen worden sind, um die durch den Bergarbeiterausstand beigegangenen Bestände wieder auf die normale Höhe zu bringen. Während naturgemäß der Abruf in Hausbrandkohlen zu wünschen übrig gelassen hat, ist der von Industriekohlen, dank der vorzüglichen Beschäftigung fast sämtlicher kohlenverbrauchenden Gewerbe, ganz besonders aber der Eisenindustrie, recht gut gewesen. Auch sind nicht selten zu den abgeschlossenen Mengen infolge stärkerer Beschäftigung wie ursprünglich angenommen, Zukäufe getätigt worden. Der Bedarf in Kokskohlen hat nur knapp gedeckt werden können. In Gaskohlen ist der Bedarf in den Sommermonaten weniger stark gewesen, doch muß der Abruf als durchaus befriedigend bezeichnet werden. Der Syndikatsversand in Koks bezifferte sich im Juli auf 737 883 t, im August auf 770 078 t. Das günstige Ergebnis ist in erster Linie auf die verstärkten Abrufe der Hochofenwerke zurückzuführen und kann als Beweis für die anhaltend gute Beschäftigung der Eisenwerke betrachtet werden. Die überseeische Ausfuhr betrug im Juli 30 500 t und im August 63 000 t. Der Verkehr nach den Ruhr- und Rheinhäfen bewegte sich in regelmäßigen Bahnen. Das Geschäft über die Wasserstraßen hat dank des durchweg guten Wasserstandes einen durchaus regelmäßigen und günstigen Verlauf genommen. In den letzten Monaten ist die Ausfuhr nach den oberrheinischen Häfen derart gewesen, daß die oberrheinischen Lager als normal gefüllt anzusehen sind, und daß die Mengen, die jetzt rheinaufwärts geschafft werden, unmittelbar in den Verbrauch übergehen, ja daß sogar jetzt schon die Bestände wieder angegriffen werden, wenn auch nur in geringen Mengen. Nicht unerwähnt ist zu lassen, daß die Braunkohlenindustrie einen immer stärkeren Wettbewerb macht.

Die Abschlüsse für das Halbjahr vom 1. Oktober 1905 bis zum 1. April 1906 sind im großen und ganzen in sämtlichen Erzeugnissen getätigt, und es kann festgestellt werden, besonders was Koks anbelangt, daß fast überall sich ein Mehrbedarf herausgestellt hat, so daß für die in Frage stehende Abschlußzeit, wenn nicht besondere Ereignisse eintreten, ein günstiges Geschäftsergebnis in Aussicht gestellt werden kann, um so mehr als durch die Beendigung des Krieges zwischen Rußland und Japan ein nicht unbeträchtlicher Aufschwung von Handel und Gewerbe allgemein erwartet wird.

Eschweiler A.-G. für Drahtfabrikation in Eschweiler.

Der Gesamtumschlag des Werkes hat sich trotz mannigfacher Störungen durch Feuersbrunst, Streiks usw. von 3 944 000 ℳ im Vorjahr auf 4 240 000 ℳ im Berichtsjahr erhöht. Die Bilanz schließt zuzüglich des Vortrages aus dem Vorjahr mit einem Überschuß von 366 553,26 ℳ, welcher nach 169 008,58 ℳ Abschreibungen und nach Abzug der Tantièmen und einer Überweisung an die Unterstützungskasse zur Verteilung einer 8prozentigen Dividende im Betrage von 100 000 ℳ verwendet wird. Ferner sei aus dem Bericht noch erwähnt, daß im Berichtsjahr die neue Kettenfabrik in Betrieb gesetzt, und ferner die Anlagen der Rheinischen Drahtindustrie angekauft wurden. Im Februar des Jahres wurde das Aktienkapital um 250 000 ℳ erhöht.

Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co. A.-G. zu Kalk bei Köln a. Rh.

Trotz einiger außergewöhnlicher Abschreibungen für abgängige Maschinen und dergleichen gelang es, ein befriedigendes Ergebnis zu erzielen. Der Rohgewinn beträgt 487 808,75 ℳ, hiervon wurden 194 879,79 ℳ zu Abschreibungen verwendet, so daß ein Reingewinn von 292 928,96 ℳ verbleibt, der sich durch Hinzurechnung des Gewinnvortrages aus dem vorigen Geschäftsjahr im Betrage von 136 626,68 ℳ auf 429 555,64 ℳ erhöht. Nach dem Vorschlag des Vorstandes sollen hiervon 14 646,45 ℳ dem Reservefonds überwiesen und 216 000 ℳ als 6prozentige Dividende auf ein Kapital von 3 600 000 ℳ verteilt werden, so daß nach Deckung der vertragsmäßigen und statutarischen Tantièmen ein Vortrag auf neue Rechnung von 166 219,76 ℳ verbleibt.

Maschinenbau-A.-G. vorm. Starke & Hoffmann in Hirschberg i. Schl.

Das Gewinn- und Verlustkonto schließt, nachdem die normalen Abschreibungen mit 42 271,84 ℳ und Extra-Abschreibungen mit 16 500 ℳ abgesetzt sind, mit einem Saldo von 61 044,84 ℳ, aus dem eine Dividende von 4½ % mit 51 930 ℳ ausgeschüttet wird.

Neue Werksanlagen.

Nach einer der Redaktion zugegangenen Mitteilung beabsichtigt die „Hüstener Gewerkschaft, A.-G. in Hüsten (Westfalen)“, eine zwei Öfen umfassende Hochofenanlage zu erbauen. — Ferner ist von der „Société des Laminoirs de la Sambre in Hautmont (Nordfrankreich)“ eine Martinstahlwerksanlage mit allem Zubehör zur Verarbeitung von etwa 100 t flüssigen Roheisens unmittelbar vom Hochofen geplant. Den Auftrag zur Lieferung aller Pläne und Einzelzeichnungen für beide Anlagen hat das Hüttentechnische Bureau von Fritz W. Lürmann, Dr.-Ing. h. c. in Berlin, erhalten.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Rapport Consulaire sur l'année 1904, par Gust. H. Müller, Consul Général de Roumanie à Rotterdam. (Rotterdam 1905, Nijgh & van Ditmar.)

Year Book of the Michigan College of Mines 1904—1905. (Houghton, Michigan, 1905.)

Views at the Michigan College of Mines. (Houghton, Michigan.)

The Kjellin Process for the Production of Steel by Electricity. By Chief Engineer V. Engelhardt. Reprinted from the Journal „Stahl und Eisen".

Eisenmenger, Dr. Rudolf: *Ein neues Wiederbelebungsverfahren.* (Eingesandt von Herm. Straube, Dresden-N.)

Internationaler Kongreß für Bergbau usw. Lüttich 1905.

Bian, Emil: *Reinigung der Hochofengase.*

Die *Programme*:

1. der Bergakademien zu Clausthal und Freiberg für 1905/6;
2. der Technischen Hochschulen zu Aachen, Berlin, Braunschweig, Danzig, Darmstadt, Hannover, Karlsruhe, München und Stuttgart für 1905/6, Dresden für das Wintersemester 1905/6;
3. der Kgl. Höheren Maschinenbauschule zu Breslau für 1905.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Beckert, Komm. Regierungs- und Gewerbeschulrat, Schleswig.

Bock, Emil, Ingenieur und Geschäftsführer der Firma J. & A. Bock, G. m. b. H., Hamburg, St. Georgsstr. 18.

Breuer, Hermann, Ingenieur im Martinwerk des Bochumer Vereins, Bochum, Blücherstr.

Eichner, Wilhelm, Ingenieur, Bau von Drahtseilbahnen, Berlin-Charlottenburg, Grolmanstr. 59a.

Fritz, F J., Zivilingenieur, Düsseldorf, Kronprinzenstraße 82.

Greving, Hermann, Betriebschef, Zólyom, Comitat Zólyom, Ungarn.

Hoos, G., Rheinische Stahlwerke, Duisburg-Meiderich.

Kayßer, A., Hütteningenieur, Mainz, Kaiserstr. 22.

Kosnig, O., Zivilingenieur, Vertreter des Bochumer Vereins für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Nürnberg.

Lampe, Wilhelm, Kaufm. Direktor der Aktiengesellschaft für Kessel- und Apparatebau vorm. F. C. Keller & Co., Stolberg, Aachen, Kongreßstraße 10.

Langenfurt, Gießereichef, Frankenthal (Pfalz).

Melchior, Jul., Ingenieur, 5 Avenue de la Salle, Frouard, Meurthe-et-Moselle, Frankreich.

Prieger, Heinrich, Fabrikdirektor der Deutschen Niles-Werkzeugmaschinen-Fabrik, Oberschöneweide bei Berlin, Berlin W., Kurfürstendamm 199.

Reuss, Adolf, Direktor und Mitbesitzer der Chemnitzer Eisengießerei-Gesellschaft m. b. H., Chemnitz, Markgrafenstr. 11 I

von Schroeter, Landrat a. D., Geh. Regierungsrat, Schyglowitz, Post Nieborowitz b. Gleiwitz, O.-S.

Schroeter, Emil, Oberhausen, Rhld., Beaumontstr. 39.

Schüttrop, H., Oberingenieur, Steele a. d. Ruhr, Friedrichstraße 25.

Schwarze, A., Ingenieur, Dortmund, Sonnenstr. 140.

Sorge, Kurt, Mitglied des Direktoriums der Firma Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Essen-Ruhr, und Vorsitzender der Direktion von Fried. Krupp, Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau, Freie Straße 23.

Zedlitz, Otto, Ingenieur, Hannover, Kolleurodtstr. 15.

Neue Mitglieder.

Böcking, Ferdinand, Dipl.-Ingenieur, Halbergerhütte, Post Brebach a. d. Saar.

Kampmann, Fr., Teilhaber der Firma Gebr. Kampmann, Wattenscheid.

Schmitz, August, Walzmaschinenfabrikant, Düsseldorf, Neußerstr. 103.

Verstorben.

Thiry, Joseph, Ingénieur-Directeur, Paris.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 3. Dezember 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 20. 15. Oktober 1905. 25. Jahrgang.

Betrachtungen über den amerikanischen Hochofenbetrieb.

Von Professor **Bernhard Osann.**

Es bestehen viele Beschreibungen amerikanischer Hochöfen und dessen, was dazugehört. Ihre Zahl zu vermehren ist nicht meine Absicht. Sie ist vielmehr, auf Grund persönlicher Eindrücke das zu kennzeichnen, was wesentliche Unterschiede in der baulichen Ausführung und im Betriebe bedingt und das, was sich mit Vorteil auf deutsche Werke übertragen läßt.

Daß in den Vereinigten Staaten ganz andere Absatzverhältnisse bestehen, günstigere als bei uns, daß die Entwicklungsgeschichte des Landes von vornherein große, alles beherrschende Kapitalmächte geschaffen hat, daß erst ein Drittel dieses großen, fruchtbaren und reich gesegneten Landes in einer Besiedelung und Ausbeutung sich befindet, die annähernd der europäischen gleichkommt, daß die verbleibenden zwei Drittel noch ein weites Gebiet darstellen, dessen Aufschließung durch Eisenbahnen, dessen Besiedelung und Nutzbarmachung durch Ackerbau und Industrie noch auf viele Jahrzehnte hinaus ein weiteres Wachsen der Erzeugung der bestehenden Werke sichern — das alles ist ja hinreichend bekannt; aber nicht immer wird beachtet, daß es diese günstigen wirtschaftlichen Verhältnisse sind, welche zu so großen Erzeugungsziffern und Leistungen gerade im Eisenhüttenwesen geführt haben und nicht eine der unsrigen überlegene Technik.

Ich will bei diesem Gedankengange noch etwas verweilen. Ein hervorragender amerikanischer Hochofenmann sagte mir: „Wenn eine Maschinenfabrik eine Gebläsemaschine für eine bestimmte Leistung berechnet und veranschlagt hat, so schlage ich ohne Besinnen 50 % zu der Pferdestärkenzahl hinzu und gebe das Angebot mit der Weisung zurück, ein neues unter dieser Maßgabe umgerechnetes einzureichen. Alsdann bin ich sicher, daß die neue Maschine kräftig genug ist, um die Gefahr einer Störung im regelmäßigen Betriebe zuverlässig auszuschalten und weiter, daß ich ohne Gefahr eine Erzeugungssteigerung durchführen kann, wenn ein dahinzielender Versuch gute Ergebnisse erkennen läßt.“ Diese Worte sind kennzeichnend für die Auffassung: „Sich nicht mit kleinlichen Erwägungen aufhalten, immer in das Große und Volle greifen“; typisch für das, was der Amerikaner „mit weitem Blicke arbeiten“ nennt. Wohl dem, der in der Lage ist, so zu denken und zu arbeiten!

Noch in anderer Beziehung ist die Äußerung meines Gewährsmannes interessant. Die Amerikaner haben es frühzeitig gelernt, die großen Hochofenleistungen nicht durch Vergrößerung des Ofenprofils, sondern durch Steigerung der Gebläsekraft zu erzielen; mit anderen Worten: durch Verkürzung der Durchsatzzeit. Ein vorzüglicher fester Koks, gleichartige und reiche Eisenerze, verhältnismäßig geringe Anforderungen an die Roheisenbeschaffenheit und eine gute und billige Kesselkohle haben das Ihrige dazu beigetragen, diesen Bestrebungen Erfolg zu ver-

Digitized by Google

schaffen. Diese kurze Durchsatzzeit, ermöglicht durch kräftiges Blasen, unbekümmert um Mehraufwand an Dampf und Kesselkohle, ist der Kern der Sache.

Ich will nun als Beispiel die Hochöfen des Edgar-Thomsonwerkes bei Pittsburg heranziehen. Die dortigen Betriebsverhältnisse sind ziemlich dieselben wie die der beiden anderen in unmittelbarer Nachbarschaft gelegenen Werke der Carnegie Steel Comp. Homestead und Duquesne. Diese drei Werke erzeugen jährlich etwa 3 500 000 t Roheisen, also etwa ein Drittel der deutschen Roheisenerzeugung. Abgesehen davon hat das Übergewicht der Eisenerze am Oberen See (78 % der amerikanischen Eisenerzförderung) und der pennsylvanischen Kokskohle dem amerikanischen Hochofenbetriebe, abgesehen von dem Alabamabezirk, ein gleichartiges Gepräge aufgedrückt, so daß die unten geschilderten Betriebsverhältnisse weit mehr den Anspruch auf Verallgemeinerung machen können, wie es bei der Beschreibung eines großen deutschen Werkes der Fall sein würde.

Das Edgar-Thomsonwerk hat zehn Hochöfen in Betrieb, davon einen auf Eisenmangan gehend, Homestead fünf Hochöfen und Duquesne vier. Ich gebe hierunter eine Zusammenstellung der Tageserzeugungen am 30. September 1904, die ich aus einem gerade eingegangenen Tagesberichte am Tische des Hochofenleiters in mein Notizbuch eintragen konnte.

Edgar-Thomson	Homestead	Duquesne
A. nicht im Betrieb	A. 311 t	A. 555 t
B. 407 t	B. 320 t	B. 540 t
C. 372 t	C. 551 t	C. 522 t
D. 603 t	D. 485 t	D. 548 t
E. 580 t	E. 351 t	zus. 2165 t
F. auf Eisenmangan	zus. 2018 t	durchschnittl.
G. 502 t	durchschnittlich	541 t
H. 506 t	403 t	= 550 000 kg
I. 435 t	= 409 000 kg	
J. 544 t		
K. 556 t		
zus. 4505 t		
durchschnittlich 501 t = 509 000 kg.		

Die höchste Tagesleistung in Edgar-Thomsonwerk hatte Ofen E im Monat Mai 1904, nämlich 649 000 kg als Durchschnittsleistung und 847 000 kg als Einzeltagesleistung. Duquesne hat in einem Monat mit 4 Öfen 73 000 t erblasen, was für einen Ofen und Tag 618 000 kg ergibt. Aus diesen Zahlen erhellt zur Genüge, daß Tageserzeugungen von 500 bis 600 t als völlig normale Durchschnittsleistungen gelten. Bezogen auf den Hochofeninhalt (vergl. Abbildung 1) sind für 1000 kg in 24 Stunden erblasenes Roheisen erforderlich:

1,13 cbm nutzbarer Ofeninhalt bei 500 t Tageserzeugung
0,93 „ „ „ „ 600 t „

Die Abmessungen des Profils zeigen in keiner Weise Abweichungen von den bei uns herrschenden Anschauungen. Dies bezieht sich auch auf den Rastwinkel $\alpha = 72\,^1/_2\,^0$ und den Schachtwinkel $\beta = 85\,^0$. Ersterer soll bei Neuausführungen auf $75\,^0$ erhöht werden. Ein größerer Schachtwinkel, der die Gestalt des Schachtes mehr der Zylinderform nähern würde, ist nach den Mitteilungen des Hochofenleiters nicht vorteilhaft, weil der Niedergang der Beschickung zu viel Widerstände findet. Ebenso verwirft der Genannte Hochofenhöhen über 27,4 m und zwar auf Grund der Tatsache, daß Versuche mit höheren Öfen keine günstigen Ergebnisse gezeitigt

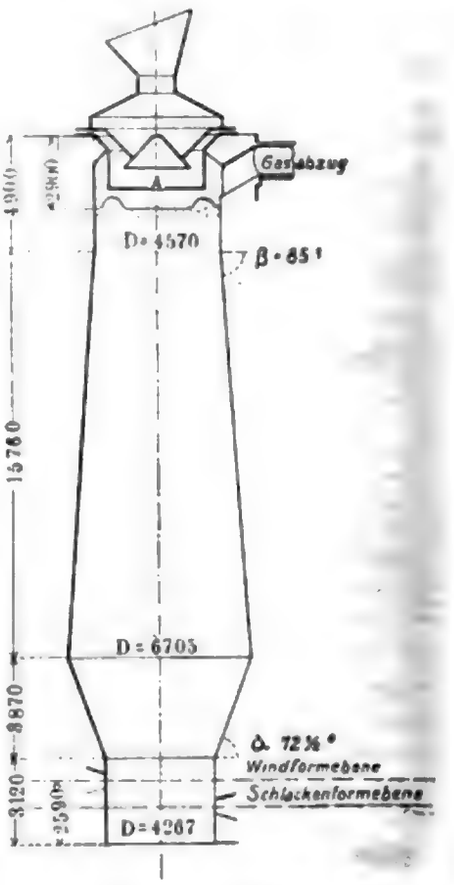


Abbildung 1. Hochofenprofil.

Nutzbarer Inhalt = 568,7 cbm. Gesamthöhe = 27 680 mm.
9 Formen von 7° = 178 mm D. } Wind- Blasquerschnitt
1 Form „ 3° = 76 „ „ } formen. = 2286 qcm.

haben und schon bei dieser Höhe Unregelmäßigkeiten beim Niedergange der Beschickung, von denen unten noch die Rede sein wird, an der Tagesordnung sind und besonderer Vorbeugungsmittel bedürfen. Das Ausbringen aus dem Erzmöller schwankt zwischen 57 und 60,7 %. Der Kalkzuschlag beträgt rund 22 %; das Möllerausbringen demnach rund 48 %; die Durchsatzzeit schwankt zwischen 12 und 18 Stunden; die Windpressung beträgt 1,19 kg auf 1 qcm; die Windtemperatur 540 bis 590 ° C. Der Koksverbrauch stellte sich in dem günstigsten Monate bei 60,7 % Erzausbringen auf 82 kg für 100 Roheisen. Sonst gelten folgende Durchschnittszahlen nach Abzug des abgesiebten Koksklein.

Digitized by Google

1900	89	kg	Koks	bei	35,9 %	Feinerz im Erzmöller
1901	88	„	„	„	32,9 „	
1902	89	„	„	„	36,2 „	
1903	88	„	„	„	49,4 „	
1904*	95	„	„	„	53,5 „	

Der Aschengehalt des Koks ist 11,3 % bei 0,9 % Schwefel. Der Wassergehalt des Koks ist niedrig, bekanntlich eine sehr schätzenswerte Eigenschaft des Koks, der in Bienenkorböfen hergestellt wird. Nach Obigem besteht offenbar ein Zusammenhang zwischen dem Anteil an Feinerz und dem Kokssatz, begründet durch die Störungen, die auf Unregelmäßigkeiten beim Niedergange der Beschickung und beim Verlaufe der Reduktionsvorgänge hinauslaufen. Eine Darstellung dieser Störungen auf theoretischer Grundlage beabsichtige ich in einer besonderen Abhandlung zu geben.

Für den erfahrenen Hochofenmann ist es nichts Neues, daß feine und noch mehr mulmige Erze Störungen und Steigerungen des Kokssatzes veranlassen; nur muß ich in Rücksicht auf die besonderen amerikanischen Verhältnisse hier noch etwas verweilen. Unter Feinerzen sind Erze aus dem Mesabibezirk am Oberen See zu verstehen, der mit 52 % Anteil an der Spitze steht, während die gleichfalls am Oberen See gelegenen Bezirke Menominee, Gogebic, Vermilion und Marquette sich in die verbleibenden 48 % teilen müssen. Demnach kommen auf die Mesabierze 41 % der ganzen amerikanischen Eisenerzförderung. Sie verdienen also schon aus diesem Grunde besondere Beachtung, um so mehr, als sie große Vorzüge besitzen. Ihre durchschnittliche Zusammensetzung ist etwa folgende: 9,8 % Feuchtigkeit, 77,8 % Eisenoxyd, 54,5 % Fe im Feuchten, 0,09 % Phosphorsäure, 0,04 % P, 0,91 % Manganoxydoxydul, 0,6 % Mn, 0,5 % Kalkerde, 0,2 % Magnesia, 1,8 % Tonerde, 3,9 % Kieselsäure, 5,0 % Glühverlust, zusammen 100,00 %. Es sind Roheisensteine bis auf einen verschwindend kleinen Anteil an Magneteisenstein.

Abbildung 2.

Diese Erze erfordern außerordentlich geringe Gewinnungskosten, da sie fast ausschließlich in mächtigen Tagebauanlagen, wie wir sie nur in einigen Braunkohlengruben und allenfalls in den Grubenbetrieben der Ilseder Hütte kennen, gefördert werden und zwar fast ausschließlich mit Hilfe der Dampfschaufel (vergl. Abbild. 2), die nicht nur den Abraum, sondern auch die Erze selbst bewältigt, indem sie die milden Schichten glatt durchschneidet. Diese Tatsache läßt schon erkennen, daß das Erz wenig Widerstand gegen Zerbröcklung bietet. Eine Erzhalde solchen Erzes macht in dieser Beziehung den Eindruck von recht stückarmen Bilbaoerzen.

Die einzelnen Erzschichten sind an ihrer Farbe kenntlich; da man die Analysenergebnisse weiß, so gelingt es, die vorgeschriebene Zu-

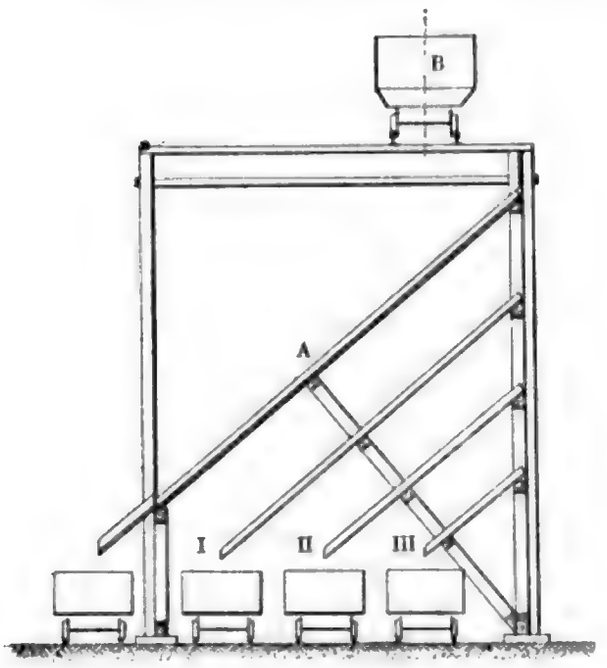
* Im ersten und zweiten Quartal.

sammensetzung bei der Verladung regelmäßig innezuhalten. Erze mit höherem Phosphorgehalt werden gesondert verladen oder bleiben ebenso wie die Erzlagen, die getrocknet weniger als 60 % Eisen ergeben, in der Grube. Angeblich sollen 30 bis 40 % von der Fördermenge diesem Schicksal anheimfallen. Schade um diese schönen Erze, die man doch gut an Ort und Stelle verschmelzen könnte! Kostet doch 1 t Koks, aus Pennsylvanien bezogen, nicht so viel Fracht wie 1,66 bis 2 t Eisenerz und 0,8 t Eisenbahnschienen oder Träger.

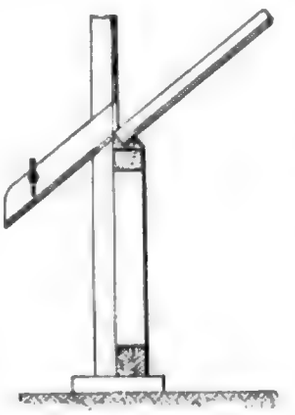
In der Stadt Duluth am westlichen Zipfel des Oberen Sees ist man wirklich so naiv, davon zu träumen und auch darauf zu spekulieren, daß aus dem kleinen Hochofenwerke „Zenith-Furnace", das täglich 250 t Gießereiroheisen mit einem Hochofen erzeugt und, nebenher erwähnt, ein vorzügliches Geschäft macht dadurch, daß es die aus den pennsylvanischen Kohlen ausklassierten stückigen Kohlen als Hausbrandkohlen verkauft, die Feinkohlen verkokt und den Gasüberschuß seiner Otto-Hoffmann-Koksöfen (etwa 10 % = rund 10000 cbm täglich) der Gasanstalt in Duluth zuführt, welche das Koksofengas, vermischt mit Leuchtgas, ohne Karburierung verbrennt — daß aus diesem kleinen Hochofenwerke ein großes Stahl- und Walzwerk entsteht, berufen dazu, Minnesota, Dakotah und Manitoba in Kanada mit dem gewaltig aufstrebenden Eisenbahnzentrum Winnipeg mit Eisenbahnmaterial zu versorgen.

Eitle Hoffnung! Ich habe in der Unterhaltung mit Amerikanern nur Achselzucken angetroffen — wenn die Großen im Lande ein solches Unternehmen wünschten, so wäre es bereits verwirklicht. Sie wünschen es also nicht, und gegen ihren Willen wird kein Konverter und kein Schienenwalzgerüst aufgestellt.

Nach dieser Abschweifung, welche die wirtschaftlichen Verhältnisse der großen Werke kennzeichnen soll, kehre ich zu dem Hochofenbetriebe zurück. Die Verhüttung der Feinerze aus Mesabi hat jahraus jahrein zugenommen und kann heute unmöglich umgangen werden früher war es allerdings anders. Dabei entstehen Schwierigkeiten und so komme ich auf die Erscheinung der „Slips", wörtlich übersetzt „Rutsche". Die Beschickung bleibt plötzlich stehen und holt dann, selbsttätig oder auch durch Windwegnehmen veranlaßt, das Versäumte durch einen Rutsch nach, bei dem eine ungeheure pechschwarze Kohlenstaubwolke und ausgeworfene Erz- und Koksstücke in die Luft steigen. Von längerem Stehenbleiben der Beschickung habe ich nie erzählen hören. Die Übersetzung mit unserem „Hängen" ist deshalb nicht richtig, und der Ausdruck „Slips" tatsächlich gut gewählt. Diese „Slips" bilden bei manchen Hochöfen eine tägliche Erscheinung, vielfach mehrmals am Tage. Sie sind nach dem, was ich gesehen und gehört habe — ich hatte Gelegenheit, mehrere Slips zu beobachten — harmlos, machen aber natürlich den Ofengang unregelmäßig und sind deshalb stets unwillkommen.



A = Eisenbahnschienen, welche den Boden bilden. B = Eisenbahnwagen. I, II, III sind Klassierungsroste für den zwischen den Eisenbahnschienen durchgefallenen Kleinkoks. Die senkrechten Wände sind aus Bohlen hergestellt.



Schüttrumpfverschluß mit Drehklappe.

Abbildung 3.
Koks- und Erzbehälter.

Bei dem hohen Winddruck im Ofen entsteht eine sehr erhebliche Entlastung durch Wegnahme des Windes. So kommt es im Gegensatz zu Hängeerscheinungen, wie wir sie vielfach kennen, zur schnellen Beseitigung der Stauung, bis dann wiederum der ausgeschiedene Kohlenstaub einen neuen „Slip" erzeugt. Als Hilfsmittel gegen diese „Slips" hat man gewissenhaftes Aussieben des Koks im Edgar-Thomsonwerk eingeführt und bezeichnet dies als unerläßlich. Sobald es versäumt wird, stellen sich sogleich „Slips" ein. Dieses Aussieben, dessen Vorteil jedem Hochofenmanne ohne weiteres einleuchten wird, geschieht in sehr einfacher, zweckentsprechender Weise. Die Sohle der Koksbehälter (vergl. Abbildung 3) ist ebenso wie die der Erzbehälter aus Eisenbahnschienen gebildet, die aber hier in einem bestimmten Abstande voneinander eingebaut sind, so daß sie

Digitized by Google

einen Rost bilden. Beim Hinabgleiten fallen die kleineren Koksstücke durch, um auf weiteren drei Rosten in drei Größen klassiert zu werden.

Sorte Nr. 1 wird ohne weiteres aufgegichtet, Sorte Nr. 2 verkauft, Sorte Nr. 3 wird in den Durchweichungsgruben (soaking pits) des Walzwerks und bei den Roheisentransporten benutzt, indem das Koksklein auf die Oberfläche des flüssigen Eisens gestreut wird. Die Menge des auf diese Weise aus dem Hochofenbetriebe ausgeschiedenen Koksklein betrug 1902 2,9 %, 1903 4 % und 1904 (in den beiden ersten Vierteljahren) 2,6 %. Dabei ist zu berücksichtigen, daß es sich um erstklassigen Connellsville-Koks handelt, in Bienenkorböfen erzeugt. Mit diesem Koksaufbereiten ist es allerdings nicht allein getan. Zunächst muß das Profil richtig konstruiert sein, also nicht zu hoch und nicht mit zu großem Schachtwinkel, es muß ferner gut gewahrt bleiben, d. h. es darf nicht zu früh Abweichungen infolge Ausschmelzens zeigen, und endlich muß die Aufgebevorrichtung richtig schütten. Im Edgar-Thomsonwerk hält man darauf, daß beim Senken des Parrytrichters (siehe Abbildung 1) ein Ringgebirge entsteht, und hat aus diesem Grunde den Ring A eingebaut. Die Hauptsache ist aber zweifellos die kurze Durchsatzzeit. Ohne diese würde der Hochofen jedenfalls sehr schlecht gehen und sehr oft in schweres Hängen kommen.

Diese kurze Durchsatzzeit beeinflußt auch zweifellos günstig die Haltbarkeit des Hochofens. Die Ansicht, daß lediglich die Erzeugungsmenge die Zeitdauer der Hochofenreise bedingt, und letztere sich umgekehrt wie die erzeugten Roheisenmengen verhalten, ist durchaus irrig. Man rechnet im Edgar-Thomsonwerk auf fünf- bis sechsjährige Reisen oder eine Gesamterzeugung von rund einer Million Tonnen Roheisen. Dasselbe gilt auch auf den Werken Homestead und Duquesne. Dieses günstige Ergebnis mag befremden. Man muß aber berücksichtigen, daß wir zwei Zerstörungszonen im Hochofen haben, die eine oben im Schacht, gekennzeichnet durch die Kohlenstoffausscheidung, die andere etwas unterhalb der Ofenmitte, da wo sich Alkalisilikate, möglicherweise oder besser gesagt „wahrscheinlich" nach dem Zerfallen der Cyanalkalien bilden. Je schneller die Gase die kritische Zone, in welcher die Reaktion $2\,CO = CO_2 + C$ stattfindet, durcheilen, um so besser ist es. Demnach wirkt die kurze Durchsatzzeit unmittelbar gegen diese schädliche Reaktion. Der Erfolg kennzeichnet sich in einer hohen Gichttemperatur, die mindestens 350° C. beträgt, da die Gase noch mit 200° in die Kesselfeuerungen einfallen. Da die Reaktion am wirksamsten in Temperaturen zwischen 300 und 400° auftritt, so wird sie an und für sich schon erheblich schwächer das Schachtmauerwerk beeinflussen. Die tiefere Zerstörungszone setzt Staubablagerungen, die sich im Kohlensack gern festsetzen und sich dann mit den sublimierten Alkaliverbindungen vollsaugen, voraus. Die kurze Durchsatzzeit erschwert solche Staubablagerungen. Zweifellos ist aber auch die Erzbeschaffenheit in unserem Falle sehr günstig. Der Möller ist sehr tonerdearm und steht in dieser Beziehung in schroffem Gegensatz zu der Minette, die noch obendrein den Nachteil hat, im Hochofen unter starker Staubbildung zu zerspringen. Mit der Beschaffenheit der feuerfesten Steine hat diese gute Haltbarkeit, meines Erachtens, nichts zu tun.

Die Anzahl der Winderhitzer ist auffallend niedrig. Es sind nur vier Winderhitzer von schätzungsweise etwa 4000 qm Heizfläche verwendet (die Füllung besteht aus den auch bei uns vielfach verwendeten sechseckigen, in Amerika Bienenzellensteine genannten Steinen mit einem Loche von 228 mm Durchmesser). Wir würden sechs bis acht solcher Apparate anordnen. Diese geringe Zahl von Winderhitzern habe ich auch in Homestead und Duquesne, auch in Lackawanna bei Buffalo angetroffen. Die Windtemperatur ist entsprechend niedrig. Mag es auch richtig sein, unter dortigen Verhältnissen und besonders bei dem niedrigen Kokspreise die Windtemperatur nicht höher zu treiben, so müssen doch die Temperaturunterschiede beim Einschalten und Wiederausschalten des Winderhitzers sehr große sein; dies kann unmöglich einen Hochofengang, der schon an und für sich zum unregelmäßigen Niedergang der Beschickung neigt, günstig beeinflussen. Steht ein Winderhitzer in Reinigung, so wird es noch ärger. Der Hochofenleiter in Edgar-Thomsonwerk gab auch ohne weiteres die Richtigkeit dieser Erwägung zu. Was ihn hinderte, dem Mangel abzuhelfen, weiß ich nicht mehr.

Bezüglich des Baues des Hochofens verweise ich auf meinen Aufsatz in dieser Zeitschrift: „Amerikanische Ofenkonstruktionen unter besonderer Berücksichtigung ihres Mauerwerks".*

Über Entlade- und Begichtungsvorrichtungen ist so viel veröffentlicht, daß ich mich auf einige kritische Bemerkungen, die im weiteren folgen, beschränken will. Um das Bild aber zu vervollständigen, muß ich erwähnen, daß in Edgar-Thomsonwerk auf Bessemereisen geblasen wird, das folgende Durchschnittszusammensetzung hat: 1,2 % Silizium, 0,03 % Schwefel, 0,08 % Phosphor, 0,62 % Mangan.

Die Dampfkessel sind durchweg stehende Röhrenkessel, sogenannte Cahallkessel („The Aultmann & Taylor Machinery Company-Mansfield, Ohio" heißt die Firma). Diese haben für Hochofengasfeuerung derartige Vorzüge, daß kein Hochofenleiter andere als diese Kessel bestellt.

* „Stahl und Eisen" 1905 S. 523.

Die Vorteile dieser Kessel sind: Sehr geringer Raumbedarf und gute Wärmeausnutzung, der Gichtstaub ist bei den senkrechten Röhren viel weniger störend und die Reinigung leicht zu bewerkstelligen, weil der Kessel von außen auf allen Seiten durch leicht herzustellende Öffnungen zugänglich ist. Sie erfordern natürlich sehr gutes Speisewasser. Eine Wasserreinigungsanlage im größten Maßstabe ist auf Edgar-Thomsonwerk vorhanden. Der vom Hochofenwerk an das Stahlwerk abgegebene Dampfüberschuß beziffert sich auf 5000 bis 10 000 P. S. Dies bedeutet, daß von der Gesamtgichtgasmenge etwa 6 % für Zwecke außerhalb der Hochofenanlage verfügbar sind.

Ich will nunmehr auf die Frage eingehen: „Was ist nachahmenswert und verwendbar für deutsche Verhältnisse?“ Ich will mit der Durchsatzzeit beginnen, deren Erfolge ja verlockend genug sind. Sie hat aber auch ihre Nachteile.

Sie stellt sehr große Anforderungen an die Gebläsekraft und wirkt nicht vorteilhaft auf den Koksverbrauch, auch ist sie nicht bei allen Roheisengattungen anwendbar. Denkt man, um einen Maßstab für die Steigerung der Gebläsekraft zu haben, ein Raummeter Luft einmal auf 0,5 Atm. und das andere Mal auf 1,2 Atm. verdichtet, so ergibt sich theoretisch ein Arbeitsbedarf von 59 P. S. bei 0,5 Atm. und 122 P. S. bei 1,2 Atm. Im letzteren Falle hat man aber mit größeren Windverlusten, größerem schädlichem Raume und höherer Kompressionswärme zu rechnen, so daß zum Ausgleich des dadurch bedingten schlechteren Nutzeffekts mindestens 10 bis 15 % zugeschlagen werden müssen; demnach ergeben sich anstatt 122 P. S. 135 bis 141 P. S., und die Arbeitsleistung ist bei 1,2 Atm. Winddruck auf den 2,3- bis 2,4fachen Betrag gestiegen. In gleichem Sinne steigt natürlich auch der Gichtgasverbrauch für die Hochofenkessel. Daß es unter diesen Umständen auf Edgar-Thomsonwerk überhaupt noch möglich ist, einen Dampfüberschuß zu erzielen, zeugt davon, daß Kessel und Maschinen gut imstande sind und gut arbeiten. Auch im übrigen liegen die Verhältnisse günstig. Die Winderhitzer nehmen nicht allzuviel Gas in Anspruch. Gasverluste unterdrückt der doppelte Gichtverschluß, der Staub ist gutartig und seine Menge nicht bedeutend im Zusammenhange mit der tonerdearmen Beschickung. Eine weitgehende, sogenannte Naßreinigung der Gase ist überflüssig und so kommt es, daß die Gase mit 200° C. in die Kesselfeuerungen gelangen. Ihr Wasserdampfgehalt beträgt nur 3 bis 4 %,* was den Wärmewert des Gases ebenso wie den verhältnismäßig geringen Kohlensäuregehalt, der aus den Möllerverhältnissen und der kurzen Durchsatzzeit hervorgeht, erhöht. Die schnelle Durchsatzzeit schränkt eben die indirekte Reduktion, also die Höheroxydation des Kohlenoxydes zu Kohlensäure, ein.

Zu allen diesen günstigen Umständen gesellt sich der billige Kohlenpreis, der mir mit 3,30 ℳ für die Tonne loco Edgar-Thomsonwerk genannt wurde. Wenn auch diese Zahl wahrscheinlich nur Betriebskosten einschließt, so bestätigt sie zweifellos die Mitteilung, daß die Kohlen unter so günstigen Verhältnissen abgebaut und gefördert werden, daß die Gewinnungskosten nicht die Hälfte der unsrigen betragen. Im gleichen Sinne schließt sich die Preisangabe für 1 t Koks mit 6 bis 7 ℳ an. Dies macht verständlich, daß dem Amerikaner nicht viel daran liegt, wenn nur ein sehr geringer oder gar kein Gichtgasüberschuß für andere Betriebe verbleibt, und wenn der Koksatz im Hochofen etwa 10 bis 20 % zu hoch ist, was zutage tritt bei der Gegenüberstellung eines gut geleiteten Minette- oder Ilseder Hochofens und den für 1 kg Koks im Hochofen geleisteten Wärmeeinheiten.* Diese Mehrausgabe an Koks hat man auf Rechnung der kurzen Durchsatzzeit zu schreiben. Deshalb braucht aber nicht immer die Verringerung der Durchsatzzeit eine Vermehrung des Koksatzes zu bedingen, im Gegenteil wird auch oft das Umgekehrte eintreten. Es gibt eben eine normale Marschgeschwindigkeit für die Hochofenbeschickung; normal, weil bei ihr der günstigste Koksverbrauch stattfindet. Diese ist natürlich entsprechend der Erz- und Koksbeschaffenheit verschieden. Für die Herstellung siliziumarmen Bessemer- und Thomasroheisens hat die kurze Durchsatzzeit noch den Vorteil, daß die Einschränkung des Siliziumgehalts erleichtert wird. Gerade bei Thomasroheisen fällt dies besonders ins Gewicht, weil der Wert des Roheisens mit fallendem Siliziumgehalte steigt.

Nachdem nun diese Gesichtspunkte erörtert sind, welche eine kurze Durchsatzzeit vorteilhaft und unvorteilhaft erscheinen lassen, wird ohne weiteres einleuchten, daß am Niederrhein, wo die Möglichkeit besteht, durch Einmöllern von großen Mengen schwedischer Magneteisensteine das Ausbringen höher zu gestalten und gute und billige Kohlen und Koks zu beziehen, mit ungefähr gleich kurzen Durchsatzzeiten wie in Amerika geblasen werden kann, was ja auch auf mehreren Werken geschieht, die eine Erzeugung von rund 450 t Thomasroheisen für den Tag und Hochofen haben. In Oberschlesien steht die schlechte Koksbeschaffenheit im Wege und im Minettebezirk das geringe Ausbringen

* Bei uns meist doppelt so hoch.

* Vergleiche die vom Verfasser aufgestellte Wärmebilanz eines amerikanischen Hochofens. „Stahl und Eisen“ 1905 S. 73.

Digitized by Google

und die hohen Kohlen- und Kokspreise. Hier würde die Gebläsearbeit, wenn eine annähernd so hohe Tageserzeugung erzielt werden sollte, ganz unverhältnismäßig hoch ausfallen, weil der Widerstand der Beschickungssäule gegen den eingeführten Windstrom naturgemäß in umgekehrtem Verhältnis zum Möllerausbringen wächst. Hinsichtlich des Baues der Hochöfen ergeben sich in Amerika viel weniger Verschiedenheiten als bei uns. Es ist dort der Schachtpanzer aus Blech beibehalten, hinter dem das starke, ohne Gliederung in Kern- und Rauhgemäuer aus kleinen Steinen aufgeführte Schachtmauerwerk steht. Ich habe mich mit der Anschauung befreundet, daß diese Bauart, verbunden mit dem einfachen selbsttätigen Schrägaufzuge mit vier Schienen, den man in Amerika auch bei Kupolöfen und besonders häufig im Eisenerzbergbau zur Schachtförderung angewendet findet, sehr viele Vorteile in sich schließt, gerade für Hochöfen, deren Kohlensackdurchmesser nicht zu groß ist. Das Wort „einfach" allerdings unterstrichen. Auch für kleine Hochöfen ist die Bauart zulässig und lohnend. Die Begichtung, von unten durch einen Mann betätigt, ist zuverlässiger und billiger als das gewöhnliche Verfahren, das noch dazu eine große Anzahl Menschen den Nachteilen von Wind und Wetter und Gasen aussetzt.

Man macht sich hier in Deutschland vielfach eine falsche Vorstellung von derartigen selbsttätigen Beschickungen, indem man die verwickelten und außerordentlich kostspieligen Anlagen neuerer großer amerikanischer Werke im Auge hat. Sieht man aber ältere Anlagen, wie Edgar-Thomsonwerk oder auch kleinere Hochöfen, so ist man durch die natürlich erscheinende Einfachheit überrascht. Der auf vier Rädern ruhende Beschickungseimer, hinten an einem endlosen Seil befestigt, läuft auf vier Schienen, die Vorderräder auf den inneren, die Hinterräder auf den äußeren Strängen. Oberhalb des Trichters beschreibt die Schienenbahn der Vorderräder eine nach unten geneigte Kurve. Es erfolgt die Entleerung, und der Eimer geht leer wieder abwärts. Der Seilzug kann von einem beliebigen Motor, auch von einem hydraulischen Zylinder, wie ich es bei Kupolöfen gesehen habe, auch von dem Dampfzylinder in Ehrhardt & Sehmers Konstruktion ausgeübt werden. Das Vollkommenste, das allerdings für kleine Hochöfen vielleicht zu teuer in der Anlage wird, ist die automatisch gesteuerte elektrische Winde.

Ich will eine solche, die bei sämtlichen Hochöfen des Edgar-Thomsonwerks arbeitete, beschreiben. Der die Wage bedienende Arbeiter schaltet, sobald die von Menschen gestoßenen Förderwagen in das Beschickungsgefäß entleert sind, den Strom ein. Nunmehr läuft die Winde an, wird dann im Scheitelpunkt der Bahn automatisch umgesteuert, während gleichzeitig eine elektromagnetische Bremse das Fördergefäß aufhält und erst wieder nach einer durch einen Katarakt geregelten Zeitspanne freigibt. In diesem Zeitraume erfolgt in bekannter Weise die Entleerung. Das Beschickungsgefäß wird dann unten ankommend wieder gebremst und der Strom ausgeschaltet. Alles dieses geht ohne jede Hilfeleistung vor sich. Das Einschalten des Stroms ist alles. Ebenso ist auf dem Hochofen kein Mann, sondern nur ein Beobachtungsposten, der eine größere Anzahl Hochöfen gleichzeitig bedient. In seiner Einfachheit hat dies Verfahren auf Edgar-Thomsonwerk, dessen Beschickungsvorrichtungen nach amerikanischen Begriffen bis auf die erst in neuerer Zeit eingebauten elektrischen Winden veraltet sind, einen günstigeren Eindruck gemacht als die Verfahren in Homestead, Duquesne und anderen Werken, wo überall die Förderung aus den Erzbehältern zum Beschickungsgefäß maschinell geschieht und das Schließen und Öffnen der Schüttrümpfe der Erzbehälter durch oft recht verwickelte, verschiedenartig gestaltete Vorrichtungen. In Edgar-Thomsonwerk wurde der Verschluß durch von Hand angestoßene Drehklappen (vergleiche Abbildung 1) in zweckentsprechender Weise ausgeführt. Ich erfuhr dort auch, daß der Vorteil dieser im weitestgehenden Sinne durch die Maschine betätigten Fördereinrichtungen sehr oft ganz oder zum großen Teil durch Reparaturkosten und Störungen aufgehoben wird. Edgar-Thomsonwerk kann aus diesem Grunde ganz gut mit den beiden anderen Schwesterwerken, die weit modernere Einrichtungen haben, Schritt halten. Allerdings kommt ein Umstand zu Hilfe, nämlich der selbstentladende amerikanische 40 und 50 t-Wagen. Ohne diesen ist amerikanischer Hochofenbetrieb überhaupt undenkbar. Die Begichtung wird von sieben Mann in der Schicht bewältigt, vier Erzfahrern, zwei Mann für Koks und Kalk, einem Mann im Wagehäuschen, welche zusammen 126 ℳ Lohn erhalten, so daß auf 1 t Fördergut etwa 17 ₰ entfallen. Diese Zahl bestätigt das oben Gesagte. Allerdings muß man gerecht sein und die wirtschaftlichen Verhältnisse berücksichtigen, die oft teuere und verwickelte Anlagen auf Werken erzwingen.

Die Macht der „Unions", das sind die fest gefügten und zu zentral geleiteten Verbänden organisierten Arbeitervereinigungen, ist eben sehr groß. Sie umfassen aber nur gelernte Arbeiter und nicht auch Tagelöhner und Handlanger, solange sie nicht dauernd ein Gewerbe betreiben, zu dem Erfahrung und Übung nötig ist. Kommt es zum Streik, so ist derjenige Unternehmer am besten daran, der nur eine ganz verschwindend kleine Zahl von Maschinistenstellen zu besetzen hat und im übrigen so viel Leute, wie er haben will, von der Straße holt. Da es in Amerika

eine unglaubliche Menge Menschen gibt, die ohne dauernde Beschäftigung leben, vielfach auch als Strolche das Land unsicher machen, so gelingt das letztere meist sehr gut. Unter diesen Verhältnissen müssen oft große Summen als Anlagekapital ohne greifbaren finanziellen Erfolg verausgabt werden. Die durch die Maschine ersparten Arbeiter dürfen nicht entlassen werden, dagegen legt schon während des Baues die „Union" Protest ein; sie bleiben also, und so kommt es, daß man in solchen Betrieben oft viele müßig herumstehende Leute findet. Kommt es aber wirklich zum Streik, so werden zuerst solche Leute endgültig abgelegt. Das wissen die „Unions" und hüten sich, den Bogen zu straff zu spannen. Auf diese Weise werden solche maschinellen Anlagen zum Streikwarner und zum Streikbrecher. Jeder, der selbst Erfahrungen im Verkehr mit Arbeitern als verantwortlicher Leiter gemacht hat, wird von Herzen gerade im Interesse unserer Arbeiter wünschen, daß wir in Deutschland nicht gleiche oder ähnliche Arbeiterverhältnisse kennen lernen. „Damit die Bäume nicht in den Himmel wachsen, hat der Amerikaner seine Unions". Dieses Wort ist tatsächlich wahr. Was aber einen Baum am allzuschnellen Wachsen hemmt, das kann auf minder fruchtbarem Boden das Wachstum überhaupt unterbinden und ihn verkümmern lassen. Das beherzige man!

Ich bitte den Leser um Nachsicht, wenn ich auf volkswirtschaftliches Gebiet abgeschweift bin. Es läßt sich aber nicht vermeiden. Ich habe dabei die Absicht gehabt, zu warnen, damit nicht alle Einrichtungen amerikanischer Werke gedankenlos als Vorbilder aufgestellt und womöglich nachgeahmt werden.

Ich will nunmehr eine Selbstkostenrechnung für das Roheisen mitteilen, so gut ich sie zu geben vermag. Man rechnet, wie ich aus verschiedenen Quellen übereinstimmend hörte, 2,50 bis 4,20 ℳ Fabrikationskosten auf 1 t auf den drei großen Werken der Carnegie Steel Co. erblasenen Roheisens und versteht darunter alle Betriebsausgaben, die außerhalb der Geldbeträge für die Schmelzstoffe aufkommen. Die Lohnausgabe wird wie folgt gebildet:

4 Mann unten am Ofen zu je	16,80 ℳ	= 67,20 ℳ
1 „ beim Abwägen zu .	25,00 „	= 25,00 „
4 Erzfahrer zu je	16,80 „	= 67,20 „
2 Kalk- und Koksfahrer zu je	16,80 „	= 33,60 „
1½ Kesselwärter zu je . . .	16,80 „	= 25,20 „
½ Oberschmelzer zu	33,00 „	= 16,50 „
1 Maschinenwärter zu . . .	25,00 „	= 25,00 „
Zusammen in der Schicht		259,70 ℳ

demnach für eine Tonne Roheisen etwa 1 ℳ. Ein annähernd gleicher Lohnbetrag tritt hinzu, um die allgemein zu verbuchenden Löhne, einschließlich Reparaturwerkstatt, Laboratorium, Gehalt des Superintendenten usw. zu decken. Es werden also rund 2 ℳ Löhne für 1 t Roheisen gezahlt. Die Selbstkosten gestalten sich nun wie folgt:

1,75 t Erz zu 14 ℳ	24,50 ℳ
0,40 t Kalkstein zu 3,30 ℳ .	1,32 „
0,90 t Koks zu 6,50 ℳ . . .	5,85 „
Fabrikationskosten etwa . . .	3,35 „
Zus. für eine Tonne Roheisen	35,02 ℳ

Hierzu treten aber noch die gesamten Allgemeinkosten, wahrscheinlich die aller einzelnen Betriebe, welche bei den großen Abschreibungen, für Bergwerksbesitz, Schiffe, Hafenanlagen und Eisenbahnen nicht zu unterschätzen sind. Sie entziehen sich aber der Kenntnis und auch jeder Veranschlagung.

Ich will zum Schluß den Großgasmaschinen in Amerika einige Worte widmen. Damit hat es noch gute Weile. Auf dem Werke der Lackawanna Steel Co. bei Buffalo traf ich eine Großgasmaschinenanlage großen Stils. Es sah aber böse aus. Scheinbar schien das Bewußtsein der großen Anforderungen, die an die Ausführung und Wartung gestellt werden müssen, vollständig gefehlt zu haben. Ob es inzwischen anders geworden ist, weiß ich nicht; nur habe ich übereinstimmend eine gewisse Abneigung gegen die Einführung dieser Maschinen bei den Eisenhüttenleuten vorgefunden. Es paßt auch ganz und gar nicht in den Gedankengang eines amerikanischen Hochofenmannes, diese Verbesserung mühsam unter Überwindung aller Schwierigkeiten einzuführen und die Verantwortung für die Beschaffung zu übernehmen, solange die Großgasmaschinentechnik noch im Stadium der Entwicklung und der unvermeidlichen Kinderkrankheiten ist.

„Ja dann, wenn Gichtgasmaschinen so sicher und ohne jede Reparatur und Störungen laufen wie Dampfmaschinen, ja dann werden wir auch zu Gichtgasmaschinen übergehen."

Inzwischen wird in Deutschland eine Unsumme geistiger und körperlicher Arbeit mühsam von allen Seiten zusammengetragen, um dies Ziel zu erreichen. Entstehen dann aber vielleicht später in Amerika Maschinenhallen, die eine größere Anzahl von Pferdestärken in sich vereinigen, wie es bei uns geschieht, so wird es in allen Zeitungen in der Welt widerhallen von dem Ruhm und den Leistungen der amerikanischen Technik.

Geschichte und Fabrikation gezogener Gasrohre.

Von **Anton Bousse**, Zivilingenieur, Berlin.

(Schluß von Seite 1121.)

Lebhaftes Interesse bekundeten in der Frage der Stoßverminderung auch die Amerikaner, und obwohl die Gasrohrfabrikation dort auf vielfach anderen Grundlagen beruht und die Walzmethode vorherrschen soll, sind doch mehrere recht wertvolle Verbesserungen daselbst entstanden. Das Bestreben der amerikanischen Walzwerke auf Massenerzeugung und rationellste Zeitausnutzung, eventuell auch auf Kosten der Qualität hinzuarbeiten, welches insbesondere bei der Fabrikation von geschweißten Rohren zutage tritt, läßt es

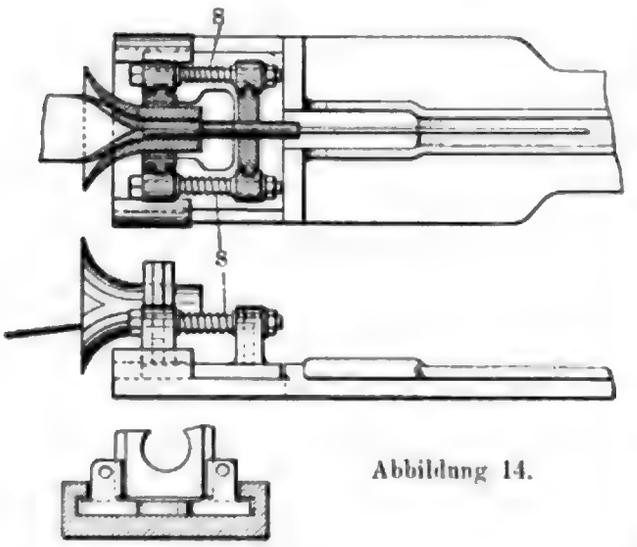


Abbildung 14.

leicht begreiflich erscheinen, daß sie darauf bedacht waren, die Rohre in zwei- und dreifachen Längen herzustellen, war doch damit eine bedeutende Ersparnis an Abfallstücken verbunden, da an zwei bezw. drei Rohren nur ein Anfangs- bezw. Endstück abgeschnitten zu werden brauchte. Die Wärme des Ofens ließ sich besser ausnutzen und die Leistung f. d. Schicht konnte leicht auf das Doppelte gegen früher gesteigert werden, da der Vorgang des Zuführens und Wiederherausziehens der Rohre von doppelter Länge in einem nur sehr wenig größeren Zeitraum zu ermöglichen war, als ein kurzes Einzelrohr beanspruchte. Nun bedurfte es aber gerade zur Erreichung dieses Zieles einer erhöhten Ziehbankgeschwindigkeit und mit dieser wuchs die Gefahr des Abreißens, welche speziell jetzt auf ein Minimum herabgedrückt werden mußte; denn blieb ein zwei- bis dreifacher Rohrstreifen im Trichter hängen, so war auch der Verlust dementsprechend gestiegen, und eine Betriebsstörung wirkt außerdem bei dem automatenhaften Fabrikationsgang amerikanischer Werke doppelt empfindlich. Diesem Übelstand sucht die National Tube Company in Pittsburg, U. St., dadurch zu begegnen, daß sie die Ziehbank durch zwei elektrische Motoren antrieb, von denen der eine geringere, der andere hohe Tourenzahl besaß. Der Arbeiter stößt bei niedriger Kettengeschwindigkeit den Haken ein, so daß also das Rohr mit kleinem Stoß in den

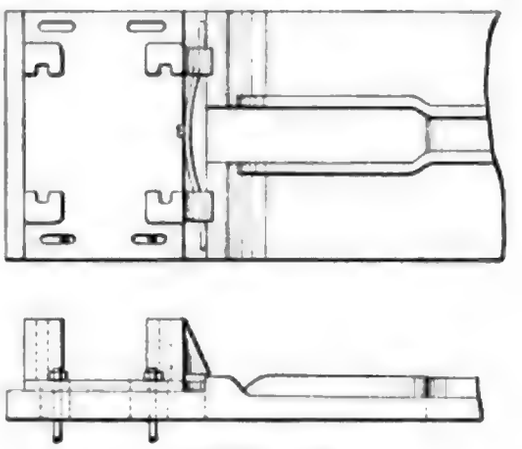


Abbildung 15.

Trichter eintritt, im nächsten Augenblick setzt er durch eine elektrische Kuppelung automatisch den schnelleren Motor in Gang und das Werkstück, das nun erst aus dem Trichter heraustritt, kann mit 175 bis 200 m Minutengeschwindigkeit geschweißt werden. Ein zweites von derselben Firma angewandtes Verfahren zur Vermeidung bezw. Verminderung des Stoßes ist speziell dort

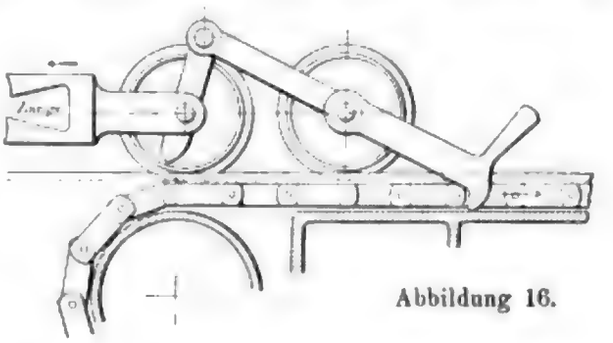
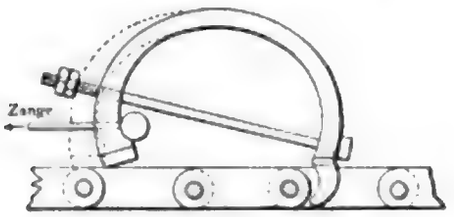


Abbildung 16.

mit Vorteil zu benutzen, wo für die Ziehbank keine elektrischen Motore vorgesehen sind und gewöhnlicher Transmissionsantrieb als Kraftübertragung gewählt ist. Zum Unterschiede von der sonst gebräuchlichen Anordnung, bei welcher die Festhalterplatte des Ziehtrichters (Kuxenhalter) in einem der Ziehbank angegossenen Schlitz unbeweglich bezw. starr eingelassen ist, benutzt die

National Tubes Co. ein auf dem vorderen, dem Ofen zugekehrten Ziehbankende aufgeschraubtes oder in Führungsleisten eingeschobenes Aufsatzstück, welches dem Trichter und seiner Halterplatte die Möglichkeit gewährt, innerhalb gewisser Grenzen beweglich zu sein, wie dies Abbildung 14 zeigt. Der bei der Berührung des Blechstreifens mit dem Zieheisen hervorgerufene Stoß wird



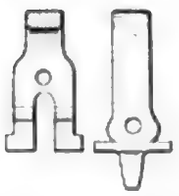


Abbildung 17.

durch die Elastizität einer Spiralfeder S zum größten Teil aufgenommen, und die Kettengeschwindigkeit der Ziehbank kann daher unbesorgt auf 160 bis 180 m in der Minute gebracht werden. Statt der Spiralfeder kann auch eine Plattenfeder benutzt werden und erhält das aufgeschraubte Kopfstück der Ziehbank dann die in Abbildung 15 skizzierte Gestalt. Hinter dem Ziehtrichter können abermals zwei Stützen mit vertikalen Schlitzen vorgesehen sein, in welche eine Platte eingelassen wird, die in der Mitte eine etwas kleinere kreisrunde Bohrung besitzt als der Ziehtrichter hat, und dazu dient, dem Rohre noch einen zweiten Zug zu geben, sei es, um damit eine glattere Oberfläche zu erzielen oder um den Durchmesser noch etwas zu verkleinern und das Rohr zu strecken.

Ein weiteres Mittel, den beim Einhaken auftretenden Stoß abzuschwächen, welches vielfach, wenn auch nicht immer mit Glück versucht worden ist, bestand darin, daß die zum Festhalten des Anschweißstabes dienende Schleppzange aus mehreren Gelenkstücken hergestellt wurde, wie dies beispielsweise eine von Lambert in Paris herrührende Konstruktion zeigt (Abbildung 16), oder daß der die Zange und den Einwurfshaken verbindende Wagen federnde Zwischenteile erhielt und als Puffer wirkendes Zwischenglied den Stoß aufnahm.

Ähnliche Konstruktionen sind auch bei Drahtziehbänken bekannt und Abbildung 17 stellt einen weiteren amerikanischen Rohziehhaken mit elastischer Federwirkung dar. So sehr die Bestrebungen und Verbesserungen auf diesem Gebiete Anerkennung und Erfolg verdienen, so dürfte doch das für die Praxis solideste Mittel dem Abreißen des Rundstabes vorzubeugen, eine sorgsame Verschweißung desselben mit dem Blechstreifen sein; ein geschultes, gewissenhaftes Schmiedepersonal ersetzt hier manches Patent und gestattet ohne große Bedenken die Anwendung einer ziemlich hohen Ziehgeschwindigkeit von 120 bis 140 m i. d. Minute, vorausgesetzt natürlich, daß auch die Ziehtrichter günstig dimensioniert sind und das Blechmaterial richtige Hitze und Qualität hat, auf welchen Punkt ich noch später zurückkommen werde.

Weniger um das Abreißen des angeschweißten Stabes zu verhindern, als hauptsächlich den Arbeitsgang zu vereinfachen und den Zangenführer zu entlasten, ist an dieser Stelle eine Neuerung zu nennen, die der Maschinenfabrik Malmedie & Co. in Düsseldorf patentiert wurde. In den meisten Werken ist es üblich, daß der Schweißer das Rohr während des Ziehens begleitet, um es nach seinem Durchgang durch den Trichter wieder in den Ofen zurückzubringen. Der auf diese Weise im Laufe einer Schicht zurückgelegte Weg kann erspart werden, sofern der Einwurfshaken der Schleppzange doppeltwirkend, d. h. mit zwei Zähnen ausgebildet wird, wie dies Abbildung 18 veranschaulicht; allerdings muß die Ziehbank alsdann zwei nebeneinanderliegende Triebketten erhalten, deren Laufrichtung entgegengesetzt ist. Der Schweißer hat dann nur den Anschweißstab in den Zangenwagen zu legen, den Eingriffshaken mit dem Zahn I in die Triebkette A niederzudrücken und beim Rücklauf das Rohrende in den Ofen zu leiten sowie den Schweißstab auszulösen. Er braucht sich von seinem Platze nicht zu entfernen, denn am Ende der Ziehbank löst sich der Eingriffshaken durch ein besonderes Übergewicht oder auf eine beliebige andere Weise

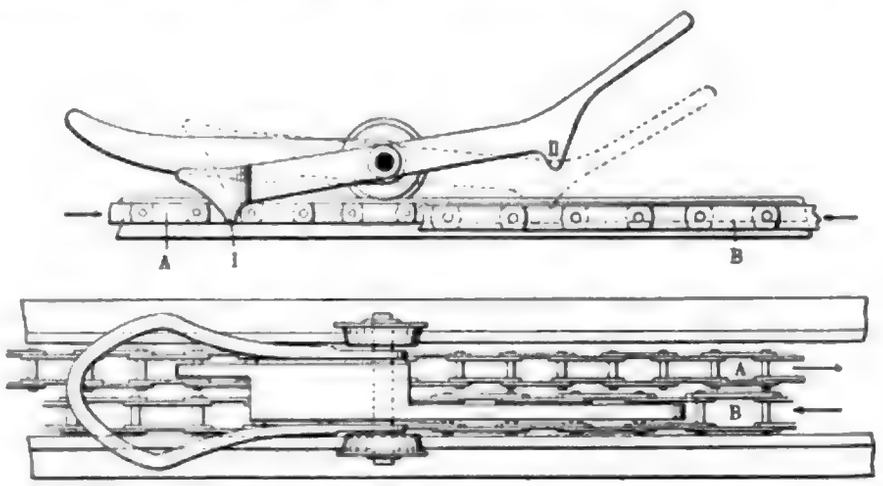


Abbildung 18.

automatisch aus, der Zahn II klingt sich in die entgegengesetzt laufende Zugkette B ein und stößt das Rohr zurück in den Ofen.

Wie schon früher kurz erwähnt, ist es schwierig, Rohre von größerem Durchmesser mit stumpfen

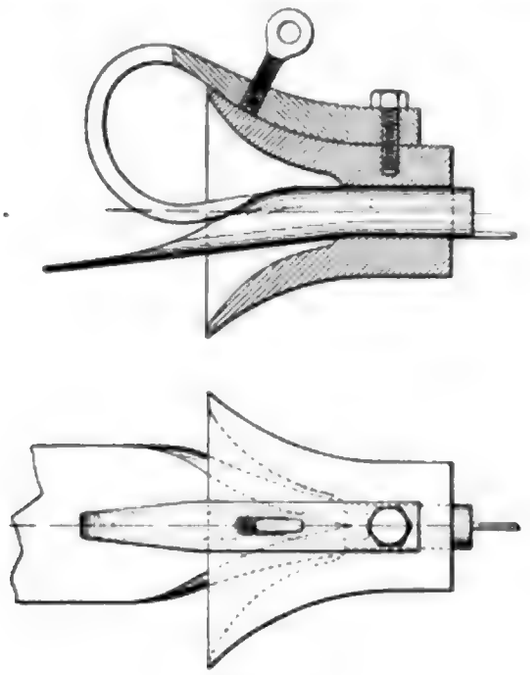


Abbildung 19.

Kanten durch Ziehen gut zu verschweißen, da mit der stärkeren Wand auch der zum Verschweißen erforderliche Druck wächst und die Ränder des Bleches dabei das Bestreben zeigen, nach innen durchzuhängen, wie dies bereits in Abbildung 8 dargestellt wurde. Der Gasrohrfabrikation sind demnach in dieser Richtung Grenzen gesetzt, über die hinaus eine gut geschlossene Naht nicht mehr ohne Anwendung besonderer Vorrichtungen zu erzielen ist, und man geht daher im allgemeinen mit der Ziehmethode nicht über 2" Durchmesser. (Gasrohre werden stets nach dem inneren Durchmesser benannt, zum Unterschiede von überlappt geschweißten Rohren, bei denen der äußere Durchmesser maßgebend ist.) Selbst bei Rohren von 1" und 1½" kommt es jedoch häufig vor, daß bei dickeren Blechen die Nähte nicht wunschgemäß schließen; in diesem Falle ist es üblich, daß ein Arbeiter während des Rohrzuges an einer Stange, welche behufs gleichbleibender Lage auf einer Rast aufliegt, einen Dorn in den Trichter einführt, der ungefähr die Gestalt einer Spitzkugelpatrone besitzt und einen inneren Druck auf die Rohrwand ausübt. Gleichzeitig dient diese recht einfache Vorrichtung auch dazu, den Rohren, die innen keinerlei Unebenheiten, Schlackenbärte und dergleichen haben sollen, eine glatte Fläche zu geben. Handelt es sich nur darum, ein Durchbiegen der Blechkanten an der Schweißstelle zu verhindern, so ist auch der von dem Amerikaner James Limpon vorgeschlagene Weg mit Vorteil zu benutzen. Letzterer schraubt auf den Ziehtrichter von der üblichen Form einen Bügel auf, dessen vorderes freies Ende an der oberen Seite konzentrisch zum Kaliberdurchmesser geformt ist und die Schweißnahtstelle gegen die Wand der Ziehform preßt. Der Bügel ist so weit nach hinten ausgebaucht, daß er mit dem sich einrollenden Blechstreifen nicht in Berührung kommt und kann mittels einer zweiten Schraube in seiner Druckwirkung auf das Rohr reguliert werden (Abbildung 19). In Deutschland hat speziell das Eschweiler Eisenwalzwerk in Gemeinschaft mit Carl Twer jr. diesen Gedanken wesentlich weitergesponnen und durch mehrere Patente (108783, 122213, 122761) ein Verfahren geschützt erhalten, bei welchem der Blechstreifen in einem einzigen Zug zum appreturfähigen Rohre gerundet und verschweißt wird. Der Trichter besitzt zu diesem Zwecke an seinem Halse zwei diametral in der Vertikalen sich gegenüberliegende Aussparungen, in die dem Rohrdurchmesser angepaßte Walzenröllchen laufen, welche beim Durchziehen des Blechstreifens einen höheren Druck auf die Schweißstelle ausüben, als der Trichter es vermöchte. Dem Innendurchmesser des Rohres entsprechend, wird mittels Hebel ein Dorn zentrisch in den Trichter eingeführt, der gleichfalls zwei

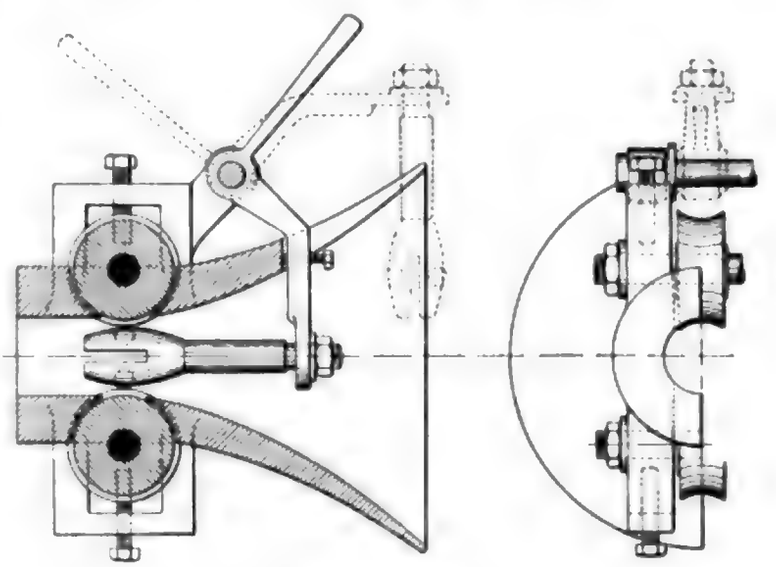


Abbildung 20.

Anpreßröllchen besitzt und, um bei Unregelmäßigkeiten in der Blechdicke nachgeben zu können, einen Einschnitt erhält, wie dies auch Abbild. 20 veranschaulicht. Um auf diese Weise durch einfaches Ziehen eine gut verschweißte Naht zu

erzielen, empfiehlt es sich dringend, die Blechstreifen vorher an den Kanten abzuschrägen und ihnen so eine größere Berührungsfläche zu bieten. Die Ziehform wird am zweckmäßigsten, um ein leichteres Einbauen, Auswechseln und Regulieren der Druckrollen zu erreichen, zweiteilig ausgebildet.

Außer den hier angeführten Hilfsmitteln zur Fabrikation geschweißter Gasrohre sind noch eine Reihe anderer Herstellungswege bekannt geworden, welche indes, da sie meistens auf dem Prinzip des Walzprozesses beruhen, als in den Rahmen dieses Themas nicht passend, übergangen worden sind.

Neue elektrisch betriebene Blockscheren.

Von **A. Schwarze** in Dortmund.

(Hierzu Tafel XVII.)

Von elektrisch angetriebenen Blockscheren sind zurzeit, wenn von den schweren Knüppel-Warmscheren abgesehen wird, erst wenige im Betrieb, und zwar hauptsächlich solche für kleine Blöcke bis 150 mm □. Für größere Querschnitte beginnt der elektrische Antrieb sich schwieriger zu gestalten; nicht allein infolge der rasch wachsenden Antriebsverhältnisse, sondern auch weil die Betriebssicherheit geringer wird. Bei Blockscheren kommen folgende bekannte elektrische Antriebsarten in Betracht:

1. Antrieb mit beständig laufendem Motor und Ausrückstück im Messerschlitten behufs Stillsetzung desselben bei geöffnetem Scherenmaul sowie mit Anwendung von Schwungmassen im Antrieb, wobei die Kraft von einer Exzenterachse auf den Messerschlitten direkt durch Druckstempel erfolgt. In der Konstruktion ist diese Antriebsart mit den bekannten Exzenterscheren mit Dampfbetrieb identisch, nur daß an Stelle der Dampfmaschine ein Elektromotor tritt, der mittels Zahnräder die Exzenterachse in Bewegung setzt. Auch die Stillsetzung des beweglichen Messers bei geöffnetem Scherenmaul durch Ausrückung eines Druckstückes im Messerschlitten, und zwar von Hand, ist auf diese Antriebsart übertragen.

2. Antrieb mit periodisch laufenden Motoren und ohne Schwungradmassen im Antriebe, bei denen nach jedem Schnitt bezw. nach wieder geöffnetem Scherenmaul der Motor abgestellt und die Kraftübertragung wie bei der ersten Art von einer Exzenterachse auf den Messerschlitten durch Druckstempel abgeleitet wird. Die Abstellung erfolgt durch einen Ausschalter, den der Scherenschlitten oder ein damit in Verbindung stehendes Gestänge betätigt, während das Anlassen von Hand mit Hilfe eines Anlaß-Kontrollers bewirkt wird.

Scheren mit Antrieben wie unter 1 und 2 gekennzeichnet, gehören zum direkten elektrischen Betrieb.

3. Eine dritte Antriebsart, die indirekte, welche teils in die zweite Klasse gehört, teils eine neue Antriebsart darstellt, ist diejenige mit periodisch laufendem Motor und ohne feste Verbindung des Antriebs mit dem Scherenschlitten. Bei dieser dient Flüssigkeit als Übertragungsmittel vom Antriebsapparat auf den Scherenapparat, speziell den Scherenschlitten. Infolgedessen können die beiden genannten Apparate räumlich getrennt voneinander angeordnet werden. Eine Rohrleitung überträgt dann die Druckflüssigkeit vom Antriebsapparat nach dem Scherenapparat.

Antriebsart 1 wird für schwere Blockscheren kaum in Betracht kommen. Die In- und Außerbetriebsetzung des Messerschlittens durch Ein- und Ausrückung eines Druckstückes im Messerschlitten ist von Hand aus nur schwer zu bewerkstelligen, weil mit der Größe der Schere auch das Druckstück bedeutend an Größe zunimmt, so daß die Bewegung desselben eine schwierige und die Einschaltung eines Vorspannapparates notwendig wird. Durch letzteren ist aber ein zu spätes Einrücken des Druckstückes nicht ausgeschlossen und ein Bruch irgend eines nicht leicht zu ersetzenden Teiles die Folge davon. Sodann müßte diese Schere viel stärker gebaut werden, als es der gewöhnliche warme Schnitt erfordert, da es vorkommen kann, daß nicht mehr genügend warme Blöcke in die Schere gelangen, andernfalls aber ein plötzlicher Stillstand der beweglichen Teile den Bruch eines Teiles infolge der Schwungmassen nach sich zieht.

Antriebsart 2 wäre insofern für Blockscheren geeigneter, weil die Stillsetzung des Messerschlittens nach geöffnetem Scherenmaul in einfacherer Weise erfolgt, als bei der ersten Art; jedoch ist auch sie mit dem Übelstand behaftet, daß, wenn nicht mehr genügend warme Blöcke in die Schere gelangen, ein Bruch irgend eines mechanischen Teiles, der Zahnräder usw. bezw. eine Beschädigung des elektrischen Teiles eintritt. Wollte man die Scheren für weniger genügend warme Blöcke konstruieren, so müßte dieses für einen mindestens dreifach höheren

Digitized by Google

Abscherdruck geschehen, — verhält sich doch der Abscherwiderstand von gewöhnlichem schnittwarmem Material zum kalten im Mittel wie 4 zu 40 kg f. d. Quadratmillimeter. Selbst dann ist eine absolute Sicherheit nicht vorhanden.

Ferner ist für jede Blockschere Bedingung, daß zwischen der zu schneidenden maximalen Blockdicke und dem beweglichen Messer bei geöffnetem Scherenmaul ein größerer Spielraum vorhanden sein muß, damit die häufig gekrümmten Blöcke leicht zwischen die Messer gelangen können. Dadurch wird der Messer- bezw. Exzenterhub der Exzenterachse bei den vorbesprochenen Scherenarten 1 und 2 ein wesentlich größerer, als zum Durchschneiden des Blockes notwendig ist (Abbildung 1). Die Folge davon ist, daß der Exzenterzapfen (Kurbelzapfen) zu Anfang des Schnittes in eine für den elektrischen Antrieb viel ungünstigere Lage gelangt (Abbildung 2). In dieser hat der Messerschlitten fast seine maximale Geschwindigkeit erreicht und den größten Abscherwiderstand zu überwinden. Für eine Blockschere für 300 × 300 qmm Schnitt ergibt sich in diesem Falle ein ganz bedeutendes Anzugsmoment für den Motor, wie aus nachstehender Rechnung ersichtlich ist: Abscherwiderstand = 4 kg für das Quadratmillimeter, Block 300 × 300, Abscherdruck 300 × 300 . 4 = 360000 kg, Verschiebung des abgeschnittenen Blockes, Reibung und Überwindung des Schlittenrückzugdruckes ~ 10 % Zuschlag. Mithin der maximale Druck 360000 + 36000 = 396000 kg. Bei sechs Schnitten i. d. Minute beträgt die Umfangsgeschwindigkeit im Exzenterzapfen (bei einem Hub des letzteren von 300 mm Schnitt + 100 mm Spielraum zwischen Block und Messer und 10 mm Messerüberdeckung nach vollendetem Schnitt = 410 mm) = $\frac{410 \cdot 3{,}14 \cdot 6}{60}$ = 128,8 mm i. d. Sek. Diese Geschwindigkeit auf die Schlittengeschwindigkeit reduziert, ergibt ~ 108,8 mm in der Sekunde und die Anzugskraft in P. S. = $\frac{396000 \cdot 0{,}1088}{75}$ = ~ 575 P. S. oder, den Wirkungsgrad der Schere zu 0,7 gesetzt, = ~ 820 P. S. eff., welche an der Antriebswelle vorübergehend aufgewendet werden müssen. Der Wert von 820 P. S. eff. ist, wenn auf Pferdestärken bezogen, etwas zu hoch gegriffen, weil in der nach Beginn des Schnittes folgenden Sekunde ~ 122 mm durchschnitten werden und die Abscherkraft zu Ende dieser Sekunde nur noch ~ 600 P. S. eff. beträgt, so daß sich die wirkliche Kraft in P. S. eff. zu $\frac{820 + 600}{2}$ = ~ 710 P. S. eff. ergibt. Wie hieraus ersichtlich, muß der größte Teil der Schnittarbeit während einer Sekunde geleistet werden und ist bei Sekundenanfang um mehr als ein Drittel größer als zu Sekundenende.

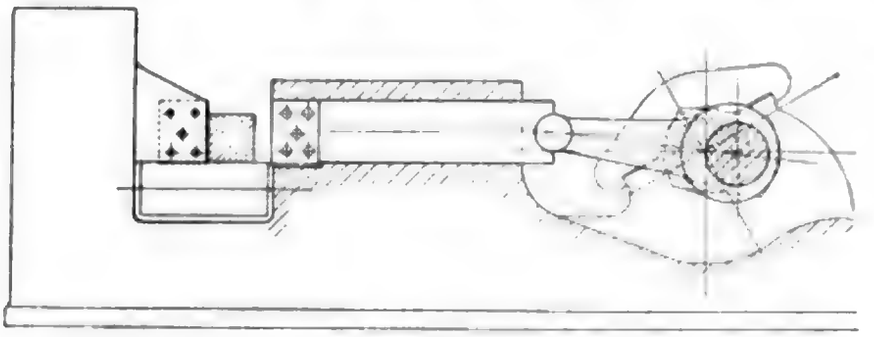


Abbildung 1.

In Folgendem soll bei der Vergleichung mit anderen Antriebsarten nur der größte Wert berücksichtigt werden, weil dieser für den Vergleich genügt, jedoch für die Beanspruchung und Dimensionierung des Antriebs von größerem Wert ist. Bei vertikalen Scheren können außer den quadratischen Blöcken auch solche von geringerer Dicke und dafür größerer Breite mit gleichem Abscherquerschnitt der quadratischen, z. B. 260 × 250, zum Schnitt gelangen. Alsdann steht der Exzenterzapfen zu Anfang des Schnittes in einer noch ungünstigeren Stellung und die Antriebskraft kann sich dadurch auf 900 bis 950 P. S. eff. erhöhen. Wie man sieht, sind das enorme Kräfte, die sich durch die ganzen Zahnradvorgelege fortpflanzen. Beim Schneiden größerer Querschnitte, z. B. 400 × 400 qmm und mehr, steigern sich diese Anzugskräfte ganz erheblich, z. B. bei einem Block von 400 × 400 qmm um das Doppelte, auf mindestens 1800 bis 2000 P. S. eff.

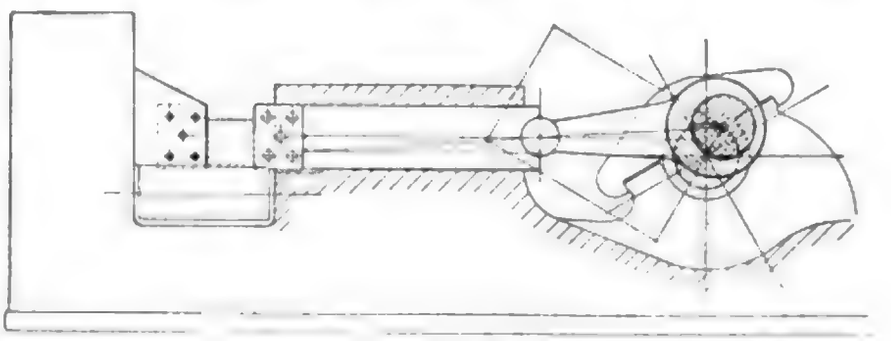


Abbildung 2.

Die dritte Antriebsart, welche man als den elektrisch-hydraulischen Antrieb bezeichnen kann, hat mit dem dampfhydraulischen große Ähnlich-

Google

keit. Bei beiden sind zwei verschiedenartige hydraulische Zylinder vorhanden, der Druckerzeugungszylinder am Antriebsapparat und der Arbeitszylinder an der Schere selbst, welche durch Rohrleitung miteinander in Verbindung stehen. Der Plunger des Druckerzeugungszylinders wird bei den dampfhydraulischen Scheren durch den Kolben eines großen Dampfzylinders, bei den elektrisch-hydraulischen hingegen durch einen Elektromotor mit Einschaltung eines Zahnradvorgeleges betätigt. Gleich wie beim dampfhydraulischen Antrieb ein Bruch irgend eines Teiles durch ungenügend warme Blöcke nicht erfolgen kann und diese darin einen großen Vorzug gegen die Blockschere mit Dampfmaschinenantrieb besitzt, ist auch der elektrisch-hydraulische Antrieb dem direkten elektrischen gegenüber aus dem gleichen Grunde vorzuziehen. Wodurch dies erreicht wird, soll weiter unten näher erklärt werden.

Die Übertragung der Rotationsbewegung des elektrisch angetriebenen Vorgeleges in die geradlinige Bewegung des Antriebsplungers erfolgt bei den bis jetzt bekannten zwei vorgeschlagenen Konstruktionen durch Schraubenmutter mit Spindel bei der einen und Zahnstangenritzel mit Zahnstange bei der andern Konstruktion. Zur Beurteilung dieser beiden Übertragungselemente seien die Dimensionen herangezogen, welche sich für eine Blockschere für 300 × 300 qmm Schnitt ergeben. Eine solche Schere erfordert einen Arbeitszylinder mit einem Plunger von 355 mm bei 410 mm Hub und 400 Atm. max. Wasserspannung, entsprechend einem max. Abscherdruck von 396 000 kg (der Zylinder ist um den Druck des unter beständigem Rückzugsdruck stehenden Scherenschlittens größer genommen).

Diesem gleichkommend muß der Querschnitt und Hub des Antriebsplungers am Antriebsapparat dimensioniert sein, zuzüglich von etwa 5 % für Verluste, woraus sich ein Durchmesser von 160 mm (201 qcm) mit einem Hub von 2150 mm ergibt. Der Plungerdruck im Antriebsapparat beträgt alsdann: $201 \cdot 400 = \sim 80\,400$ kg und die Geschwindigkeit des Plungers bei 6 Schnitten i. d. Minute $= \frac{2{,}150 \cdot 2 \cdot 6}{60} =$ 0,43 m i. d. Sekunde, woraus sich eine Anzugskraft ergibt von $\frac{80\,400 \cdot 0{,}43}{75} = 460$ P.S. theor. Der Wirkungsgrad dürfte etwas geringer sein als bei dem direkten elektrischen Antriebe, und bei Annahme eines solchen von 0,6, was jedenfalls nicht zu niedrig gegriffen ist, ergeben sich $\frac{460}{0{,}6} = \sim 766$ P.S. eff. zu Schnittanfang.

Es ist wohl einleuchtend, daß bei Schraubenspindeln mit solchen Drücken und Geschwindigkeiten ein großer Verschleiß in der Spindelmutter auftreten muß. Zudem haben die ganzen Zahnradvorgelege die enorme Kraft von 766 P.S. zu übertragen. Wird statt der Schraubenspindel und Mutter eine Zahnstange mit Ritzel gewählt, so erhält man bei 80 400 kg Zahndruck eine Zahndicke und Teilung, die denen der Vorgelege an großen Reversierwalzwerken nicht nachstehen. Bei der sich ergebenden geringen Anzahl Zähne und der großen Teilung des Zahnstangenritzels gelangt stets nur ein Zahn zum Eingriff, so daß bei solchen Zahndrücken Deformationen in den Zahnflanken stattfinden müssen. Wenn diese beiden Antriebselemente für Blockquerschnitte von 300 qmm schon solche ungünstige Verhältnisse ergeben, so sind dieselben für Blöcke von 400 qmm und mehr noch viel weniger geeignet, denn die Anzugskraft zu Anfang des Schnittes erhöht sich alsdann auf ∼ 1733 P.S. eff. und der Plungerspindel- bezw. Zahndruck auf ∼ 130 000 kg bei 3000 mm Hub der ersteren beiden.

In Nachstehendem soll ein neuer elektrisch-hydraulischer Antrieb beschrieben werden, der von den vorstehend aufgeführten Nachteilen völlig frei ist.

Diese Schere, die auf Tafel XVII dargestellt ist, besteht, wie bei der dritten Antriebsart, aus der eigentlichen Schere und dem elektrisch-hydraulischen Treibapparat. Erstere hat im wesentlichen dieselbe Einrichtung wie die horizontale Blockschere mit Dampf-Wasserdruckbetrieb. Auch bei dieser wird Wasser als Übertragungsmittel der Kraft vom elektrisch betriebenen Treibapparat auf den Messerschlitten benutzt. Dieselbe erfordert also einen hydraulischen Zylinder A, der den Druck auf den Messerschlitten mittels eines Plungers B überträgt. Bei dieser Schere ist der Plunger B als Doppelplunger ausgebildet, das heißt als Plunger mit zwei voneinander unabhängigen Arbeitsdruckflächen. Der Zweck dieser Einrichtung wird im folgenden bei der Beschreibung des Treibapparats erläutert werden. Das Zurückziehen des Messerschlittens C nach vollendetem Schnitt geschieht durch den hydraulischen Zylinder D mit Plunger E, der beständig unter Druck steht und daher kein Wasser verbraucht. Tritt nach vollendetem Schnitt das Wasser aus dem Preßzylinder A nach dem Antriebszylinder und dem Reservoir zurück, so bewegt der Rückzugzylinder D, dessen Plunger E durch Traverse F und Zugstangen $G G_1$ mit dem Messerschlitten C verbunden ist, den Messerschlitten in seine Anfangsstellung zurück. Behufs Erzeugung des für den Preßzylinder der Schere bezw. den Schnitt erforderlichen Flüssigkeitsdruckes erfolgt die Kraftübertragung vom Motor auf zwei hydraulische Zylinder $H H_1$ unter Vermittlung der Plunger $J J_1$ der Gabelzugstangen $K K_1$, der Kurbeln $L L_1$ mit Achse O und der Stirnradvorgelege P, Q, R. Jeder der beiden

Zylinder $H H_1$ steht durch die Rohrleitung M bezw. M_1 in direkter Verbindung mit je einem Druckraum des Druck-Schneidzylinders A der Schere, so daß beide Antriebszylinder voneinander unabhängig sind. In die Rohrleitungen $M M_1$ zwischen dem Preß- oder Schneidezylinder und den Antriebszylindern sind selbsttätige Füllventile $N N_1$ eingeschaltet, welche die Zylinder vor Beginn des Schnittes und nach Vollendung desselben mit dem Reservoir in Verbindung bringen, sie entlüften und alle Räume mit Wasser füllen.

Wie schon bemerkt, erfolgt die Kraftübertragung auf die Antriebsplunger mittels der Kurbeltriebe $L L_1$. Zwei solcher Kurbeln sind auf der Achse O um etwa 125° gegeneinander versetzt und letztere durch die genannten Vorgelege von dem Motor S angetrieben. Die zu den Kurbeln gehörenden Plunger $J J_1$ haben verschiedenen wirksamen Querschnitt und arbeiten dadurch, daß die Kurbeln gegeneinander versetzt sind, nacheinander, und zwar der kleinere Plunger voran. Vor Beginn des Schnittes alsdann steht der Messerschlitten C mit dem Messer um ein Stück (100 mm) von dem zu schneidenden max. Block T ab, befindet sich die Kurbel L mit dem kleinen Plunger J um einen gewissen Winkel, der dem Spielraum zwischen Block und Messerschlitten entspricht, vor dem toten Punkte der Kurbel L, während die Kurbel L_1 mit dem größeren Plunger J_1 noch um etwa 125° weiter zurücksteht. Nach dem Anlassen des Motors S durch den Anlaßkontroller U drückt daher die Kurbel L bis zum toten Punkte zuerst in Verbindung mit dem Gestänge K und Zwischenstück V den Messerschlitten C bis an den Block. Während dieser Zeit steht der Schneidzylinder A mit seinen beiden Arbeitsräumen sowohl wie die Antriebszylinder $H H_1$ mit dem Reservoir in Verbindung; diese werden entlüftet und alle Räume gefüllt. Wenn die Kurbel L ihren linken toten Punkt überschreitet, schließt sich das zugehörige Füllventil N (Reservoir nach dem Antriebszylinder H und dem einen Druckraum des Schneidzylinders hin abgesperrt), und der Schnitt beginnt. Erreicht dann die Kurbel L_1 mit dem größeren Plunger J_1 diesen linken toten Punkt, so schließt sich auch das Füllventil N_1 dieser Seite und der größere Plunger J_1 übernimmt kurz nach dem toten Punkte von dem kleineren den weiteren Durchschnitt des Blockes. Hat der Plunger J bezw. Kurbel L den zweiten toten Punkt erreicht, so öffnet sich das zugehörige Füllventil N, und die Zylinderräume dieser Seite treten mit dem Reservoir in Verbindung. Nach vollendetem Schnitt bezw. wenn Kurbel L_1 ihren rechten toten Punkt erreicht hat, erhält auch dieser Antriebszylinder sowie der zugehörige Schneidzylinder-Arbeitsraum Verbindung mit dem Reservoir, und der Antriebsmotor wird selbsttätig abgestellt. Infolgedessen kann der Messerschlitten-Rückzugzylinder D den Messerschlitten sofort und schnell in seine Anfangsstellung zurückziehen. Das Öffnen und Schließen der Füllventile $N N_1$ erfolgt nach Bedarf mit Hilfe der Hub-Elektromagnete (Lüftmotor) $W W_1$, welche durch die Endschalter $X X_1$ (Anstoßen von Knaggen Y des Kreuzkopfes bei dessen geringster Geschwindigkeit an Hebel $Z Z_1$) in Tätigkeit gesetzt werden. Die Elektromagnete haben dabei nur die Aufgabe zu erfüllen, eine Feder am Füllventil zusammenzudrücken, wodurch eine Lüftung der Ventile erfolgt und ein Bruch irgend eines Teiles, falls die Ventile noch durch den Niederdruck festgehalten werden sollten, nicht erfolgen kann.

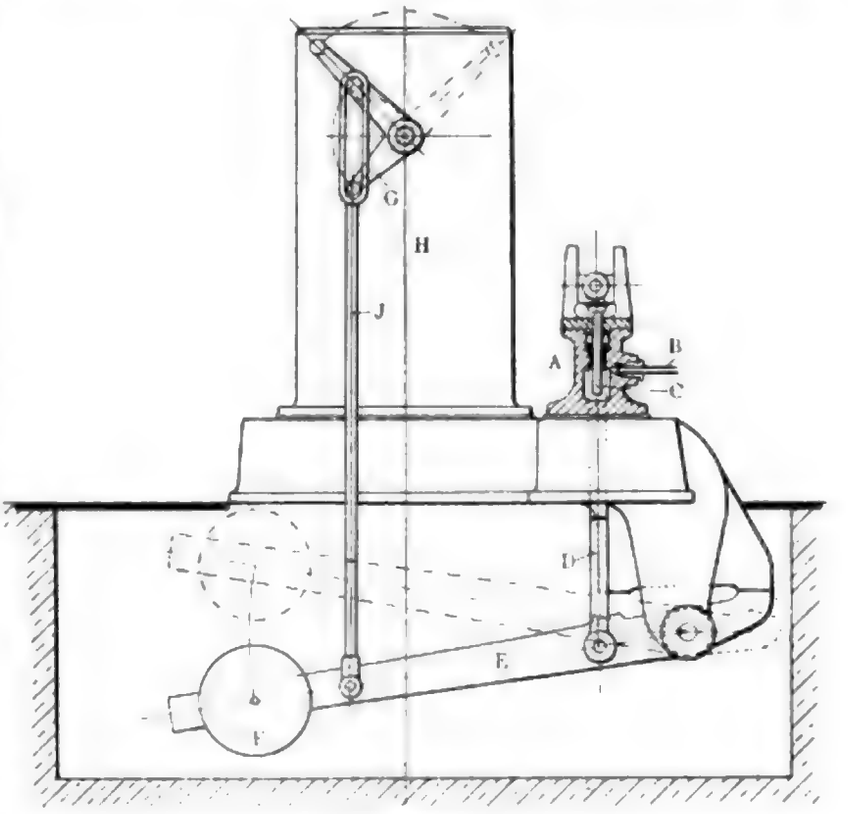


Abbildung 3.

Wird das Reservoir in einer Höhe von 15 bis 20 m über Hüttenflur angebracht, so stehen vor Beginn des Schnittes sämtliche Zylinder und Druckräume unter einem Drucke von 1,5 bis 2 Atm., und der Verlust an Druckhub im Treibapparat durch die Zusammenpressung der Flüssigkeit von 0 auf 1,5 bezw. 2 Atm. ist ein um diesen Betrag geringerer. Der noch

bleibende Verlust an Druckhub im Treibapparat zur Komprimierung von 1,5 bezw. 2 Atm. auf die erforderliche Schnittdruckspannung kann denn als sehr gering angesehen werden, weil die Messerschneide bereits bei einem bedeutend kleineren Drucke als 400 Atm. in das warme Eisen eindringt. Die Stillsetzung des Motors S nach vollendetem Schnitt erfolgt ebenfalls durch einen Endausschalter. Vor dem Zwischenstück V ist eine Sperrklinke A_1 vorgesehen, die den Motor mit Getriebe, falls der Messerschlitten vor Stillsetzung des Motors nach vollendetem Schnitt noch nicht ganz zurückgezogen ist, genau in der Anfangsstellung zur Ruhe bringt. Was nun die Betriebssicherheit der Endausschalter anbelangt, so sind diese bei allen elektrischen Laufkatzenkranen in Anwendung und haben sich dort unter weit schlechteren Verhältnissen gut bewährt.

Gelangt ein nicht mehr genügend warmer Block in die Schere, so stellt sich dieselbe selbsttätig ab, indem eine mit dem Anlaßkontroller kombinierte Sicherheitsvorrichtung den Strom zum Motor ausschaltet. Diese Sicherheitsvorrichtung, in Abbild. 3 veranschaulicht, besitzt einen kleinen hydraulischen Zylinder A, welcher mit dem Arbeitszylinder der Schere durch Rohrleitung B in Verbindung steht und dessen Plunger C durch Zugstange D und Hebel E mit dem Gewicht F belastet ist. Letzteres belastet den kleinen Plunger C um ein Geringes höher als der maximale Arbeitsdruck im Arbeitszylinder. Sobald nun ein größerer Widerstand an der Messerschneide auftritt als beabsichtigt, erhöht sich sofort der Druck im Arbeitszylinder A der Abstellvorrichtung. Plunger C überwindet den Gegendruck des Gewichtes F, hebt sich und stellt den Anlaßkontrollhebel G des Anlaßkontrollers H mittels der Zugstange J sofort auf Ausschaltung des Stromes zum Motor. Da das zu schneidende Material immerhin eine gewisse Weichheit besitzt, ist ein plötzlicher Stillstand der in Bewegung befindlichen geringen Massen der arbeitenden Teile ausgeschlossen und nicht nachteilig. Ein an der Grundplatte des Anlaßkontrollers angebrachtes Auslaßventilchen, das mit dem Arbeitszylinder A der Schere in Verbindung steht, setzt den Bedienungsmann in den Stand das Obermesser im vorliegenden Falle zu lüften. Zum Niederhalten des Blockes während des Durchschnittes dient der Niederhalterstempel B_1 (Tafel XVII) mit Rolle C_1, der vom Zylinder D_1 betätigt wird und seinen Druck gleichzeitig mit dem Arbeitszylinder A der Schere von dem elektrisch-hydraulischen Treibapparat erhält.

(Schluß folgt.)

Über den Zusammenhang zwischen den Wirkungen von langsamen und plötzlichen Beanspruchungen bei Eisen und Stahl.

Die vorliegende Arbeit, welche von P. Breuil, Vorsteher der Abteilung für Metalle des „Laboratoire d'essais du Conservatoire National des Arts et Métiers in Paris, dem Iron and Steel Institute vorgelegt wurde, bringt nur einen Teil der Untersuchungen, welche sich der Verfasser zum Ziel gesteckt hat. Dieselben erstrecken sich auf langsame Zug- und Biegeproben sowie auf Schlagbiegeproben, und zwar benutzte der Verfasser glatte und eingekerbte Probestäbe. Letztere wurden namentlich zu dem Zwecke verwendet, festzustellen, ob ihre Untersuchung tatsächlich eine bessere Kenntnis des Materials vermittele als diejenige der glatten Stäbe, eine Ansicht, welche namentlich in Frankreich in letzter Zeit vielfach vertreten wird. Sämtliche Versuche wurden an quadratischen Stäben von 18 × 18 mm angestellt. Letztere bestanden aus folgendem Material (siehe Tabelle).

Nr.	Material		C	Si	S	P	Mn
1	Saurer Martinstahl	hart	0,700	0,338	0,053	0,077	0,590
2		hart	0,45	—	0,090	0,060	0,77
3		mittelhart	0,380	0,222	0,038	0,041	0,360
4		weich	0,12	Spur	0,022	0,035	0,049
5		sehr weich	0,10	Spur	0,031	0,027	0,36
6		sehr weich	0,125	—	0,033	0,020	0,260
7	Auf elektrischem Wege hergestellter Nr. 329		0,31	0,140	Spur	0,003	1,00
	Stahl v. d. Société électrique Nr. 268		0,515	0,055	Spur	Spur	0,425
	Métallurgique française de Froges Nr. 313		0,60	0,110	Spur	Spur	0,72

ferner 11 Qualitäten Schweißeisen.

Mit Ausnahme der Elektrostähle und des Schweißeisens wurde das Material verschiedenen thermischen Behandlungen unterworfen, teils ausgeglüht, teils in Wasser gehärtet. Die zu den Versuchen dienenden Maschinen waren mit Vorrichtungen versehen, welche ein automatisches Aufzeichnen der Diagramme ermöglichten; von den letzteren sind, in übersichtlicher Weise zusammengestellt, eine große Anzahl der Abhandlung beigegeben. Der Autor zeigt, daß der Zweck der

Einkerbung von Versuchsstäben, nämlich die Messung derjenigen Kraft zu ermöglichen, welche erforderlich ist, um das Material ohne vorhergehende Formveränderung zu zertrennen, kaum erreicht werden kann, und daß die angewandten Formen von Einkerbungen eine solche vor dem Zerreißen eintretende Formveränderung nicht verhindern können. Die Einschnitte wurden mittels Säge, Bohrer, Fräse und auf der Drehbank hergestellt.

Langsame Zugversuche. Die mittels Säge und Fräse hergestellten Einkerbungen besaßen eine Tiefe von 5 mm, bei jedem Stabe um 1 mm wachsend, bis zu 17 mm. Eine weitere Reihe von Stäben war mit Löchern versehen, welche mittels Bohrers senkrecht zur Stabachse angebracht wurden, und deren Durchmesser, bei 2 mm beginnend, um je 1 mm wuchs, bis zum Maximum von 12 mm. Bei den Stäben, welche auf der Drehbank eingekerbt wurden, ließ man Kerne von folgenden Durchmessern: 17, 16, 15, 14 mm. Die Meßlänge sämtlicher Probestäbe betrug 80 mm. Aus den Resultaten dieser Versuche ließ sich nun folgendes erkennen:

Die Streckgrenze der ungeglühten sowie der geglühten Stäbe gibt sich durch eine plötzliche Richtungsänderung in der Kurve kund, auf welche ein um so längerer Absatz folgt, je weicher das Material ist. Diese Kurven unterscheiden sich deutlich von denjenigen der gehärteten Materialien, bei welchen ein solches Knie nicht auftritt. Aus der Tatsache, daß die Streckgrenze für alle Probestäbe die gleiche ist, wie tief auch der Einschnitt sei, folgt unmittelbar: 1. daß die auf die Querschnittseinheit bezogene Streckgrenze mit der Tiefe des Einschnittes steigt; 2. daß, auf die Querschnittseinheit des entsprechenden glatten Teiles des Stabes bezogen, diese Grenze konstant bleibt; sie ist übrigens gleich derjenigen des unbearbeiteten Stabes. Als besonders wichtig ist hervorzuheben, daß, sobald der Querschnitt in der Einkerbung unter ein gewisses Maß gesunken ist, der Verlauf der Kurven unterhalb der Streckgrenze liegt. Dieser Querschnitt ist für die verschiedenen Metalle verschieden und ist abhängig von der Gestalt des Einschnittes und der vorhergegangenen Bearbeitung des Metalls. Besondere Wichtigkeit besitzt derjenige Teil der Kurve, welcher zwischen Streckgrenze und Maximalbelastung liegt; die mehr oder weniger starke Neigung desselben gibt ein Maß für die Dehnbarkeit des Materials. Sobald die Maximalbelastung erreicht ist, beginnt der Stab an der Einkerbung zu reißen, die Kurve sinkt mehr oder weniger rasch; die Länge der Kurve vom Augenblick der Maximallast bis zum Endpunkte hängt von dem Material, der Form und Tiefe der Einkerbung ab. Bei sämtlichen Stäben aus weichem Stahl und Schweißeisen ist dieser Kurventeil vorhanden, ein scharfer Beweis dafür, daß der Gedanke von Barba, durch die Einkerbung eine Formveränderung des Materials zu umgehen und so den Bruch an den Verbindungsflächen der Metallkörner entlang zu führen, kaum ausführbar ist.

Die Maximalbelastung, auf die Querschnittseinheit des eingekerbten Teiles bezogen, wächst mit der Tiefe des Einschnittes und der Weichheit des Materials. Die Vermehrung beträgt bei weichem Stahl und Schweißeisen 30 % und darüber; bei hartem Stahl bleibt sie ziemlich konstant, ist im übrigen abhängig von der Art der Einkerbung. Es gibt einen gewissen Querschnitt (in der Einkerbung gemessen), bei welchem der Bruch des Stabes sich vollzieht, ehe die Streckgrenze des glatten Teiles des Probestabes erreicht ist; derselbe schwankt im vorliegenden Falle von 160 qmm bei sehr weichem bis 200 qmm bei hartem Material. Um also bei eingekerbten Stäben vergleichbare Resultate zu erzielen, muß man die Tiefe des Einschnittes mit wachsender Härte des Materials vermindern. Von der Form der Einkerbung wird die Maximalbelastung, auf die Querschnittseinheit bezogen, in der Art beeinflußt, daß bei weichem Material bei scharfen Einschnitten (Fräse, Drehbank) die höchsten Werte erreicht werden, während bei hartem Material die durchbohrten Stäbe die größte Festigkeit besaßen.

Da die zur Berechnung der Querschnittsverminderung erforderlichen Messungen schwierig waren, konnten keine sehr scharfen Beobachtungen angestellt werden. Immerhin war zu erkennen, daß scharfe und tiefe Einschnitte die Kontraktion vermindern, während gebohrte Stäbe fast die gleiche Kontraktion aufwiesen wie die unbearbeiteten Stäbe. Der Einfluß einer Einkerbung auf die Formänderungsarbeit ist außerordentlich groß und für verschieden harte Metalle verschieden; der Verfasser erblickt hierin eine sehr große Gefahr, indem auf diese Weise falsche Ansichten über die Güte eines Materials entstehen.

Hierauf läßt der Verfasser eine Beschreibung über den Verlauf des Zerreißversuches bei verschiedenen Materialien sowie das Aussehen der Bruchflächen folgen. Durch das Studium der von Hartmann beobachteten Linien, welche auf polierten Flächen des Probestabes bei einer gewissen Belastung erscheinen, kommt er zu dem Schluß, daß bei eingekerbten Stäben die erste Formveränderung in dem Einschnitt bei einer Belastung auftritt, welche der Streckgrenze des glatten Teiles des Stabes entspricht. Die Steigerung der Elastizitätsgrenze, wie sie sich aus den Diagrammen ergibt, ist nur eine scheinbare. Die Formveränderung in der Nähe der Einkerbung beschränkt sich auf ein bestimmtes Volumen Material, welches bei ähn-

Digitized by Google

lichen Einschnitten ähnlich verändert wird. Dieses Volumen verändert sich mit dem Quadrate des Abstandes zwischen den parallelen Flächen der (mit der Säge angebrachten) Einkerbung. Die Bruchflächen folgen im allgemeinen den Hartmannschen Linien. Sie enthalten körnige und sehnige Stellen, woraus sich auf ungleichmäßige Spannungsverteilung im Material schließen läßt.

Langsame Biegeversuche. Die freiliegende Länge bei den Biegeproben betrug 80 und 100 mm. Die Versuche erstreckten sich auf folgende Gruppen: 1. Biegeversuche an glatten Stäben, deren Dicke 18, 17, 16, 15, 14, 13 mm betrug. 2. Biegeversuche an Stäben, welche mittels Säge nur an einer Seite eingekerbt waren, und zwar auf Tiefen von 1 bis 7 mm. 3. Biegeproben an Stäben, welche an einer Seite mit einer V-förmigen Fräse 1 bis 7 mm tief eingeschnitten waren.

Bei den Durchbiegungskurven kann man, ähnlich wie bei den Zugkurven, eine Streckgrenze, Maximallast und wirkliche Bruchlast unterscheiden. Bei glatten Stäben wächst die Streckgrenze mit dem Quadrate der Höhe des Querschnittes und vermindert sich ungefähr mit der Vergrößerung des Abstandes zwischen den Stützpunkten. Die Streckgrenze der eingekerbten Stäbe liegt im allgemeinen höher als die der glatten, doch treten die Hartmannschen Linien etwa bei den gleichen Belastungen auf. Sobald auf dem Grunde der Einkerbung ein Riß auftritt, erreicht die Belastung ihr Maximum; gleichzeitig fällt die Kurve steil abwärts. Das Auftreten dieser Risse in der Einkerbung wird stark beeinflußt durch die Stellung der Schneide, welche die Belastung überträgt. Eine geringe Abweichung von ihrer genauen Lage kann sehr störend auf die Resultate einwirken. Außerdem ist der Einfluß der Reibung durch die Stützen ein erheblicher, so daß sowohl die Kurven als auch die übrigen Resultate mit einiger Unsicherheit behaftet sind.

Ähnlich wie bei den Zugversuchen gelangt der Verfasser zu folgenden praktischen Schlüssen: 1. Bei der Verwendung eingekerbter Stäbe zu Versuchszwecken ist die anzubringende Einkerbung abhängig von der Natur des Metalles, der freitragenden Länge, der Form der Einkerbung. 2. Der Querschnitt in der Einkerbung verändert sich mit der Streckgrenze des Materials außerhalb der Einkerbung und der wirklichen Bruchlast. 3. Zieht man diese Verhältnisse bei der Herstellung der Probestäbe und der Ausführung des Versuches nicht in Betracht, so erhält man Resultate, welche aus den Wirkungen auf den eingekerbten und aus denjenigen des glatten Teiles bestehen. 4. Welcher Art auch die Einkerbung ist, der Verlauf der Kurve wird nicht davon beeinflußt. 5. Ein geringer Fehler in der Einkerbung verursacht große Veränderungen in den Maßen der Pfeile, der Formänderungsarbeit. Solchen Fehlern muß man wahrscheinlich die enormen Schwankungen der Resultate von Schlagbiegeversuchen zuschreiben. 6. Wenn bei den harten Materialien die Formänderungsarbeit viel geringer ist als bei weichen, so liegt dies daran, daß diese Formveränderung viel geringere Volumina in Mitleidenschaft zieht, als bei den letzteren; es ist durch nichts bewiesen, warum, auf die Volumeneinheit bezogen, die Resultate sich einander nicht nähern sollten. 7. Befindet sich die Belastungsschneide nicht genau in der Ebene des Einschnitts, so entstehen sehr große Differenzen in den Resultaten; dies ist noch ein Grund für die mangelhaften Ergebnisse bei Schlagversuchen. 8. Die Biegeversuche ordnen die Metalle in dieselbe Reihenfolge wie die Zugversuche (ausgenommen die Schweißeisensorten). 9. Die bis zum Bruch aufgewendete Arbeit ändert, bei gleicher Tiefe der Einkerbung, nur wenig mit zunehmender Entfernung der Stützpunkte; man kann annehmen, der Ausgleich finde in der Art statt, daß bei verminderten Belastungen der Biegungspfeil wächst.

Schlagbiegeversuche. Zur Ausführung der Versuche diente ein Bär von 10 kg Gewicht, welcher von verschiedenen Höhen frei herabfiel. Um im Falle eines Bruches die überschüssige Arbeit zu messen, wurde ein kleiner Kupferzylinder in der Fallrichtung des Bärs aufgestellt. Der Grad der erfolgenden Formveränderung desselben diente als Maß der Arbeit, nachdem durch Versuche eine empirische Eichung der Zylinder stattgefunden hatte. Nach jedem Schlage des Bärs wurde die Form des gebogenen oder gebrochenen Probestabes auf ein Blatt Papier aufgezeichnet und so die Veränderung der Durchbiegung genau gemessen. Die Summe der diesen Schlägen entsprechenden Arbeiten vermindert um die überschüssige Arbeit des letzten Schlages, welcher den Bruch hervorrief, ergab die scheinbare Formveränderungsarbeit. Diese vermindert sich scheinbar, wenn die Fallhöhe vermindert wird. Zieht man jedoch die durch die Stützen erfolgenden Verluste an Arbeit in Betracht, so ergibt sich schließlich das allgemein gültige Gesetz, daß zur Erzeugung einer gleichen Formveränderung die gleiche Arbeitsmenge aufgewendet werden muß. Das würde bedeuten, daß die Arbeit, welche beim langsamen Biegeversuch zum Brechen des Stabes aufgewendet werden muß, gleich derjenigen ist, welche beim Schlagversuch erforderlich ist. Hierzu kommt noch die von dem Verfasser beobachtete Tatsache, daß der Verlauf der Formveränderung sowie das Aussehen der Bruchfläche bei beiden Versuchen einander sehr ähnlich sind. Der Autor hebt die Not-

wendigkeit hervor, auch bei Schlagversuchen ein selbsttätig aufgezeichnetes Diagramm zu erhalten, und erläutert in kurzen Zügen einen von ihm konstruierten Apparat, dessen Ergebnisse er später veröffentlichen will.

In einem Schlußwort bespricht der Verfasser noch einmal die Hauptschlußfolgerungen, welche man aus den Resultaten der vorliegenden Arbeit ziehen kann, indem er davor warnt, die Versuche an glatten Stäben durch solche an eingekerbten Stäben zu ersetzen; dadurch, daß die letzteren gegen die oben erwähnten Einflüsse viel empfindlicher sind als die ersteren, sind sie geeignet, die Ansichten über die Güte eines Materials zu verschleiern, ohne zuverlässigere Zahlen zu liefern als die bisher üblichen Methoden.

Dr. Schüller.

Hochofengase zum Reduzieren von Eisenerz für die neueren Herdofenstahlprozesse.

Von **Oskar Simmersbach** in Düsseldorf.

Bei den neueren Verfahren zur Erzeugung von Herdofenstahl aus flüssigem Roheisen hat die Frage des Erzzusatzes eine wesentliche Bedeutung erhalten.* Die Selbstkosten des Stahls werden durch die Höhe des Erzzuschlags beträchtlich beeinflußt, da das Eisen des Erzes nur etwa zwei Drittel des Roheisenpreises kostet und die Schmelzung des Erzes keine besonderen Ausgaben verursacht, sondern durch überschüssige Wärmemengen erfolgt. Je mehr überschüssige Wärme vorhanden ist, je kürzer sich die Chargendauer stellt, d. h. je weniger die Oxydation der reduzierenden Körper des Metallbades durch den Sauerstoff der Heizgase vor sich geht, und ferner je mehr Kohlenstoff, Phosphor, Silizium und Mangan das Roheisen enthält, desto reichlicher kann Erz zugesetzt werden und desto größere pekuniäre Vorteile lassen sich erzielen. Von den reduzierenden Körpern des Eisenbades kommen aus erklärlichen Gründen Phosphor, Silizium und Mangan weniger in Betracht, als Kohlenstoff, dessen Gehalt im Roheisen aber in bestimmter Weise begrenzt ist, so daß eine Erhöhung des Erzzusatzes über ein bestimmtes Maß hinaus ausgeschlossen bleibt. Man hat daher vorgeschlagen, den Kohlenstoffgehalt des Metallbades durch Zuführung von Kohlenstoff zu vermehren und auf diese Weise eine erhöhte Reduktion von Eisenerz zu ermöglichen. Eine solche Zuführung von Kohlenstoff erfordert jedoch nicht wenig Zeit, zumal das geringe spezifische Gewicht des Kohlenstoffs es schwierig macht, diesen durch und unter die Schlackendecke zu bringen; da außerdem die Reduktion des vermehrten Eisenerzzusatzes im Hochofen die Chargendauer erhöht, also die Tageserzeugung sinkt und die Betriebskosten wachsen, so liegt der Gedanke nahe, zur Vermeidung dieser Übelstände das Eisenerz schon vor seinem Zusatz in einem besonderen Ofen zu reduzieren.

Die Reduktion von Eisenerz kann nun durch festen Kohlenstoff oder durch Kohlenoxydgas erfolgen. Die Benutzung von Koks oder Kohle im Reduktionsofen läßt nach vielfacher Erfahrung die Reduktionskosten eine beträchtliche Höhe erreichen und zwar derart, daß sie sich manchmal nur noch wenig von den Gestehungskosten des Roheisens im Hochofen unterscheiden. Anders bei der Verwendung von Kohlenoxydgas, das, wie die Thermochemie lehrt, eine bei weitem billigere Reduktion ermöglicht. Nach von Jüptner* berechnet sich vergleichsweise der zur Reduktion von 1 kg metallischem Eisen erforderliche Wärmebedarf wie folgt:

1. Reduktion von Eisenoxydul:

a) durch elementaren Kohlenstoff:

Reaktionsgleichung . . .	$FeO + C = Fe + CO$
Mengen in Kilogramm .	$72 + 12 = 56 + 28$
Bildungswärme in Kal. .	— 75 656 Kal. + 29 000 Kal.
oder für	$^9/_7$ kg + $^8/_{14}$ kg = 1 kg + $^1/_2$ kg
Wärmetönung	— 1350 Kal. + 518 Kal.

b) durch Kohlenoxyd:

Reaktionsgleichung . . .	$FeO + CO = Fe + CO_2$
Bildungswärme in Kal. .	- 75 656 29 000 + 96 970 Kal.
oder für	$^9/_7$ kg + $^1/_2$ kg = 1 kg + $^{11}/_{14}$ kg
Wärmetönung	— 1350 — 518 + 1731

Somit sind zur Reduktion von 1 kg Eisen aus Eisenoxydul mit Hilfe von Kohlenstoff 1350 — 518 = 832 Kalorien aufzuwenden gegen 137 bei Verwendung von Kohlenoxyd.

2. Reduktion von Eisenoxduloxyd:

a) durch elementaren Kohlenstoff:

Reaktionsgleichung . . .	$Fe_3O_4 + C_4 = Fe_3 + 4\,CO$
Mengen in Kilogramm .	232 + 45 = 168 + 112
oder	$^{29}/_{21} + {}^5/_{21} = 1 + {}^{14}/_{21}$
Wärmetönung	— 1650 Kal. + 707 Kal.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Seite 511/512 (R. M. Daelen); 1904 S. 1423 (R. Genzmer); 1905 S. 772 (O. Simmersbach).

* Vergl. von Jüptner: „Grundzüge der Siderologie“ III. Bd. 1. Abt. S. 26.

b) durch Kohlenoxyd:

Reaktionsgleichung . . .	$Fe_2O_4 + 4CO = Fe_2 + 4CO_2$
Mengen in Kilogramm .	$232 + 112 = 168 + 176$
oder	$^{29}/_{41} + ^{14}/_{41} = 1 + ^{22}/_{21}$
Wärmetönung	— 1650 Kal. + 1603 Kal.

Der Wärmeaufwand für 1 kg reduziertes Eisen aus Eisenoxyduloxyd beträgt also bei Anwendung von Kohlenstoff 1650 — 707 = 943 Kalorien gegen 1650 — 1603 = 47 Kalorien bei Anwendung von Kohlenoxyd.

3. Reduktion von Eisenoxyd.

a) durch elementaren Kohlenstoff:

Reaktionsgleichung . . .	$Fe_2O_3 + C_3 = Fe_2 + 3CO$
Mengen in Kilogramm .	$160 + 36 = 112 + 84$
oder	$^{10}/_{7} + ^{9}/_{28} = 1 + ^{21}/_{28}$
Wärmetönung	— 1800 Kal. + 742 Kal.

b) durch Kohlenoxyd:

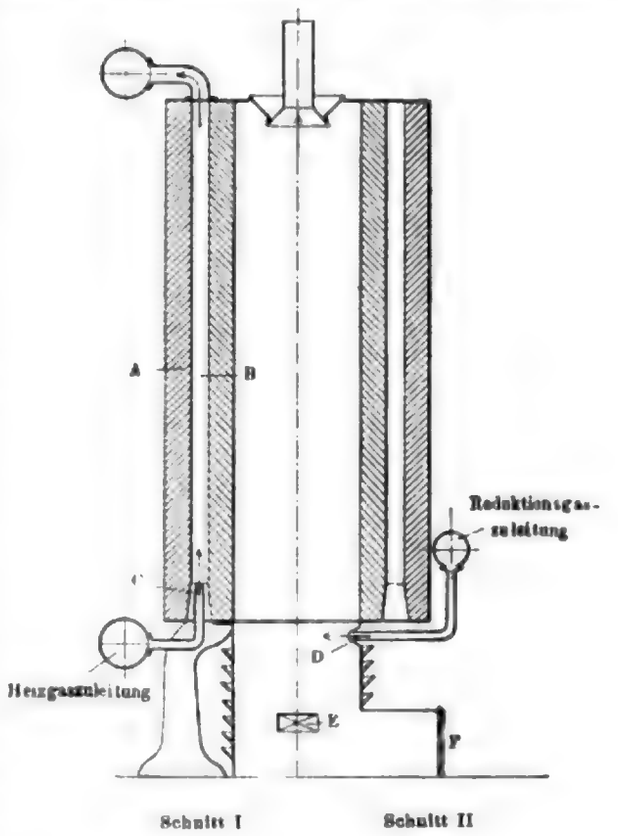
Reaktionsgleichung . . .	$Fe_2O_3 + 3CO = Fe_2 + 3CO_2$
Mengen in Kilogramm .	$160 + 84 = 112 + 132$
oder	$^{10}/_{7} + ^{21}/_{28} = 1 + ^{33}/_{28}$
Wärmetönung	— 1800 Kal. + 1801 Kal.

Während demnach zur Reduktion von 1 kg metallischem Eisen aus Eisenoxyd mit Hilfe von elementarem Kohlenstoff 1800 — 742 = 1058 Kalorien von außen zugeführt werden müssen, erfordert die Verwendung von Kohlenoxyd keine fremde Energie, die Rechnung ergibt sogar eine Wärmegewinnung von 1 Kalorie. Daher erstrebt man auch im Hochofen bekanntlich, die Reduktion der Erze in möglichst hohem Maßstabe durch Kohlenoxyd zu erreichen. Gewisse Erzsorten werden im Hochofen sogar vollständig durch Kohlenoxyd reduziert, so daß der Hochofen mit vollem Recht bisher als der beste und billigste Reduktionsofen gilt. Man darf aber nicht vergessen, daß im Hochofen unterhalb der Reduktionstemperatur die sich bei der Reduktion bildende Kohlensäure durch den Kokskohlenstoff zu Kohlenoxyd wieder zurückgeführt wird; der hierzu verbrauchte Kohlenstoff bildet für den Hochofen einen Verlust und macht die Reduktion der Eisenerze mittels Kohlenoxyd bei Anwesenheit von Koks teurer, als an sich nötig. Durch die Rückbildung der Kohlensäure durch Kohlenstoff zu Kohlenoxyd wird aber anderseits wieder bewirkt, daß das Hochofengichtgas fast dieselbe Zusammensetzung hat, wie das Hochofengas der Reduktionszone. Es enthielt z. B. nach Ledebur

Hochofengas:	an der Gicht	am Kohlensack (10,1 m unter der Gicht)
N . . .	56,42 %	56,55 %
CO_2 . .	13,96 „	12,07 „
CO . . .	24,44 „	29,33 „
CH_4 . .	0,34 „	0,03 „
H . . .	4,85 „	2,78 „

Infolgedessen muß man dem Hochofengichtgas eine ähnliche Reduktionskraft bezüglich der Eisenerze zuschreiben, wie dem Gas der Reduktionszone des Hochofens. Und wenn man mit alleiniger Benutzung von Gichtgas das Eisenerz in besonderen Ofen nur reduzieren, nicht auch wie im Hochofen zugleich zu Roheisen schmelzen will, wozu fester Brennstoff erforderlich bleibt, so fällt die im Hochofen auftretende nachteilige Erscheinung der Koksoxydation durch die bei der Reduktion sich bildende Kohlensäure fort, und man wird, ganz abgesehen von dem relativen Wert des Gichtgases, billiger reduzieren können, als im Hochofen. Die Eisenwerke, welche mit flüssigem Roheisen nach den neueren Verfahren Herdofenstahl erzeugen, haben also in ihrem überschüssigen Hochofengichtgas ein billiges Reduktionsmittel an Hand.

Auf der Verwendung von Hochofengichtgas beruht das nachstehende im In- und Auslande



Schnitt I Schnitt II

patentierte Reduktionsverfahren, das zugleich einen kontinuierlichen Betrieb für Massenerzeugung zuläßt. Das Verfahren besteht einfach darin, daß gemäß Schnitt I der Skizze der Reduktionsofen durch in dem Ofenmauerwerk A angeordnete Längskanäle B mittels Gichtgas geheizt wird, welches durch Brenner C zutritt. Infolge der ständigen Wärmetransmission wird dann das in den Ofen bei D (Schnitt II) zur Reduktion der Erze unter Luftabschluß eingeführte Hochofengichtgas sowie das an der Gicht des Ofens durch den Trichterverschluß in den Schacht gelassene Erz auf die erforderliche Reduktionstemperatur von 800° erhitzt. Um das Eindringen des Reduktionsgases in die Poren des Erzes zu fördern und dadurch eine möglichst schnelle und vollkommene Reduktion zu erreichen, läßt man zweckmäßig das Reduktionsgas mittels eines Exhaustors oder dergl. durch die Erzsäule hindurchsaugen. Das er-

Digitized by Google

haltene Material, Eisenschwamm oder Eisenluppe, wird in dem wassergekühlten unteren Teile des Reduktionsofens abgekühlt, so daß es später an der Luft nicht oxydiert, und sodann durch die Seitenöffnung E und die Tür F herausgezogen. Was die Ofenkonstruktion anbelangt, insbesondere das Verhältnis zwischen Mauerstärke und Ofendurchmesser zur Erzielung der nötigen Wärmetransmission, die dem Erz bis zur Ofenmitte die erforderliche Hitze mitteilt, so darf man über ein bestimmtes Querschnittsmaß nicht hinausgehen, wenn man nicht zur Vorwärmung des Reduktionsgases übergehen will.

Statt der Hochofengase kann man naturgemäß auch andere kohlenoxydhaltige Gase, wie Generatorgas oder dergl. verwenden.

Zur Dampfkessel-Gesetzgebung.

Für den Leser von „Stahl und Eisen" ist es vielleicht von Interesse, anschließend an die Ausführungen des Hrn. Knaudt über die Würzburger und Hamburger Normen einiges über die Entstehung dieser jetzt seit dem 1. Juli 1905 gültigen Normen zu erfahren. Im Jahre 1901 faßte, auf Veranlassung der Technischen Kommission des Verbandes deutscher Grobblechwalzwerke, die Versammlung des Internationalen Verbandes der Kesselüberwachungsvereine in Graz folgenden Beschluß:

„Die Würzburger Normenkommission ist zu beauftragen, in diesem Jahre über ihre Stellung zu den neuesten Vorschriften deutscher Eisenhüttenleute betreffs Eisen und Stahl zu berichten und eventuell Anträge zu stellen."

Der wichtigste Passus dieser Vorschriften lautet bezüglich der Verwendung von Kesselblechen:

„Zu allen Teilen der feststehenden Dampfkessel, zu den Kesseln der Lokomotiven und Lokomobilen, ferner zu Kochern und Dampffässern usw. sollten nur Feuerbleche Verwendung finden. Das Mantelblech darf nur für die zylindrischen Mäntel der Schiffskessel verwendet werden, ratsam ist es aber, auch diese Teile aus Feuerblech herzustellen."

Die Technische Kommission der Grobblechwalzwerke beschloß ferner:

„Der Würzburger Normenkommission zu empfehlen, bei der Berechnung der Wanddicke unabhängig von der Bruchfestigkeit gleichmäßig eine Beanspruchung von 8 kg auf das Quadratmillimeter zuzulassen."

Die Würzburger Normenkommission hat diese Anträge in Gemeinschaft mit Kesselbauern und Blechwalzwerken beraten und der Verbandsversammlung in Zürich 1902 vorgeschlagen, vorläufig keine Änderungen der Normen vorzunehmen, da diese Vorschläge noch zu neu seien und man abwarten müsse, bis seitens der Walzwerke weiteres Material zur Klärung dieser Fragen beschafft worden sei. Die Verbandsversammlung hat dementsprechend beschlossen. Nähere Einzelheiten über die Begründung der Anträge und über die gepflogenen Verhandlungen sind aus den Protokollen der Delegierten- und Ingenieurversammlungen des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungs-Vereine 1902 bis 1905 zu ersehen.

Inzwischen waren von den Walzwerken die in dieser Zeitschrift 1903 Nr. 8 und 9 beschriebenen Versuche angestellt worden, und man trat auf Grund derselben an den Internationalen Verband mit dem Ersuchen heran, es möge der erneute Antrag gestellt werden, eine einzige Qualität Kesselbleche zum Bau von Landkesseln einzuführen und für dieselbe eine konstante Belastung festzulegen.

Gleichzeitig waren auf Anregung der Preußischen Regierung neue Polizeiliche Vorschriften für den Bau und Betrieb von Dampfkesseln ausgearbeitet worden, welche für das ganze Deutsche Reich Geltung haben sollten. In diese Vorschriften sollten nun die Vorschriften, welche vom Internationalen Verband als Würzburger und Hamburger Normen festgelegt waren, aufgenommen werden.

Der Regierungsentwurf für die Polizeilichen Vorschriften wurde nun, trotzdem allseitig anerkannt wurde, daß die voneinander abweichenden Vorschriften der einzelnen deutschen Staaten in der Praxis zu unerträglichen Mißständen geführt hatten, von vielen Seiten heftig angegriffen, und vor allem gerügt, daß in ein Gesetz, welches nur schwer abzuändern sei, detaillierte technische Vorschriften aufgenommen würden. Auch wurde betont, daß die Industrie ohne polizeiliche Kontrolle die Kessel zu einem so sicheren Werkzeug gemacht habe, daß alle behördliche Bevormundung daran nichts bessern könne. Dagegen bestehe aber die Gefahr, daß der freien Entwicklung und dem Fortschritt auf dem Gebiete des Kesselbaues unberechtigte Schranken gezogen würden. Endlich wurde der Versuch, eine einheitliche Vorschrift für Land- und Schiffskessel zu schaffen, verurteilt, und

Digitized by Google

zwar mit der Begründung, daß besonders die Qualitätsvorschriften für Schiffskessel sich nicht auf die Erkenntnis der wirklich vorhandenen und erreichbaren Eigenschaften des Baumaterials stützen, sondern von den Englischen Lloydsvorschriften bestimmt wurden, welche auf ganz anderen Erzeugungsbedingungen aufgebaut seien als diejenigen, welche für Deutschland maßgebend sind; daß also wirtschaftliche und nicht wissenschaftlich-praktische Erkenntnis die Bedingungen diktiere. Der genannte Versuch endigte damit, daß die Würzburger Normen beinahe ganz gestrichen und dafür die Vorschriften des Germanischen Lloyd gesetzt wurden, daß die deutsche Kesselblechproduktion, von welcher nur 6 % zu Schiffskesseln verwendet werden, Bedingungen unterworfen werden sollte, welche nicht nur den deutschen Verhältnissen nicht entsprachen, sondern auch eine Verschlechterung der Qualität und Verminderung der Betriebssicherheit bedeuteten. Durch diese Vorgänge wurden die Walzwerke gezwungen, ernste Vorstellungen bei der Regierung zu erheben, da es sich jetzt mehr oder weniger um Lebensinteressen der Walzwerke handelte. Diese Vorstellungen wurden in dankenswerter Weise berücksichtigt.

Da nun die Würzburger und Hamburger Normen ein Bestandteil der neuen gesetzlichen Vorschriften werden sollten, mußte sich die Regierung ein Zustimmungsrecht zu eventuellen späteren Änderungen dieser Normen vorbehalten. Dieser Einfluß der Regierung wurde nun im Internationalen Verband, zu welchem außer den deutschen Bundesstaaten auch Frankreich, Belgien, Italien, Schweiz, Österreich-Ungarn, Schweden usw. gehörten, als nicht mit dem Charakter der Internationalität vereinbar empfunden und von beinahe allen ausländischen und allen süddeutschen Mitgliedern bekämpft. Nach vielen langwierigen und zum Teil erregten Verhandlungen kam dann endlich in Amsterdam im Februar 1905 eine Einigung zustande. Aber schon im Juni bei der Sitzung des Internationalen Verbandes in Kassel traten schon wieder Bestrebungen zutage, welche die kaum erzielte Verständigung gefährdeten. Es gelang jedoch, einen Bruch zu vermeiden und unter vielen anderen Bestimmungen auch diejenigen festzulegen, welche Hr. Knaudt in seiner Arbeit behandelt hat. Es muß mit Hrn. Knaudt anerkannt werden, daß den Männern, welche dazu beigetragen haben, diese Vereinbarung zu erzielen, Dank gebührt.

Leider ist die große Arbeit aber noch nicht so gesichert, wie man glaubte annehmen zu können, denn es ist vom Verein deutscher Ingenieure auf Veranlassung süddeutscher Herren schon wieder eine Kommission gewählt worden, welcher die Aufgabe gestellt ist, die eben erst vereinbarten Bedingungen wieder zu prüfen, und welche ferner beantragen soll, daß die Ergebnisse dieser Prüfung noch in den Polizeilichen Vorschriften Aufnahme finden. Wenn die Industrie und besonders die Blechwalzwerke nun auch ein hervorragendes Interesse daran haben, Bedingungen angenommen zu sehen, welche die Verwendung best geeigneten Materials verbürgen, und mit allen Mitteln bestrebt sein werden, die Arbeit der Kommission zu unterstützen, so muß doch betont werden, daß das Interesse an dem Zustandekommen einheitlicher Vorschriften für Deutschland zehnfach größer ist als noch einige unwesentliche Verbesserungen vorzunehmen. Es ist sogar nicht ausgeschlossen, daß durch derartige Bestrebungen das Zustandekommen der Polizeilichen Vorschriften scheitert, was gleichbedeutend mit der Fortdauer der, bezüglich der Freizügigkeit und vieler anderer Verhältnisse, heute bestehender Mißstände ist. Es kann daher nur angenommen werden, daß diejenigen, welche vielleicht den Wunsch haben, die Beratung und das Inkrafttreten der Polizeilichen Vorschriften hinauszuzögern, dieses nur tun, weil sie Bedenken gegen die gesetzliche Festlegung von technischen Einzelheiten und gegen einen zu großen Einfluß der Behörden haben. Diesen Bedenken sollte man aber dadurch Rechnung tragen, daß man sich bestrebt, solche Bestimmungen in das Gesetz oder die Verordnungen zu bringen, welche eine möglichst schnelle Änderung der Vorschriften gewährleisten, sobald solche durch Fortschritte auf dem Gebiete der Technik bedingt werden, und welche ferner den Vertretern der Technik einen weitgehenden Einfluß auf die weitere Gestaltung der Vorschriften sichern. Das hieße nicht verneinen, sondern helfen aufzubauen und fortzuschreiten zum Wohle aller Beteiligten.

Digitized by Google

Lütticher Weltausstellung.

Die deutsche Maschinenindustrie.

(Schluß von Seite 1066.)

Der gegenwärtige Stand der Maschinenindustrie wird gekennzeichnet durch die Tatsache, daß auf der deutschen Ausstellung nicht eine einzige Dampfmaschine zu finden ist. Merkwürdigerweise ist auch nur ein einziger Dampfkessel, nämlich ein nach dem Patent Brotan erbauter und für eine Schnellzugslokomotive bestimmter Lokomotiv-Röhrenkessel der Deutsch-Österreichischen Mannesmannröhren-Werke zu Düsseldorf, ausgestellt. Abweichend von den gewöhnlichen Lokomotivkesseln fällt der Brotankessel schon dadurch auf, daß er aus zwei übereinanderliegenden zylindrischen Kesseln besteht, das Eigenartige aber an ihm ist die Feuerbüchse, die aus Wasserröhren zusammengebaut ist, wie eine daneben befindliche halb geöffnete Feuerbüchse deutlich zeigt. Die fortschreitende Entwicklung der Eisenbahnen forderte auch die Vergrößerung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven. Dies geschah besonders durch Erhöhung des Dampfdruckes, Damit kamen aber auch die Nachteile der bisherigen Feuerbüchse zum Vorschein; die häufigen Stehbolzen- und Ankerbrüche veranlaßten große Ausbesserungen, die die Lokomotiven monatelang dem Dienst entzogen, ebenso wurde die Reinigung der Feuerbüchse durch ihre immer mehr sich vergrößernden Abmessungen sehr erschwert. All diese Übelstände beseitigt der Brotankessel. Bei diesem Kessel sind als Besonderheit und Vorzüge hervorzuheben: Wegfall sämtlicher Stehbolzen und Verankerungen in der Feuerbüchse, schnellere Reparaturfähigkeit, billigere Herstellung, große Leistungsfähigkeit durch schnelle Verdampfung, größere Heizfläche bei demselben Gewicht wie ein gewöhnlicher Kessel u. a. m.

Um so mehr wird der Gasmaschinenbau kultiviert, er findet würdige Vertreter durch die Firmen G. Luther A.-G. in Braunschweig, Gasmotorenfabrik Deutz in Köln-Deutz, Maschinenbau-A.-G. Union in Essen-Ruhr und Gasmotorenfabrik A.-G. Köln-Ehrenfeld (vormals C. Schmitz). Die Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther hat außer einer einzylindrigen, sehr ruhig laufenden Gasmaschine „System Luther" in Verbindung mit einem Kraftgaserzeuger noch eine Radialturbine und verschiedene Erzeugnisse ihrer Hauptspezialität, dem Mühlenbau, ausgestellt. Die Gasmotorenfabrik Deutz in Köln-Deutz hat eine 250 P.S.-Braunkohlenbrikett-Sauggasanlage nebst zugehörigem doppeltwirkendem Viertaktmotor, einen 50 P.S.-Gasmotor, einen 35 P.S.-Motor zum Antrieb einer Pumpe dienend, einen 12 P.S.-Kompressor, eine 1 P.S.-Motorpumpe, einen 12 P.S.-Benzinmotor und eine Benzin-Grubenlokomotive ausgestellt. Die 250 P.S. doppeltwirkende Viertaktmaschine wird von einer Braunkohlen-Generatorgasanlage gespeist, wobei sich die erforderlichen Brennstoffkosten bei einem Preise von 60 ℳ für 10 t Braunkohlenbriketts auf 0,42 Pfg. für die effektive Pferdestärke und Stunde belaufen würden. Ebenso wird von der erwähnten Braunkohlen-Generatoranlage auch der 50 P.S.-Motor gespeist. Für den 35 P.S.-Motor ist eine entsprechende Anthrazit-Sauggasanlage vorgesehen. Der Motor betreibt eine doppeltwirkende Plungerpumpe, die das erforderliche Kühlwasser für die von der Deutzer Fabrik ausgestellten Maschinen beschafft. Die Gasmaschine der Union in Essen ist ein Viertakt mit 150 bis 160 Touren und 500 P.S. Die Union führt außerdem in Bildern noch verschiedene Erzeugnisse ihres Werkes vor und fällt auch durch eine 40 P.S.-Dampfturbine „System Union" auf, die mit 3500 Touren läuft. Die Gasmotorenfabrik A.-G. Köln-Ehrenfeld, vorm. C. Schmitz in Köln-Ehrenfeld, stellt in der Maschinenhalle (deutsche Abteilung) zwei moderne vollständige Sauggas-Motorenanlagen von 16 und 50 P.S. zur Schau; die Motoren sind nach ihren neuesten Erfahrungen konstruiert. Diese Maschinen zeichnen sich vor allem durch äußerst elegante und solide Bauart aus. Der Motorzylinder ist vollständig unterlagert, wodurch Erschütterungen durch die Kolben- und Explosionswirkungen auf ein ganz Geringes vermindert werden. Die Kühlräume sind sehr ausgiebig gehalten und gestatten daher eine reichliche Kühlung der arbeitenden Teile; letztere sind leicht zugänglich und lassen eine bequeme Reinigung zu. Von den Einzelheiten der Bauart dieser Maschinen ist besonders hervorzuheben, daß die unmittelbar vom Regulator beeinflußte patentierte Präzisions-Ventilhubsteuerung ein äußerst gutes Gemenge und einen günstigen Brennstoffverbrauch bewirkt. Außerdem sind die Maschinen mit Federregulatoren, Patent Hartung, Ringschmierung in den Hauptlagern, automatischer Zylinderschmierung durch eine Ölpumpe, die ein auf der Steuerwelle angebrachter Exzenter betätigt, Abstreichschmierung für den Kolbenbolzen und Schleuderschmierung für das Pleuelstangenlager ausgestattet. Gleichzeitig stellt die Firma einen 2 P.S.-Motor, für wahlfreien Leuchtgas- und Benzinbetrieb eingerichtet, mit anmontierter Wasserpumpe aus.

Daß Deutschland sich in Belgien, dem Lande der Kohlen und Erze, so gering auf dem Gebiete der Aufbereitung und Kohlen- und Erzförderung

beteiligt hat, darüber wird sich der Ausstellungsbesucher etwas wundern. Die Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk bei Köln a. Rh. stellt einige Spezialmaschinen für Aufbereitung aus, die noch ergänzt werden durch Modelle, Zeichnungen und Photographien ausgeführter Maschinen und Anlagen. An sehenswerten Modellen derartiger Anlagen, die in allerjüngster Zeit ausgeführt worden sind, sind zu beachten: Das Modell der Kohlenwäsche auf Schacht III der Steinkohlenzeche Rheinpreußen bei Homberg (Rhein), das im Maßstabe 1 : 30 bis in die kleinsten Einzelheiten genau durchgeführt ist. In demselben Maßstabe ausgeführt ist das Modell der für die Königliche Berginspektion Grund bei Klausthal im Harz gelieferten Bleiaufbereitungsanlage, der größten Anlage, die in Deutschland je errichtet worden ist. Ein drittes Modell stellt ein endloses Becherwerk dar, das auf dem Elektrizitäts- und Wasserwerk in Frechen bei Köln zum Fördern von Braunkohle benutzt wird. An Zerkleinerungsmaschinen sind zu beachten: Der „Kohlenbrecher Humboldt", bei dem die Zerkleinerung durch zwei Systeme spitzer Nadeln geschieht, die in die Kohle eindringen und sie so zersprengen, ist so konstruiert, daß der Ausfall an Feinkohle sowie an großen Nüssen möglichst verringert wird. Der Kreiselbrecher mit verstellbarem Hub, eine patentierte Neukonstruktion, wird hauptsächlich zum Brechen von Hartsteinen für Eisenbahn- und Straßenschotter sowie für große Leistungen in Erzbrechanlagen angewendet, während die Walzenmühle mit schwingender Walze zum Zerkleinern von Erzen, Kalksteinen usw. auf Erbsen- oder Griesgröße verwendet wird. An Erzaufbereitungsmaschinen sind zwei Apparate ausgestellt: Eine Maschine für naßmechanische Aufbereitung und eine für elektromagnetische Trennung. Die Maschine für naßmechanische Aufbereitung, „Humboldts neuer Schüttelherd", zeigt die neueste Konstruktion eines Anreicherungsherdes für die Trennung fein zerkleinerter Erze und Mineralien nach dem Unterschiede in ihren spezifischen Gewichten. Der elektromagnetische Separator (Patent Wetherill) dient zur Trennung solcher Erze und Mineralien, je nach ihrer magnetischen Permeabilität, die sich auf Grund spezifischer Gewichtsunterschiede durch gewöhnliche mechanische Aufbereitung nicht scheiden lassen. Hierfür kommen zurzeit hauptsächlich in Frage Zinn- und Wolframerze, wofür sich der ausgestellte Separator ganz besonders gut eignet, ferner Zinkblende mit Spateisenstein, Thoriumoxyd enthaltende Monazitsande usw. Die Trennung dieser Materialien geschieht während ihrer Durchführung durch stark konzentrierte magnetische Felder gegenüberstehender Magnete, wobei das Material je nach der größeren oder geringeren Permeabilität in verschiedene Fallbahnen getrennt abgeführt wird. Außer Humboldt hat die Elektromagnetische Gesellschaft m. b. H. in Frankfurt a. M. Modelle und ausgeführte Maschinen für magnetische Erzscheidung ausgestellt, die das Interesse des Besuchers erwecken, und als dritter, aber nur mit Bildern ausgeführter Anlagen, ist vertreten C. Eitle, Maschinenfabrik und Eisenkonstruktionswerkstätte in Stuttgart. Das mit der Aufbereitung eng verknüpfte Gebiet der Förderung durch Drahtseilbahnen findet durch Beschickung von Bildern, ausgestellten Maschinen und interessanten Teilen hierzu Berücksichtigung. In der Abteilung „Syndicat des Charbonnages Liègeois" hat die Firma „Charbonnages du Horloz" das Modell einer von der Firma J. Pohlig A.-G. Köln, in Tilleur bei Lüttich gebauten Drahtseilbahn ausgestellt, während die Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis verschiedene Modelle und höchst interessante Einzelheiten von Seilkuppelungen, Weichen, Schlössern usw. in der Maschinenhalle vorführt, auch zeigt sie an einem Modell, daß selbst Steigungen von 45° keine Schwierigkeiten für den Drahtseilbetrieb bieten. Die Firma G. Heckel, Fabrik von Transportanlagen, Drahtseilfabrik in St. Johann-Saarbrücken, ist, wie schon erwähnt, in der Gesamtausstellung des Kohlensyndikats mit ihren neuesten Erzeugnissen vertreten. Wir sehen eine vollständige Förder- und Verladeanlage mit vollständig automatischem, maschinellem Betrieb, bestehend aus Schiffsentladung, Beschickung eines Lagerplatzes, Rückladung vom Lagerplatz in den Eisenbahnwagen oder ins Schiff, Entladung von Eisenbahnwagen usw., eine maschinelle Seilrangiereinrichtung mit durch Seil bewegter Schiebebühne, eine Köpeförderung Patent Heckel, Seilschlösser, Kettenseil und Photographien ausgeführter Anlagen. Die Maschinenbauanstalt Humboldt hat außer mit Aufbereitung die Ausstellung auch noch mit anderen Besonderheiten beschickt, wovon für uns zwei Kompressoren von Interesse sind, einer ist mit Dampfbetrieb, der andere mit elektrischem Antrieb ausgestattet. Die Maschinenbauanstalt Humboldt ist dann außerdem noch mit der Abteilung Draht-, Drahtseil- und Kabelfabrikation vertreten, nämlich mit einer dreiköpfigen, stehenden, schnellaufenden Litzenmaschine mit automatischer Einzelausrückung bei Drahtriß und Spulenleere und einem Präzisions-Längenmeßapparat, der die Vornahme sehr genauer Längenmessungen erlaubt.

Im Verein mit Ludwig Löwe haben die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken mustergültig ausgestellt. Neben Maschinen zur Patronen- und Patronenhülsenfabrikation finden wir Telephoneinrichtungen, ferner verschiedene Typen von Maschinengewehren und kleineren Geschützen. Außerdem haben sie kunstvoll Kugeln von den kleinsten bis größten Dimensionen aufgebaut. Gleich nebenan haben die Dürener Metallwerke A.-G. in Düren (Rheinland) in anschaulicher Weise die Verwendungszwecke und Eigenschaften des Durana-Metalls vorgeführt. Die

Digitized by Google

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft Union zeigt durch sehr viele kleine elektrisch angetriebene Apparate und Maschinen sowie an Zeichnungen und Photographien ihre Besonderheiten.

Das weitverzweigte Gebiet des Pumpen- und Gebläsebaues ist vertreten durch die Firma Alfred Guttmann, A.-G. für Maschinenbau in Ottensen bei Hamburg, die einen sogenannten Bibus-Niederdruckkompressor ausgestellt hat, der bei etwa 430 Umdrehungen in der Minute 4,2 cbm Luft ansaugt und auf 0,3 bis 0,8 Atmosphären bei einstufiger Ausführung verdichtet. Alle Dichtungen sind hierbei breite metallische Flächendichtungen, die sich infolge ihrer Gestalt auf der Bohr- und Drehbank aufs genaueste herstellen lassen und keine Nachdichtung durch irgendwelche Masse erforderlich machen sollen. Die rotierenden Körper arbeiten mit Zwischenräumen ineinander, so daß schädliche Reibungen vollständig vermieden sind. Sämtliche Lager sind mit Ringschmierung. Ferner sind noch außer dem schon an anderer Stelle erwähnten Sandstrahlgebläse zwei Pumpen für eine stündliche Leistung von 2000 und 3600 l ausgestellt; diese rotierenden Pumpen (Patent Bibus) haben keine Ventile, nehmen wenig Platz ein und sollen billiger als Kolbenpumpen sein. Ventillose Pumpen führt auch die Firma Louis Schwarz in Dortmund vor, außerdem hat diese Firma noch Modelle von Kaminkühlern und patentierte Kuppelungen für Walzwerkmaschinen ausgestellt. Die Firma Otto Schwade in Erfurt ist mit einer Mustersammlung fertiger, in verschiedener Größe ausgeführter Pumpen vertreten.

Der allgemeine Maschinenbau ist recht gut und geschmackvoll durch die Firmen Peniger Maschinenfabrik und Eisengießerei A.-G. in Penig und Hartung, Kuhn & Cie. in Düsseldorf vertreten.

So hätten wir denn so ziemlich allen deutschen Ausstellern in den Industriehallen und der Maschinenhalle, welche für den Eisenhüttenmann von Interesse sein dürften, einen mehr oder weniger eingehenden Besuch abgestattet, es erübrigt nur noch, die beiden Bohrgesellschaften, nämlich die Deutsche Tiefbohr-A.-G. in Nordhausen und die Internationale Bohrgesellschaft A.-G. in Erkelenz, die im Freien ausgestellt haben, aufzusuchen. Letztere liegt vor den Vergnügungsparks, sie zeigt in einem, von einem kleinen Eiffelturme gekrönten Gebäude die Maschinen und Apparate, mit denen sie so manchen Sieg erbohrt hat; die andere Gesellschaft führt unter anderm auch ihren neuen Schachtbohr-Apparat im Betrieb vor, ebenso eine neuartige Stoßbohrkrone. Beide Ausstellungen beweisen, daß die Kunst des Bohrens und Schachtabteufens in Deutschland auf der Höhe ist, und erregen das lebhafteste Interesse der Fachleute.

Ernst Werner.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Schnelle Methode zur Bestimmung des Stickstoffgehalts in Eisen und Stahl.

Hjalmar Braune* hat vor einiger Zeit bereits eine vorläufige Methode zur Bestimmung von Stickstoff in Eisen und Stahl bekanntgegeben, die jetzt weiter von ihm vervollkommnet und wissenschaftlich begründet worden ist.** Tholander hatte schon eine Stickstoffbestimmungsmethode von bedeutender Schärfe ausfindig gemacht, sie ist aber zu zeitraubend und umständlich. Die Methode von Braune beruht darauf, daß sich Ammoniak durch starke Basen austreiben, und durch Nesslers Reagens sehr leich nachweisen läßt. Die Probe ist für Stickstoffgehalte von 0,03 bis 0,005 % (bei Einwage von 1 g Substanz) bestimmt; bei größeren oder kleineren Stickstoffmengen erniedrigt oder erhöht man die Einwage. Ein 750 ccm fassender Rundkolben ist mit einem doppelt durchbohrten Kautschukpfropfen verschlossen, durch welchen ein Trichterrohr und ein Verbindungsstück mit einem Liebigschen Kühler hindurchgeht. In den Kolben kommen 250 ccm Wasser und 20 ccm Kalilauge, die einem gleichen Volumen Salzsäure (1,124 spez. Gewicht) äquivalent sind. Man destilliert nun die Kalilauge (etwa 5 Minuten), bis mit Nesslers Reagens keine Reaktion mehr zu erzielen ist. Inzwischen hat man 1 g der fein zerkleinerten Eisenprobe in 10 ccm Salzsäure (1,124) durch Erwärmen gelöst; diese Lösung läßt man durch den Trichter langsam in die Lauge fließen. Wenn 100 ccm in die Vorlage übergegangen sind, ist auch alles Ammoniak sicher hinüber. Man verdünnt auf 150 ccm, kühlt, setzt 1 ccm Nesslers Reagens hinzu und vergleicht die entstehende Färbung in graduierten Zylindern mit einer Normalflüssigkeit, von welcher 1 ccm = 0,01 mg Stickstoff ist, und welche 0,038147 g Salmiak im Liter enthält. (Man macht erst eine zehnfach stärkere Lösung und verdünnt diese.) Die Normal- (Vergleichs-) Bürette muß jedesmal frisch beschickt werden, da die Färbung sich nicht hält. Erhebliche Fehler kann die ammoniakhaltige

* „Stahl und Eisen" 1904 Heft 24 S. 1184.

** Dissertation. Basel 1905. Der Redaktion vom Verfasser freundlichst übersandt.

Laboratoriumsluft bedingen, deshalb fängt man das Destillat in geschlossener Vorlage auf und verstopft die Öffnung der Vorlage mit Watte, die mit Salzsäure getränkt ist. Braune beweist, daß beim Lösen des Eisens sich kein freier Stickstoff entwickelt, sondern aller Stickstoff in das Ammonsalz übergeht; auch bleibt kein Stickstoff bei dem kohligen Rückstande. Aus einer Tabelle mit den Untersuchungsresultaten verschiedener Roheisen- und Stahlsorten ergibt sich, daß der Gehalt an Stickstoff im allgemeinen zwischen 0,01 und 0,03 % schwankt, nur in Ausnahmefällen stieg er auf 0,045 und 0,060 %, dagegen sind Gehalte unter 0,01 % häufiger.

Schnelle Phosphorbestimmung in Hämatitroheisen.

Folgende nicht gerade neue Methode soll, wie H. P. Smith* angibt, in sehr kurzer Zeit stets zuverlässige Resultate geben. Man löst 4 g Substanz in 100 ccm Salpetersäure (1,12 spez. Gewicht), kocht, filtriert und wäscht mit wenig Wasser. Zum siedenden Filtrat setzt man 10 ccm einer Permanganatlösung (25 g im Liter) und erhitzt, bis alles Mangan ausgefällt ist. Dann bringt man durch Zusatz von 10 ccm Salzsäure (500 ccm HCl 1,2 spez. Gewicht auf 1 l) unter Erwärmen den Niederschlag in Lösung, fügt sofort ein Gemisch von 15 ccm Ammoniak (0,9 spez. Gewicht) und 50 ccm einer bestimmten Ammonmolybdatlösung zu der eben von der Flamme genommenen Lösung, schüttelt gut durch, läßt 5 bis 15 Minuten stehen, filtriert durch ein gewogenes Filter, wäscht mit 5 % Salpetersäure und schließlich mit Wasser aus, trocknet und wägt. Das Gewicht des Niederschlages mit 0,4075 multipliziert gibt den Prozentgehalt an Phosphor an. Die Molybdänlösung soll in folgender Weise hergestellt werden: 50 g Ammonmolybdat sollen in 100 ccm heißem Wasser gelöst und hierzu nach dem Erkalten 100 ccm Ammoniak (0,88 spez. Gewicht) zugegeben werden. Die Mischung wird unter Umrühren in ein Gemisch von 300 ccm Salpetersäure (spez. Gewicht 1,4) und 320 ccm Wasser eingegossen.

Siliziumbestimmung im Eisen.

Für die Siliziumbestimmung bringt D. F. Morgan** folgende Methode in Vorschlag: Von Eisensorten mit 6 bis 11 % Silizium löst man 0,47 g in 10 ccm Schwefelsäure (1 : 3) unter Zusatz von 15 ccm einer Lösung von 120 g Natriumchlorid und 50 g Kaliumchlorat im Liter. Man verdampft bis zum Abrauchen von Schwefelsäuredämpfen, kühlt, nimmt mit Salzsäure (1 : 1) auf, kocht, filtriert, wäscht mit Salzsäure und Wasser verbrennt und wägt. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, daß das Spritzen vermieden wird und der Kohlenstoff sehr leicht verbrennt. Bei Eisensorten mit 11 und mehr Prozent Silizium verfährt man anders. Man bringt 0,235 g der Probe mit 2 g Kupferchlorür und 1 g Chlorammonium in ein Becherglas, löst in 20 ccm Schwefelsäure (1 : 3), setzt 15 ccm Salzsäure (1 : 1) und 15 ccm Wasser zu, dampft ab bis zum Auftreten von Schwefelsäure, nimmt mit verdünnter Salzsäure (1 : 1) auf, kocht und wäscht den Niederschlag in folgender Art aus: man dekantiert die Kupferlösung so vollständig wie möglich, gibt 2 g Oxalsäure und 50 ccm verdünnte Salzsäure in das Becherglas und kocht auf. Auch auf das Filter bringt man einige Kristalle Oxalsäure und wäscht mit Salzsäure alles Kupfer aus. Dann bringt man den Becherglasinhalt auf das Filter, wäscht wieder mit Oxalsäure, Salzsäure und Wasser, verbrennt und wägt. Das Gewicht des Glührückstandes wird mit 0,467 multipliziert und ergibt so direkt den Prozentgehalt an Silizium. Ein Vergleich mit anderen Methoden zeigt befriedigende Übereinstimmung.

Die Schwefelbestimmung in Kiesabbränden.

In Hüttenlaboratorien führt man die Bestimmung in der Regel so aus, daß man in Salpetersalzsäure löst, mehrmals mit Salzsäure abdampft, um die Salpetersäure zu vertreiben, und schließlich ohne Fällung des Eisens die Schwefelsäure mit Baryum fällt. Jene* fand nun, daß beim Schmelzen mit Salpeter, Soda oder mit Natriumsuperoxyd wesentlich höhere Resultate erhalten wurden, als mit dem Säuregemisch, er erklärt daher diese Methode für unbrauchbar, da Schwefel im Rückstande bleibe, denn eine Entwicklung von Schwefelwasserstoff konnte nicht nachgewiesen werden. B. N. Gottlieb** zeigt nun, daß die nasse Methode in den meisten Fällen wirklich den Gesamtschwefel angibt, oder, wenn gewisse Verunreinigungen im Erz sind, den zurückgebliebenen abröstbaren Schwefel. Jene Abweichungen sind auf barythaltiges Erz zurückzuführen; in diesem Falle wird durch die trockne Aufschließmethode natürlich auch der als Sulfat vorhandene Schwefel mitbestimmt. Weiter gibt Gottlieb an, daß gut abgeröstete Pyrite nie Schwefelwasserstoff entwickeln, wohl aber schlecht geröstetes Erz; in diesem Falle setzt man dem Säuregemisch etwas Brom zu. Zur Ermittlung des Gesamtschwefels (also auch des gebundenen) muß man die Schmelzmethode benutzen. H. Mennicke*** vertritt dieselbe Ansicht wie Gott-

* „Chem. News" 1905, 91, 89.
** „Eng. and Min. Journ." 1905, 79, 756.

* „Chem. Ztg." 1905, 29, 862.
** „ „ 1905, 29, 688.
*** „ „ 1905, 29, 495.

lieb; die nasse Methode gibt den nutzbaren Schwefel, weiter bestimmt er noch den mit Wasser auslaugbaren Sulfatschwefel und schließlich durch Schmelzen den Gesamtschwefel. Hierdurch wird eine Beurteilung der Kiesabbrände nach jeder Richtung hin möglich.

Untersuchung von prähistorischem Eisen.

H. Braune* erhielt ein Stück verrostetes Eisen von einem Messer und ein Eisenstäbchen in dünnem Bronzeblech eingeschlossen von der oberen Kante eines Wassereimers; beide Stücke stammten aus Gräberfunden im Dorfe Castaneda in Süd-Graubünden. Die äußere Hülle des Messers bestand aus Eisenoxydhydrat, dann folgte Eisenoxyd, welches nach dem Kern zu mit Oxydul vermengt war. Metallisches Eisen war nicht mehr vorhanden. Der im Rost gefundene Stickstoff (0,022 %) und Phosphor (0,184 %) ist offenbar von außen hinzugekommen, denn der innere Kern zeigte nur 0,002 % Stickstoff und 0,062 % Phosphor. Die Analyse des andern Eisenstückes ergab 0,14 bis 0,18 % Kohlenstoff, 0,005 bis 0,08 % Silizium, 0,012 % Schwefel, 0,057 % Phosphor und 0,008 % Stickstoff; Mangan, Kobalt und Nickel fehlten. Durch Ätzproben wurde erkannt, daß die Schwankungen im Kohlenstoff- und Siliziumgehalt auf eine ungleichmäßige Beschaffenheit des Eisens, das heißt einen Wechsel zwischen hartem und weichem Eisen, zurückzuführen waren. Das Eisen ist also offenbar aus Eisenschwamm direkt gebildet worden und die Kohlung hat nur an einzelnen Punkten stattgefunden; beim Ausschmieden entstand dann die faserige Struktur. Es kann nur ein ganz schwaches Gebläse benutzt worden sein. Das Eisen muß aus verschiedenen Gründen aus einem phosphor-, schwefel- und manganfreien Erz dargestellt worden sein. Braune meint, daß das Eisenstück wahrscheinlich von etruskischen Schmieden aus Elba-Erz hergestellt wurde.

Zur Bestimmung des Vanadiums.

Béard** hat die verschiedenen Methoden auf ihre Genauigkeit geprüft. Die Methode von Berzelius, Fällung als Ammonmetavanadat, gab zu niedrige Resultate, die Rosesche, Fällung mit Quecksilbernitrat, zu hohe, da die Vanadinsäure Quecksilber zurückhält. Wenn man aber die Vanadinsäure nochmals in Ammoniak löst, filtriert und wieder eindampft, erhält man reine Vanadinsäure und richtige Resultate. Das Verfahren von Norblad ist unzuverlässig; die Methoden von Roscoe und Wöhler mit Baryumchlorid und Bleiacetat verursachen Vanadinsäureverluste, wenn man nicht vorher den Niederschlag von Baryum- bezw. Bleivanadat in verdünnter Salpetersäure löst. Nach dem Abdampfen, Aufnehmen mit Ammonkarbonat und Filtration werden gute Resultate erhalten. Ferrisse und Lorreol versetzen die stark konzentrierte Vanadiumlösung mit Essigsäure, fällen mit Nitroso-β-Naphthol, filtrieren, waschen mit essigsaurem Wasser, glühen, nehmen die unreine Vanadinsäure mit Ammonkarbonat auf, filtrieren, dampfen ab und wägen. Die Resultate sind gut. Von titrimetrischen Methoden ist die oxydimetrische sehr genau. Von den jodometrischen gibt die Bunsensche unter Anwendung von Salzsäure um so geringere Fehler, je mehr man eine Dauer von 50 Minuten und einen Flüssigkeitsrückstand von 5 ccm einhält. Bei Anwendung von Bromwasserstoffsäure ist die Operation schon nach 10 bis 15 Minuten beendet.

Einwirkung des Stickstoffs auf die physikalischen Eigenschaften des Eisens.

Gelegentlich der Versuche über die Methode der Stickstoffbestimmung im Eisen hat H. Braune* auch Untersuchungen über die Veränderungen der physikalischen Eigenschaften angestellt. Eisendraht wurde mit trockenem Ammoniakgas nitriert. Der ursprüngliche Draht hatte 0,08 % Kohlenstoff und 0,027 % Stickstoff, der nitrierte 0,267 %. Der ursprüngliche Draht vertrug 15 bis 16 Biegungen, der andere nicht mehr wie 2 bis 3. Der elektrische Widerstand wuchs ganz bedeutend, nämlich um 32,3 %, der Leitungswiderstandskoeffizient betrug erst 0,000010837, nachher 0,00001434; für je 0,01 % Stickstoff steigt der Widerstand um 8,23 %. Auf die magnetischen Eigenschaften wirkt Stickstoff ähnlich wie Einführung von Kohlenstoff, die Sättigung wird kleiner, der remanente Magnetismus wird größer. Hieraus wird erklärlich, daß bei der Dünnblechfabrikation trotz gleicher Analyse die Hysteresiswerte weit auseinanderliegen können. Der Einfluß des Stickstoffs auf die mechanischen Eigenschaften wurde an einem Schweißeisen studiert. Die Resultate zeigen, daß die Zugfestigkeit durch Stickstoff erhöht wird und zwar ungefähr proportional der Zunahme an Stickstoff, die Dehnung dagegen wird verringert, aber bedeutender, als der Zunahme an Stickstoff entspricht. Die Qualität (Produkt aus Dehnung und Zugfestigkeit) sinkt also durch Stickstoffaufnahme, und zwar bei Flußeisen bedeutend mehr als bei Schweißeisen. (Vergleiche auch die Rundschau in dieser Nummer.)

* Nach freundlichst eingesandter Dissertation. Basel 1905.

** „Ann. Chim. anal. appl." 1905, 10, 41.

* Dissertation, Basel 1905.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Beiträge zur Kenntnis der zwei Kohlenstofformen im Eisen „Temperkohle“ und „Graphit“.

Von **F. Wüst** und **C. Geiger**.

(Schluß von Seite 1139.)

Wasserstoff.

Forquignon fand, „daß Wasserstoff imstande ist, Roheisen bei 800° C. zu entkohlen unter Bildung von Kohlenwasserstoffen, während anderseits ein Teil des Wasserstoffs mit dem Eisen gebunden zurückbleibt.“ Da das Wasserstoffgas der Bomben an Verunreinigungen Sauerstoff, Schwefelwasserstoff und manchmal auch Arsenwasserstoff enthält, wurde es von den Verfassern teils nach Angaben Ledeburs,* teils nach Lunge und Schmidt** vor dem Gebrauch der Reihe nach durch Silbernitratlösung, eine zum Glühen erhitzte Röhre aus Kieselsäureglas, enthaltend platinierten Asbest, ferner durch Natronkalk, weißen Phosphor sowie alkalische Pyrogallussäure geleitet und darauf getrocknet. Die Resultate der Glühversuche sind aus Tabelle VI zu ersehen. Aus der Rubrik für den Gesamt-Kohlenstoffgehalt geht hervor, daß derselbe im allgemeinen sich nicht verändert hat, dagegen hat die Temperkohle wieder in bereits erwähnter Weise zu- und dementsprechend der gebundene Kohlenstoff abgenommen. Die etwas größeren Schwankungen bei dem Gr. Eeisen sind leicht dadurch verursacht, daß die Probestücke zum Teil von dem unteren und oberen Ende des stehend gegossenen Probestabes stammen. Da nach den Angaben Forquignons der Wasserstoff dem Eisen Spuren von Schwefel entführt, eine Tatsache, welche durch Beobachtungen im Eisenhüttenmännischen Laboratorium der Technischen Hochschule Aachen mehrfach bestätigt worden ist, so wurden die abziehenden Gase bei einigen Versuchen zur Absorption des Schwefelwasserstoffes in Silbernitrat geleitet. Es konnte festgestellt werden, daß die Entschweflung bei einer Temperatur von 650 bis 700° C. begann, jedoch war die Quantität zu gering, indem die durchschnittliche Menge des aufgefangenen Schwefels für den Versuch 0,01 g für 1 g der Probe betrug; es war demzufolge etwa der zehnte Teil des Gesamt-Schwefelgehalts entwichen. Die Abgase des Ofens wurden nach dem Passieren der Absorptionsmittel für die Schwefelverbindungen durch konzentrierte Schwefelsäure getrocknet und zwecks Verbrennung etwaiger Kohlenwasserstoffe durch ein glühendes Verbrennungsrohr mit Kupferoxyd geleitet. Zur Absorption der so gebildeten Kohlensäure dienten zwei Waschflaschen mit Barytwasser. Allerdings geschah

* „Stahl und Eisen“ 1882 S. 194.

** Classen: „Ausgew. Methoden“, Bd. II, S. 53 (vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1905 S. 587).

Digitized by Google

Tabelle VI. Glühversuche im reinen Wasserstoffgas.

Nr.	Glühtemperatur ° C.	Glühzeit Stunden	Gewicht der Probe vor dem Glühen g	Gewicht der Probe nach dem Glühen g	Gewichtsveränderung infolge des Glühens absolut g	Gewichtsveränderung infolge des Glühens in % %	Gesamt-Kohlenstoff vorher %	Gesamt-Kohlenstoff nachher %	Gesamt-Kohlenstoff Unterschied %	Graphit und Temperkohle vorher %	Graphit und Temperkohle nachher %	Graphit und Temperkohle Unterschied %	Gebundener Kohlenstoff vorher %	Gebundener Kohlenstoff nachher %	Gebundener Kohlenstoff Unterschied %	Bemerkungen
					I. T K Eisen.											
55	900—905	5	18,0240	17,9884	— 0,0356	— 0,19	3,29	3,27	— 0,02	1,64	1,99	+ 0,35	1,65	1,28	— 0,37	dichtes Material
56	980—1020	5	13,4548	13,4354	— 0,0194	— 0,14	3,29	3,30	+ 0,01	1,64	2,03	+ 0,39	1,65	1,27	— 0,38	„ „
57	1090—1120	5	15,8569	15,8274	— 0,0295	— 0,18	3,29	3,22	— 0,07	1,64	1,69	+ 0,05	1,65	1,53	— 0,12	„ „
58	980—1025	12	11,9358	11,9228	— 0,0130	— 0,11	3,29	3,32	+ 0,03	1,64	1,99	+ 0,35	1,65	1,33	— 0,32	„ „
					II. Gr. Eisen.											
59	900—920	5	15,3548	15,3517	— 0,0031	— 0,02	3,33	3,35	+ 0,02	1,85	1,88	+ 0,03	1,48	1,47	— 0,01	dichtes Material
60	1000—1020	5	14,9397	14,9275	— 0,0122	— 0,08	3,33	3,23	— 0,10	1,85	2,03	+ 0,18	1,48	1,20	— 0,28	„ „
61	1105—1120	5	14,5663	14,5434	— 0,0229	— 0,16	3,33	3,26	— 0,07	1,85	1,75	— 0,10	1,48	1,51	+ 0,03	„ „
62	990—1025	12	13,9705	13,9498	— 0,0207	— 0,15	3,33	3,25	— 0,08	1,85	2,00	+ 0,15	1,48	1,25	— 0,23	„ „
63	990—1010	5	11,3708	11,3465	— 0,0243	— 0,21	3,33	2,81	— 0,52	1,85	1,55	— 0,30	1,48	1,26	— 0,22	„ „
64	1100—1120	5	12,4118	12,3941	— 0,0177	— 0,14	3,33	3,09	— 0,24	1,85	2,24	+ 0,39	1,48	0,85	— 0,63	„ „

es, daß Baryumkarbonat in der Vorlage ausfiel, doch betrug die Menge des Kohlenstoffs in keinem Fall mehr als 0,09 % auf das Probestück bezogen, ein Gehalt, der also vernachlässigt werden kann. Wie sehr empfindlich das gekohlte Eisen gegenüber den geringsten Mengen sauerstoffabgebender Körper bei höherer Temperatur sein muß, sei hier beiläufig durch die zwei mißglückten Versuche (Nr. 63 und 64) illustriert; der Apparat war vollkommen dicht und die Anordnung sowohl wie die Ausführung der Versuche vollständig dieselbe wie bei den übrigen, doch wurde die Vorlage mit alkalischer Pyrogallussäure bei Nr. 63 zum drittenmal und bei Nr. 64 bereits zum viertenmal benutzt. Kann es nun als ausgeschlossen gelten, daß die Aufnahmefähigkeit für eventuell von dem Platinasbest durchgelassenen Sauerstoff erschöpft war, so liegt nur die Möglichkeit vor, daß die alkalische Pyrogallussäure von dem vorhergehenden weißen Phosphor herrührende Sauerstoffverbindungen nicht mehr zurückhielt. In der Tat, beim folgenden Versuch, bei welchem die Lösung erneuert wurde, war diesem Mißstand abgeholfen und zeigte sich der Wasserstoff vollständig neutral gegen die Eisenprobe. Zugleich konnte bei den genannten beiden Fehlversuchen die von Forquignon angeführte bleigraue Anlauffarbe beobachtet werden. Trotzdem Forquignon ausdrücklich auf „das graue, bleifarbene Aussehen" sämtlichen geglühten Materials hinweist, betont er, daß das Eisen nicht oxydiert worden sei, und führt dies sogar als Beweis für die Reinheit seines Wasserstoffs an.* Forquignon beweist also damit gerade das Gegenteil von dem, was er beabsichtigte, und lag wohl jedenfalls die Schuld für das Mißlingen seiner Versuche an dem Mangel an Trockenvorrichtungen für das Gas. War, wie bei den Versuchen I, II und III, nur Kali- und Natronhydrat vorgesehen, so ist es die bereits beim Stickstoff erwähnte Erscheinung, daß der Sauerstoffgehalt des sich zersetzenden Wassers das Tempern bewirkt hat. Forquignon führt, überzeugt von der gänzlichen Abwesenheit von Sauerstoff, als Beweis für die Bildung von Kohlenwasserstoffen an, daß die beim Glühen entstehenden Gase, in Barytwasser geleitet, keinen Niederschlag erzeugten; wurden jedoch dieselben vorher durch ein glühendes Kupferoxydrohr zersetzt, so entstand im Barytwasser eine Fällung von Baryumkarbonat. Da nun durch das beim Temperprozeß sich bildende Kohlenoxyd in Barytwasser kein Niederschlag entsteht, anderseits jedoch glühendes Kupferoxyd sehr leicht Sauerstoff abgibt, als Endprodukt daher ebenfalls Kohlensäure entsteht, lassen sich die Versuche dahin erklären, daß

* Vergl. Ledebur: „Eisenhüttenkunde", III. Aufl. S. 274.

Digitized by Google

Tabelle VII. Glühversuche im reinen Kohlensäurestrom.

Nr.	Glüh-temperatur	Glüh-zeit	Gewicht der Probe vor dem Glühen	Gewicht der Probe nach dem Glühen	Gewichtsveränderung durch das Glühen absolut	Gewichtsveränderung durch das Glühen in %	Gesamt-Kohlenstoff vorher	Gesamt-Kohlenstoff nachher	Gesamt-Kohlenstoff Unterschied	Graphit und Temperkohle vorher	Graphit und Temperkohle nachher	Graphit und Temperkohle Unterschied	Gebundener Kohlenstoff vorher	Gebundener Kohlenstoff nachher	Gebundener Kohlenstoff Unterschied
	° C.	Stunden	g	g	g	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
A. Gr. Eisen. I. Probestab, etwas porig (Nr. 6).															
65	800—920	5	14,8879	14,9700	+ 0,0821	+ 0,55	3,33	2,83	— 0,50	1,85	2,20	+ 0,35	1,48	0,63	— 0,85
66	990—1020	5	15,4672	15,7900	+ 0,3228	+ 2,08	3,33	2,69	— 0,64	1,85	1,91	+ 0,06	1,48	0,78	— 0,70
67	1090—1120	5	16,1149	16,3625	+ 0,2476	+ 1,54	3,33	2,55	— 0,78	1,85	1,71	— 0,14	1,48	0,84	— 0,64
68	995—1020	12	14,1895	14,4450	+ 0,2555	+ 1,80	3,33	1,37	— 1,96	1,85	0,89	— 0,96	1,48	0,48	— 1,00
II. Probestab, dicht (Nr. 7).															
69	815—850	5	13,8262	13,9085	+ 0,0823	+ 0,60	3,29	3,30	+ 0,01	1,66	2,37	+ 0,71	1,63	0,93	— 0,70
70	900—920	5	14,2310	15,3075	+ 0,0765	+ 0,50	3,29	3,23	— 0,06	1,66	2,19	+ 0,53	1,63	1,04	— 0,59
71	1000—1025	5	15,0800	14,5835	+ 0,5035	+ 3,58	3,29	3,25	— 0,04	1,66	2,26	+ 0,60	1,63	0,99	— 0,64
72	1070—1100	5	14,7340	nicht bestimmt w. Verlustes			3,29	2,80	— 0,49	1,66	1,86	+ 0,20	1,63	0,94	— 0,69
73	990—1030	12	22,7990	23,2823	+ 0,4833	+ 2,13	3,29	2,48	— 0,81	1,66	1,48	— 0,18	1,63	1,00	— 0,63
B. T K Eisen. I. Probestab, dicht.															
74	890—920	5	19,0180	19,1241	+ 0,1061	+ 0,56	3,10	3,04	— 0,06	1,90	2,18	+ 0,28	1,20	0,86	— 0,34
75	1010—1040	5	21,3075	21,2280	— 0,0795	— 0,37	3,10	2,97	— 0,13	1,90	2,00	+ 0,10	1,20	0,97	— 0,23
76	1090—1120	5	16,4285	16,3565	— 0,0720	— 0,43	3,10	2,44	— 0,66	1,90	1,30	— 0,60	1,20	1,14	— 0,06
77	995—1020	12	28,3695	28,3660	— 0,0035	— 0,01	3,10	2,44	— 0,66	1,90	1,65	— 0,25	1,20	0,79	— 0,41
II. Probestab, etwas porig.															
78	815—850	5	22,2390	22,3770	+ 0,1380	+ 0,62	3,39	3,29	— 0,10	1,97	2,12	+ 0,15	1,42	1,17	— 0,25
79	900—920	5	20,3800	20,5030	+ 0,1250	+ 0,60	3,08	2,88	— 0,20	1,78	1,99	+ 0,21	1,30	0,89	— 0,41
80	980—1020	5	26,2847	26,6155	+ 0,3308	+ 1,26	3,08	2,81	— 0,27	1,78	1,83	+ 0,05	1,30	0,98	— 0,32
81	1090—1125	5	28,9508	29,4605	+ 0,5097	+ 1,76	3,08	2,31	— 0,77	1,78	1,45	— 0,33	1,30	0,86	— 0,44
82	990—1025	12	21,1450	21,4900	+ 0,3450	+ 1,63	3,08	1,98	— 1,10	1,78	1,27	— 0,51	1,30	0,71	— 0,59

die gebildete Kohlensäure nach folgenden Reaktionen zustande kam:

$$\text{I.}\quad O_2 + 2\,C = 2\,CO$$
$$\text{II.}\quad 2\,CO + 2\,CuO = 2\,Cu + 2\,CO_2.$$

Es geht also aus diesen Versuchen hervor, daß trockenes, reines Wasserstoffgas bei Glühhitze auf die beiden Kohlenstofformen des Eisens „Temperkohle" und „Graphit", keine Wirkung ausübt.

Kohlensäure.

Über die Einwirkung von Kohlensäure auf die Kohlenstofformen des Eisens treffen wir sehr wenig direkte Angaben an.* Daher dürfte es angebracht sein, auch das Verhalten der Kohlenstofformen des Roheisens bezw. Gußeisens gegenüber den oxydierenden Einflüssen der Rauch- und Feuergase zu bstrachten, da ja dieselben neben freiem Sauerstoff, Wasserdampf und schwefliger Säure an ferneren oxydierenden Bestandteilen in der Hauptsache Kohlensäure enthalten. Entgegen der von Ledebur vertretenen Ansicht, daß zum Unterschied von Temperkohle und den übrigen Kohlenstoffarten beim Glühen nur graphitischer Kohlenstoff,* „diese dem grauen Roheisen eigentümliche Kohlenstofform", wenig oder gar nicht beeinflußt werde, sowie verschiedener anderer in ähnlichem Sinne gehaltenen Bemerkungen kommt Wüst** anläßlich seines Aufsatzes über die Veränderung des Gußeisens durch anhaltendes Glühen zu dem Schluß, daß die angeführte Auffassung Ledeburs nicht in vollem Umfang haltbar sein könne.

Zur genaueren Kenntnis der Einwirkung reiner, trockener Kohlensäure in höheren Temperaturen auf die Kohlenstofformen des Eisens wurden obenstehende Versuche angestellt (vergl. Tabelle VII).

Die Kohlensäure wurde aus Marmor dargestellt, gereinigt und getrocknet.*** Für die Glühversuche wurden Stücke je zweier Probestäbe Gr. und T K Eisens verwendet, von denen das eine ein dichtes, das andere ein etwas poriges Aussehen hatte. Während die vorangehenden Glühversuche mit Stickstoff und Wasserstoff sämtlich eine Gewichtsabnahme durch das Glühen zu verzeichnen haben, finden wir nunmehr trotz Abnahme des Gesamt-Kohlenstoff-

* Vergl. Beck: „Geschichte des Eisens", Bd. IV S. 895 und 944; Wedding: „Schmiedbares Eisen" 1875 S. 487 ff.

* „Eisenhüttenkunde", III. Aufl. S. 275.

** „Stahl und Eisen" 1903 S. 1137.

*** Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 S. 589.

Tabelle VIII. Glühen im Wasserdampf.

Nr.	Glühtemperatur	Glühzeit	Gewicht der Probe vor dem Glühen	Gewicht der Probe nach dem Glühen	Gewichtsveränderung durch das Glühen absolut	Gewichtsveränderung durch das Glühen in %	Gesamt-Kohlenstoff vorher	Gesamt-Kohlenstoff nachher	Gesamt-Kohlenstoff Unterschied	Graphit und Temperkohle vorher	Graphit und Temperkohle nachher	Graphit und Temperkohle Unterschied	Gebundener Kohlenstoff vorher	Gebundener Kohlenstoff nachher	Gebundener Kohlenstoff Unterschied
	° C.	Stunden	g	g	g	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
						I. Gr. Eisen.									
83	900—910	5	14,0020	14,4200	+ 0,4180	+ 2,99	3,29	3,09	— 0,20	1,66	1,96	+ 0,30	1,63	1,13	— 0,50
84	1000—1030	5	10,0341	10,8750	+ 0,8409	+ 8,37	3,29	0,39	— 2,90	1,66	0,24	— 1,62	1,63	0,15	— 1,48
85	1070—1110	5	9,7810	11,5600	+ 1,7790	+18,19	3,29	0,28	— 3,01	1,66	0,11	— 1,55	1,63	0,17	— 1,46
86	990—1030	12	12,5825	14,0000	+ 1,4175	+11,27	3,29	2,39	— 0,90	1,66	1,69	+ 0,03	1,63	0,70	— 0,93
						II. TK Eisen.									
87	900—910	5	14,4117	14,8640	+ 0,4523	+ 3,14	3,39	3,11	— 0,28	1,97	1,95	— 0,02	1,42	1,16	— 0,26
88	1000—1030	5	21,7010	22,5700	+ 0,8690	+ 4,00	3,39	2,96	— 0,43	1,97	1,91	— 0,06	1,42	1,05	— 0,37
89	1070—1110	5	16,3700	18,2380	+ 1,8680	+11,41	3,39	1,99	— 1,40	1,97	1,19	— 0,78	1,42	0,80	— 0,62
90	990—1030	12	19,7850	21,8145	+ 2,0295	+10,26	3,39	2,52	— 0,87	1,97	1,56	— 0,41	1,42	0,96	— 0,46

gehalts fast durchweg eine zum Teil recht bedeutende und anscheinend mit der Höhe der Glühtemperatur steigende Zunahme des Gewichts. George C. Davis* hat ebenfalls dahingehende Beobachtungen beim Tempern gemacht; diese Zunahme tritt nicht ein, wenn man Sand als Packungsmaterial verwendet. Die weiter unten näher beschriebenen Glühversuche mit Kieselsäure bestätigen die letztere Beobachtung. Bei den vorliegenden Proben beweist die Bildung eines Glühhäutchens, daß die Oxydationswirkung des freiwerdenden Sauerstoffs sich nicht allein auf den Kohlenstoff, sondern auch auf das Eisen ausdehnte. Bei den Versuchen mit Stickstoff und Wasserstoff waren die Oberflächen der Probestücke vollständig unverändert geblieben. Die Zahlen für den Gesamt-Kohlenstoffgehalt zeigen eine regelmäßige mit der Temperatur zunehmende tempernde Wirkung der Kohlensäure, ohne Zweifel im Zusammenhang mit der Dissoziation der letzteren stehend. Selbstverständlich übt auch die Zeitdauer des Prozesses sehr großen Einfluß aus und, was vor allem auffallend hervortritt, das mehr oder minder feste Gefüge der Eisenprobe. Es geht aus den Versuchen hervor, daß der Graphit in gleicher Weise wie die Temperkohle mit steigender Temperatur an Widerstandsfähigkeit gegen oxydierende Einwirkungen verliert. Von dem Standpunkt aus, daß durch das Gefüge der Widerstand den Einflüssen oxydierender Gase gegenüber stark beeinflußt wird, ist es leicht erklärlich, weshalb relativ die Menge des vergasten Kohlenstoffs bei dem poröseren Stück einer und derselben Eisensorte bedeutend größer ist als bei der dichteren Probe, bei dem graphithaltigen Eisen wiederum im allgemeinen auffälliger als bei dem nur Temperkohle enthaltenden Metall. Auch die Beobachtung der Bildung reichlicherer Mengen von Temperkohle bei niedrigerer Temperatur wird hier wieder bestätigt.

* „The Foundry" 1900 S. 103 bis 108.

Wasserdampf.

Die Versuche über die Einwirkung von Wasserdampf erstreckten sich auf die beiden Eisensorten und sind die Resultate aus beifolgender Tabelle VIII ersichtlich. Der Wasserdampf wurde in einem kleinen Dampfkessel aus destilliertem Wasser erzeugt und durch eine gut verpackte, mit Ableitungen für Kondenswasser versehene kurze Rohrleitung an Ort und Stelle geführt; das Manometer zeigte mit geringen Schwankungen $^1/_2$ Atmosphäre Überdruck an. Die Gewichtszunahme der Proben ist eine ganz bedeutende. Schon dieser Umstand in Verbindung mit der oft mehrere Millimeter starken Glühschicht beweist, wie kräftig die Oxydationswirkung des Wasserdampfes ist. Berücksichtigt man auch die Abnahme des Gesamt-Kohlenstoffs, so tritt deutlich hervor, daß bei der Einwirkung des Wasserdampfs ausgesetzten Eisenstücken weniger die Zeitdauer als die Höhe der Temperatur schädlichen Einfluß ausübt. Zu den Versuchsproben (Nr. 84 und 85) sei bemerkt, daß dieselben sehr porös waren, was auch aus dem geringeren Gewicht der sonst annähernd gleich großen Probestücke hervorgeht, und muß dieser Eigenschaft in Übereinstimmung mit den bei dem Abschnitt „Kohlensäure" erhaltenen Resultaten ein Teil der Ursache an der bedeutenden Abnahme des Gesamt-Kohlenstoffs beigemessen werden. Beide Stücke waren nach dem Glühen vollständig zu Brandeisen umgewandelt. Infolgedessen wurde zu dem Dauerversuch (Nr. 86) ein dichteres Bruchstück gewählt, dessen Widerstandsfähigkeit sich ähnlich der des TK Eisens verhielt. Also auch hier wieder der Einfluß des Gefüges! Die Ansicht, daß der Graphit

Tabelle IX. Glühen in Kieselsäure.

Nr.	Glühtemperatur ° C.	Glühzeit Stunden	Gewicht der Probe vor dem Glühen g	Gewicht der Probe nach dem Glühen g	Gewichtsveränderung durch das Glühen absolut g	Gewichtsveränderung durch das Glühen in % %	Gesamt-Kohlenstoff vorher %	Gesamt-Kohlenstoff nachher %	Gesamt-Kohlenstoff Unterschied %	Graphit und Temperkohle vorher %	Graphit und Temperkohle nachher %	Graphit und Temperkohle Unterschied %	Gebundener Kohlenstoff vorher %	Gebundener Kohlenstoff nachher %	Gebundener Kohlenstoff Unterschied %	Silizium vorher %	Silizium nachher %	Silizium Unterschied %
					I. Gr. Eisen.													
91	900—930	5	17,8625	17,8285	— 0,0340	— 0,19	3,29	3,19	— 0,10	1,75	1,67	— 0,08	1,54	1,52	— 0,02	1,62	1,43	— 0,19
92	930—1030	5	13,2321	13,1530	— 0,0791	— 0,59	3,29	1,13	— 2,16	1,75	0,88	— 0,87	1,54	0,25	— 1,29	1,62	1,49	— 0,13
93	1030—1100	5	16,0106	15,8918	— 0,1188	— 0,74	3,29	1,43	— 1,86	1,75	0,74	— 1,01	1,54	0,69	— 0,85	1,62	1,50	— 0,12
94	930—1020	12	19,1128	19,0408	— 0,0720	— 0,38	3,29	1,99	— 1,30	1,75	1,37	— 0,38	1,54	0,62	— 0,92	1,62	1,49	— 0,13
					II. TK Eisen.													
95	900—930	5	16,1178	16,1080	— 0,0098	— 0,06	3,32	3,15	— 0,17	2,11	1,94	— 0,17	1,21	1,21	+ 0	1,62	1,46	— 0,16
96	930—1020	5	20,8963	20,8265	— 0,0698	— 0,33	3,39	2,97	— 0,42	1,88	1,89	+ 0,01	1,51	1,08	— 0,43	1,62	1,50	— 0,12
97	930—1030	5	12,0080	11,9305	— 0,0775	— 0,65	3,32	2,61	— 0,71	2,11	1,64	— 0,47	1,21	0,97	— 0,24	1,62	1,48	— 0,14
98	1030—1100	5	14,2261	14,0731	— 0,1530	— 1,08	3,32	2,10	— 1,22	2,11	1,12	— 0,99	1,21	0,98	— 0,23	1,62	1,47	— 0,15
99	930—1020	12	22,0362	21,8640	— 0,1722	— 0,78	3,32	2,20	— 1,12	2,11	1,50	— 0,61	1,21	0,70	— 0,51	1,62	1,43	— 0,19

des Eisens von der oxydierenden Wirkung des Wasserdampfes wenig oder gar nicht beeinflußt werde, muß also zurückgewiesen werden, ja er leistet derselben sogar weniger Widerstand als die durch das dichtere Gefüge des sie umschließenden Eisens geschützte Temperkohle.

Kieselsäure.

Verfasser verwendeten für die Versuche fein pulverisierte amorphe Kieselsäure. Da der Sauerstoff der Luft ferngehalten werden sollte, wurde als Atmosphäre Stickstoffgas gewählt, das in oben angeführter Weise gereinigt und getrocknet wurde. Die Probestücke wurden mit der gepulverten, festgestampften Kieselsäure zusammen in kleine Pakete, deren Umhüllung aus Asbestpapier bestand, verpackt, in dem elektrischen Ofen in aus nebenstehender Tabelle IX zu ersehender Weise geglüht. Nach Erreichung der Temperatur wurde der Ofen auf der einen Seite luftdicht verschlossen, während auf der andern Seite zur Ausgleichung von Druckdifferenzen eine U-Röhre mit konzentrierter Schwefelsäure sowie ein Trockenturm mit Natronkalk angebracht wurde. Trotzdem die Temperatur nunmehr konstant blieb, zeigte sich an der U-Röhre alsbald ein Überdruck aus dem Innern des Ofens, der so stark wurde, daß kleine Gasblasen durch die Sperrflüssigkeit entwichen. Diese Gasentwicklung dauerte während des ganzen Glühprozesses fort. Das Gas war nicht brennbar und zeigte starke Reaktion auf Kohlensäure. Die geglühten Stücke wiesen keinerlei Veränderung auf und hatten weder eine Glühschicht noch eine Anlauffarbe. Wie ersichtlich, zeigten sämtliche Proben nach dem Glühen eine Gewichtsabnahme, steigend mit der Zunahme der Temperatur und der Zeitdauer des Glühprozesses. Obgleich Sauerstoff in der Glühröhre nicht mehr zugegen sein konnte, sehen wir, daß beim Glühen der Gesamt-Kohlenstoff sämtlicher Proben analog früheren Beobachtungen* abgenommen hat, daß also notwendigerweise Sauerstoff aus der Kieselsäure freiwerden mußte. Nun enthält bekanntlich sowohl kristallisierte als auch amorphe Kieselsäure stets Wasser, teils als Kristallwasser der Silikate lose gebunden, teils als Konstitutionswasser, welches erst in der Glühhitze austritt. Daß selbst sonst als reine Kieselsäure geltende Quarzkristalle wasserhaltig sind, beweisen die verschiedensten Analysen.** Die zuvor bei 110° C. getrocknete amorphe Kieselsäure zeigte nach längerem Glühen über dem Gebläse eine Gewichtsabnahme von 11,93 %.

* Ledebur: „Stahl und Eisen“ 1896 S. 380 f.; „Stahl und Eisen“ 1897 S. 630; „Eisenhüttenkunde“. III. S. 1007.

** Vergl. Dammer: „Anorgan. Chemie“, Bd. II S. 476 f.

Digitized by Google

Tabelle X. Glühen in Eisenoxyd.

Nr.	Glühtemperatur	Glühzeit	Gewicht der Probe vor dem Glühen	Gewicht der Probe nach dem Glühen	Gewichtsveränderung durch das Glühen absolut	Gewichtsveränderung durch das Glühen in %	Gesamt-Kohlenstoff vorher	Gesamt-Kohlenstoff nachher	Gesamt-Kohlenstoff Unterschied	Graphit und Temperkohle vorher	Graphit und Temperkohle nachher	Graphit und Temperkohle Unterschied	Gebundener Kohlenstoff vorher	Gebundener Kohlenstoff nachher	Gebundener Kohlenstoff Unterschied
	° C.	Stunden	g	g	g	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
I. Gr. Eisen.															
100	900—920	5	17,1575	17,7273	+ 0,5698	+ 3,32	3,29	2,89	— 0,40	1,75	1,66	— 0,09	1,54	1,23	— 0,31
101	990—1010	5	17,1330	18,4410	+ 1,3080	+ 7,64	3,29	2,13	— 1,16	1,75	1,20	— 0,55	1,54	0,93	— 0,61
102	1000—1020	12	17,8090	nicht bestimmt			3,29	0,75	— 2,54	1,75	0,55	— 1,20	1,54	0,20	— 1,34
II. TK Eisen.															
103	900—920	5	19,4010	20,4270	+ 1,0260	+ 5,29	3,40	3,11	— 0,29	2,01	1,87	— 0,14	1,39	1,24	— 0,15
104	900—1010	5	25,4915	27,0700	+ 1,5785	+ 6,19	3,40	2,77	— 0,63	2,01	1,54	— 0,47	1,39	1,23	— 0,16
105	1000—1020	12	24,1465	nicht bestimmt			3,40	2,51	— 0,89	2,01	1,69	— 0,32	1,39	0,82	— 0,57

während nach fünfstündigem Glühen im Stickstoffstrom der Gewichtsverlust betrug:

bei 1000° 7,09 % und
„ 1100° 7,81 %.

Es waren also bei 1100° erst 65,5 % des Gesamt-Wassergehaltes der Kieselsäure verdampft. Nimmt man nun an, daß auch bei niedrigen Temperaturen ein Teil des Wassers ausgetreten ist und daher ohne Einwirkung auf den Kohlenstoff geblieben ist, so muß doch bei 900 bis 1100° eine sofortige Zersetzung des austretenden Wassers stattgefunden und dessen Sauerstoff das Tempern bewirkt haben. Nach dem Avogadroschen Gesetz erhellt durch die Zersetzung des Wassers nach der Formel

$$2\,H_2O\,(\text{Dampf}) = 2\,H_2 + O_2$$
$$2\ \text{Volumen} = 2\,\text{Vol.} + 1\,\text{Vol.}$$

eine Volumenvermehrung der eingeschlossenen Gase; damit erklärt sich wiederum der oben angeführte, beobachtete Überdruck aus dem Ofeninnern und die dabei entstandenen Gasblasen.

Daß die Entkohlung nur durch gasförmige Produkte, aus der Kieselsäure stammend, bewirkt werden konnte, zeigt der Versuch Nr. 96, der derart angeordnet war, daß die in einer bedeckten Platinschale enthaltene abgewogene Menge Kieselsäure räumlich durch die Wandungen der Platinschale während des Glühprozesses von der Eisenprobe getrennt war. Das Tempern geschah also unter ähnlichen Bedingungen wie die Versuche mit Wasserdampf. In der Tat sehen wir bei den beiden Versuchsreihen, was das T K Eisen anbelangt, bei dem die Entkohlung langsamer vorschritt und daher auch ein besseres Bild der Resultate sich ergibt, eine auffallende Übereinstimmung im Gehalt an Gesamtkohle und Temperkohle nach dem Glühen. Das von Forquignon und Ledebur verwendete Material bestand aus „Quarzsand“ und „Flußsand“, also ebenfalls wasserhaltigen Silikaten. Neben dem eingeschlossenen Luftsauerstoff hat ohne Zweifel auch der bei der Zersetzung des Wassers freigewordene Sauerstoff in kräftiger Weise bei dem Tempern der genannten Gußwaren mitgewirkt. Daß der Graphit ebenfalls angegriffen wurde, ist nach den vorhergehenden Abschnitten gegeben. Desgleichen stimmen die Veränderungen bei der Bildung der Temperkohle mit den dortigen Resultaten überein. Was noch kurz den Siliziumgehalt der Proben betrifft, so hat derselbe allgemein abgenommen, übereinstimmend mit den Beobachtungen bei der Bereitung des Tunnerschen Glühstahls.* Da jedoch diese Abnahme bei sämtlichen Versuchen sich in ziemlich derselben Höhe hält, und unter 900° im allgemeinen keine tempernden Einwirkungen angenommen werden, kann die Ansicht Ledeburs, wonach die Siliziumabnahme auf Rechnung einer hohen Temperatur zu setzen ist, nicht anerkannt werden, zumal Ledebur selbst die Temperatur bei seinen Glühversuchen als an Weißglut grenzende Gelbglut angibt. Nach den Untersuchungen durch White und Taylor würde diese Glühfarbe etwa 1100° C. entsprechen. Eine weitere Steigerung der Temperatur ist da wohl ausgeschlossen, wenn nicht Gefahr gelaufen werden soll, daß die Eisenproben zu schmelzen beginnen. Auch sind die Schwankungen im Siliziumgehalt bei den Versuchen Forquignons und Ledeburs derart gering, daß dieselben durch Analysendifferenzen bei sonst unverändertem Material hervorgerufen werden konnten.

Eisenoxyd.

Die Einwirkung des Eisenoxyds auf den Graphit ist bisher nicht in eingehender Weise untersucht worden. Zwar hatten sowohl die Versuche Julliens 1852, als auch die 1866 in der Königlichen Eisengießerei zu Berlin auf Veranlassung von Wedding mit verschiedenen

* „Jahrbuch der österreichischen Bergakademien“ 1857 S. 105; 1860 S. 359.

Digitized by Google

Eisensorten angestellten Versuche ergeben, daß Graphit, allerdings etwas schwierig, sich verbrennen ließ, wobei ganz poröse und brüchige Gußwaren erzeugt wurden; doch findet man meist gegenteilige Angaben.* Die Materialproben wurden in derselben Weise, wie es bei den Versuchen mit Kieselsäure geschah, in pulverförmiges, reines Eisenoxyd verpackt und in Stickstoffatmosphäre im elektrischen Ofen geglüht. Nach dem Glühen waren die Probestücke von einer starken Glühschicht umgeben, welche sich teilweise nur schwer entfernen ließ. Auch war das Gr. Eisen nach 12stündigem Glühen bei 1100° C. um etwa 3 mm im Durchmesser angeschwollen. Das Gewicht der Proben hatte infolge der Oxydation der äußeren Schichten wieder zugenommen. Versuche bei 1100° C. wurden nicht ausgeführt, da bereits bei den Versuchen Nr. 102 und 105 die Proben mit dem sie umgebenden Eisenoxyd zusammengesintert waren und also bei einer weiteren Steigerung der Temperatur die sichere Trennung der Materialien sehr fraglich werden mußte. Wie aus den Analysen hervorgeht, wurde das Gr. Eisen von Eisenoxyd stärker entkohlt als das T K Eisen, wieder übereinstimmend mit der Ansicht von dem Einfluß des Gefüges.

* Vergl. Dürre: „Eisengießerei" S. 570; Ledebur: „Eisenhüttenkunde" S. 301 und 1007; Ledebur: „Eisen- und Stahlguß" S. 387; Wüst: „Stahl und Eisen" 1903 S. 1137; Wedding: „Eisenhüttenkunde" Bd. I S. 31.

Schlußfolgerungen.

1. Die Temperkohle verschwindet beim Abschrecken des Eisens nicht. Sie kann demgemäß nach den gegenwärtigen Anschauungen über das Eisenkarbid Fe_3C nicht als Bestandteil eines solchen betrachtet werden.
2. Die Temperkohle wird entgegen den bisherigen Ansichten weder durch reinen, trockenen Wasserstoff noch Stickstoff vergast. Der Temperprozeß kann nur durch sauerstoffabgebende Körper bewirkt werden.
3. Der Graphit ist sowohl durch Kohlensäure und Wasserdampf, als auch durch Eisenoxyd vergasbar; er verhält sich demnach auch in dieser Beziehung genau wie die Temperkohle.

Zur Ständebildung in der industriellen Handarbeiterschaft.

Von Dr. **Alexander Tille.**

Schon seit den sechziger Jahren des neunzehnten Jahrhunderts wurde es in England klar, daß nicht die gesamte Handarbeiterschaft den Anforderungen zu genügen vermochte, welche die moderne Maschine an Ausdauer, Aufmerksamkeit, Gewissenhaftigkeit, Handgeschick, Flinkheit, Geistesgegenwart und Überlegung derer stellte, welche sie bedienten. Während sie denjenigen Teil der industriellen Handarbeiter, welcher ihren Anforderungen gewachsen war, aus der großen Masse heraushob und ihnen als den working men der Fabriken ein Einkommen von 1400 bis 2000 ℳ bot, blieb die Masse der Handlanger unter dem Namen labourer von den sozialen Einwirkungen der Maschine so gut wie unberührt, bis in den neunziger Jahren in den englischen Arbeitsstätten vereinzelt die amerikanische Maschine erschien, welcher die Gesamtherstellung der einzelnen Waren ohne Zwischenlegung menschlicher Arbeit aufgebürdet war, und die infolgedessen zu ihrer Bedienung nur untergeordneter Arbeitskräfte bedurfte. Die Jahre nach 1873 waren die eigentliche Blütezeit des Gewerkvereinstums der working men, die sich durch ihre ins Tyrannische ausartende Berufsorganisation sehr bald noch schärfer von der Klasse der labourers abhoben, welche es nur vorübergehend zu trade unions-ähnlichen Gebilden brachte. Der weitere Ausbau des Trade Unionismus machte den Stand der gelernten Industriearbeiter zur geschlossenen Kaste, welche jedem Fremden den Eingang wehrte oder doch ungeheuer schwer machte. In England selbst hat man diese ganze naturgemäß aus den modernen Arbeitsbedingungen herauswachsende Gruppierung der handarbeitenden Schichten in zwei getrennte Klassen, eine obere und eine untere, wenig beachtet. Über die working men gibt es eine Flut von Literatur. Ja, fast die gesamte englische Handarbeiterliteratur handelt von ihnen. Um die labourers und ihre wirtschaftlichen Verhältnisse haben sich die englischen Sozialmoralisten wenig gekümmert. Monographien gibt es über sie fast gar nicht. Daher auch der auf dem Festlande weitverbreitete Irrtum, als ob die Lage des „englischen Arbeiters" gleichbedeutend sei mit der Lage des „gelernten englischen Industriearbeiters".

In Deutschland haben einer ähnlichen Ständebildung innerhalb der industriellen Handarbeiterschaft, wie sie die neuzeitliche Warenerzeugung durch feinere Maschinen notwendig schaffen mußte, verschiedene Umstände entgegengewirkt, welche nicht auf wirtschaftlichem Gebiete liegen. Einmal der demokratische Wahn auf dem politi-

Digitized by Google

schen Felde, welcher dem zum Theoretisieren nun einmal angelegten Deutschen viel tiefer in den Gliedern sitzt als dem Engländer mit seinem Wirklichkeitssinne; sodann die Übertragung dieses Wahnes vom politischen Gebiete auf die wirtschaftliche Theorie, wie sie der Sozialismus versucht hat, wenn auch, ohne auch nur imstande zu sein, selbst zu sagen, wie er sich die Lösung des Problems denkt; und schließlich die deutsche Arbeiterversicherung, welcher eine gewisse gleichmacherische Tendenz nicht abzusprechen ist. Nicht nur, daß sie den Handlanger und den gelernten Industriearbeiter gleich behandelt, statt für jede der beiden Gruppen besondere Versicherungsanstalten zu schaffen, sondern auch, indem sie ursprünglich einen 4 ℳ und jetzt einen 5 ℳ übersteigenden Tagelohn nicht in Rechnung zieht. Dadurch, daß ehedem ein Jahreseinkommen von 1200 ℳ und jetzt ein solches von 1500 ℳ die Grenze bildet, bis zu welcher das Handarbeitereinkommen für die Versicherung herangezogen wird, wird der Anschein erweckt, als sei in der Arbeiterschaft ein solches nur ausnahmsweise vorhanden. Am meisten trägt noch die Krankenversicherung mit ihrer Abstufung von Gemeindekrankenkassen, Ortskrankenkassen und Fabrikkrankenkassen den neu entstandenen vielfach abgestuften Verhältnissen der Handarbeiterschaft Rechnung. Aber auch die Fabrikkrankenkasse umfaßt Handlanger und gelernte Industriearbeiter, wenn auch meist in verschiedenen Lohnklassen, in gleicher Weise. Die Entwicklung selbst, welche auf die deutliche Ausprägung zweier handarbeitenden Klassen, einer oberen und einer unteren, hinarbeitet, haben diese äußeren Umstände freilich nicht aufhalten können. Aber was sie getan haben, das ist, zu verhindern, daß die neu entstandenen Unterschiede den beiden handarbeitenden Klassen selbst zum Bewußtsein kamen und daß die weiteren Kreise des Volkes zu der Erkenntnis der Teilung der Handarbeiterschaft in zwei neue soziale Schichten kamen. Es ist eins der Merkmale der deutschen sozialmoralistischen Literatur, daß sie stets statt von den beiden handarbeitenden Klassen von „dem Arbeiter“ redet, den es bekanntlich nicht gibt.

Was in der deutschen Industrie im allgemeinen sich als gelernter Industriearbeiter und als Handlanger darstellt, das hat auf dem Boden der Bergwerksindustrie und der Hüttenindustrie wieder besondere Formen angenommen. Soweit diese Industrien Berufsorganisationen in den Knappschaftsvereinen kennen, soweit entspricht jenem Unterschiede hier fast genau der Unterschied zwischen den ständigen und den unständigen Mitgliedern der Knappschaftsvereine. Das unständige Mitglied hat meist eine Zeit von fünf Jahren zu arbeiten, welche neuerdings mehrfach auf drei Jahre herabgesetzt wird, ehe es zum ständigen Knappschaftsmitglied wird und damit Stimmrecht in der Organisation erhält, welche seine Krankheits-, Alters- und Invalidenversicherung, ja seine Witwen- und Waisenversorgung besorgt. In vielen Hütten sind die Wohlfahrtseinrichtungen wie Handarbeiterwohnungen den ständigen Knappschaftsmitgliedern ganz oder doch teilweise vorbehalten. Fast überall erfreuen sich die ständigen Hüttenleute einer Vorzugsstellung, nicht nur in ihren Lohnbezügen, sondern auch in allgemeiner Hinsicht. Am stärksten scheinen diese Unterschiede im Saargebiete ausgebildet zu sein, wo, ganz sicherlich eben deswegen, die Sozialdemokratie bisher keinen Boden hat fassen können. Es kann dies nicht wundernehmen; denn wo die Masse der Handarbeiter nicht nur gut gelohnt ist, sondern auch einer sozialen Klasse angehört, unter welcher es noch eine andere weniger leistungsfähige Handarbeiterklasse gibt, von der sie sich mehr oder weniger deutlich abhebt, da fehlt der Gleichmacherei die sachliche Grundlage. Wie der Bergmann an der Saar erklärt, er sei „keen Arbeiter, sondern een Königlicher Bergmann“, so nimmt das ständige Knappschaftsmitglied der Eisenhütten an der Saar für sich den Namen des „Hüttenmanns“ in Anspruch. Neben den „Bergleuten“ stehen als gleichstehende soziale Schicht, vielfach selbst mit erheblich höheren Einkommenverhältnissen, die „Hüttenleute“. „Hüttenmann“ ist ein Ehrenname. Da die Hüttenarbeit in der Mehrzahl der Fälle an ihre Leister bedeutende körperliche Anforderungen stellt und infolgedessen für sie nur körperlich kräftige Leute angenommen werden, so ist auch die äußere Erscheinung des Hüttenmannes meist eine sehr vorteilhafte, und das Massenauftreten der Hüttenleute unterscheidet sich sehr wesentlich von den „verhungerten Arbeiterbataillonen“, mit denen der Sozialismus so gern paradiert, obgleich er sie nirgends im Deutschen Reich in der Wirklichkeit nachweisen kann.

Es konnte kaum ausbleiben, daß diese neue Standesbildung in der Handarbeiterschaft der Hütten an der Saar auch äußerlich einen besonderen Ausdruck erhielt. Derselbe ist denn auch im Jahre 1905 eingetreten, indem die Hüttenleute der Burbacher Hütte, einer Anregung ihres Generaldirektors Weisdorff folgend, auf eigene Kosten eine Hüttenuniform annahmen, genau wie die Bergleute an der Saar bei festlichen Gelegenheiten ihre besondere Bergtracht tragen. Als Vorbild diente die mansfeldische Hüttentracht. Bis zum September 1905 hatten sich 2300 Burbacher Hüttenleute und fast sämtliche Hüttenbeamte aus eigenen Mitteln diese neue Hütten-

Digitized by Google

tracht beschafft, und das Hüttenfest der Burbacher Hütte am 10. September 1905, bei dem zugleich die Aufnahme der neuen ständigen Knappschaftsmitglieder erfolgte, bot die Gelegenheit zur Einweihung der neuen Tracht. Als die 2500 uniformierten Hüttenleute — die Hütte beschäftigt zurzeit 4500 Handarbeiter — nach der Parade auf dem Feuerwehrplatze der Hütte in ihrer neuen Tracht in geschlossenen Kolonnen, nach Werkabteilungen eingeteilt und von ihren uniformierten Beamten geführt, nach dem Ludwigspark marschierten, um dort ihr Hüttenfest zu feiern, da hatte die neue Standesbildung auch in der Öffentlichkeit ihr Siegel erhalten. Bei den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Völklingen ist dieselbe Bewegung im Gange. Über 500 Hüttenleute haben sich dort bereits die neue Tracht beschafft, und ehe ein Jahr vergeht, dürfte die Völklinger Zahl der Uniformierten die Burbacher Zahl erreichen. Es ist nicht nur zwecklos, wenn sich das Unternehmertum der Anerkennung dieser neuen Standesbildung widersetzt, sondern es hätte eher alle Ursache, dieselbe zu fördern. Wenn der Handarbeiter seinen Arbeitskittel mit Stolz trägt, dann wird er auch mit anderer Liebe an seinem Stande und an seiner Berufsarbeit hängen, als wenn er sich nur als das Glied einer unterschiedslosen Masse empfindet. Die Natur kennt keine Gleichheit, sie kennt nur junge und alte, fähige und unfähige, tüchtige und untüchtige Menschen. Welcher Sinn soll darin liegen, die handarbeitenden Klassen davon auszunehmen, wo doch jedem Betriebsleiter täglich und stündlich die Tatsache vor Augen tritt, daß der eine Handarbeiter wertvolle Arbeit tut und der andere nur zu geringwertiger Arbeit fähig ist? Auf diesem Gebiete hat das deutsche Unternehmertum manche ernste Unterlassungssünde zu verzeichnen. Je höhere Anforderungen der moderne Industriebetrieb an die Handarbeiter stellt, je mehr die Masse und Güte der Produktion von ihrer Flinkheit und Gewissenhaftigkeit abhängt, desto mehr müssen sich auch die Unterschiede ausbilden zwischen denen, welche zu der höheren zeitgeforderten Leistung fähig sind, und denen, deren Fähigkeiten nicht zu ihr ausreichen. Wenn aber diese Unterschiede, die sich zunächst im Tagelohn, im Jahreseinkommen, ausprägen, so bedeutend geworden sind, daß sie danach drängen, auch äußere Gestalt zu gewinnen, dann sollte auch von seiten des Unternehmers die Anerkennung der neuen Standesbildung nicht ausbleiben.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

7. September 1905. Kl. 7a, M 25874. Walzwerkskuppelungsmuffenhalter. Wilh. Müller, Peine, Hannover.

Kl. 10a, K 26827. Liegender Koksofen mit Zugwechsel und Wärmespeichern für die Verbrennungsluft, bei welchem zwei parallele Längskanäle unter jeder Kammersohle abwechselnd die Heißluft zu- und die Abhitze abführen. Wilhelm Klönne, Magdeburg, Alemannstr. 10.

Kl. 18a, R 20165. Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Cyan- oder Ammoniakverbindungen bei dem Hochofenbetrieb. Gustav Reininger, Westend bei Berlin, Spandauerberg 3.

Kl. 18c, R 19836. Verfahren zum Zementieren und Härten von Gegenständen aus Eisen und weichem Stahl. Gustav Reininger, Westend bei Berlin, Spandauerberg 3.

Kl. 31c, K 29560. Vorrichtung zum Reinigen oder Anfeuchten und Glätten der Oberfläche von Gießformen mittels Preßluft. Gebr. Körting, Akt.-Ges., Linden bei Hannover.

Kl. 49h, E 9856. Dreiteilige Gesenkschweißvorrichtung für Kettenglieder. Wilhelm Elshorst, Mülheim-Holthausen 128.

18. September 1905. Kl. 12e, K 28027. Verfahren zum Niederschlagen von absorptionsfähigen Gasen und Dämpfen oder dergl. durch mittels Zerstäuber fein verteilte Flüssigkeiten. Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf bei Hannover.

Kl. 18a, P 15944. Schrägaufzug für Hochöfen. J. Pohlig, Akt.-Ges., Köln-Zollstock.

Kl. 24a, T 9322. Rauchlose Feuerung unter Verwendung von Lamellen, die die Feuergase in dünne Schichten teilen. Paul Tidick, Niederhof bei Bischdorf, Ostpr.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

11. September 1905. Kl. 18c, Nr. 259368. Muffelofen mit dreiseitig wirkenden Heizröhren. Henning & Wrede, Dresden.

Kl. 19a, Nr. 259202. Schienenstuhl mit Vorsprüngen zum Festhalten der Schiene. Arthur Macleod-Carey, Middlesbrough-on-Tees; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 49b, Nr. 259085. Blechschere, bei welcher der Blattzapfen der Druckhebelhülse dem Schneidmesser direkt angelenkt ist. Gebr. v. d. Heyden, Hohenlimburg.

Kl. 49h, Nr. 259041. Maschine zur Herstellung von Kettengliedern, welche durch selbsttätige achsiale Verschiebung des mit Messer versehenen Dorns von der auf letzterem sich aufwickelnden Spirale abgeschnitten werden. Karl Bäßler & Cie., Pforzheim.

18. September 1905. Kl. 24c, Nr. 259419. Regenerativofen, System Siebert, mit in und unter den Gas- und Luftkammern und deren Zuführungskanälen eingebauten feuerfesten Zügen. Henning & Wrede, Dresden.

Kl. 24f, Nr. 259751. Roststab mit oben senkrechten, im unteren Teile schräg zusammenlaufenden Seitenflächen. Hans Müller, Berlin, Mittelstr. 23.

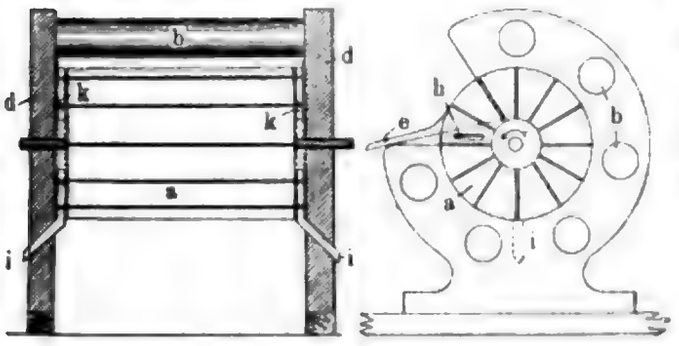
Kl. 49e, Nr. 259502. Nockenantrieb mit Reguliervorrichtung für Federhämmer. Richard v. Kürten, Remscheid, Salemstr. 1.

Digitized by Google

Deutsche Reichspatente.

Kl. 1b, Nr. 160553, vom 20. Juni 1905. Wilhelm Wurmbach in Dahlbruch, Kr. Siegen. *Magnetische Scheidevorrichtung, bei welcher der Scheideraum für das freifallende Gut durch eine nichtmagnetische Zwischenwand von den kreisenden Magneten getrennt ist.*

Bei magnetischen Erzscheidern dieser Art sollen magnetische Felder von hoher Intensität dadurch erzielt werden, daß sie an dem äußersten Umfange des Magnetscheiders erzeugt werden.

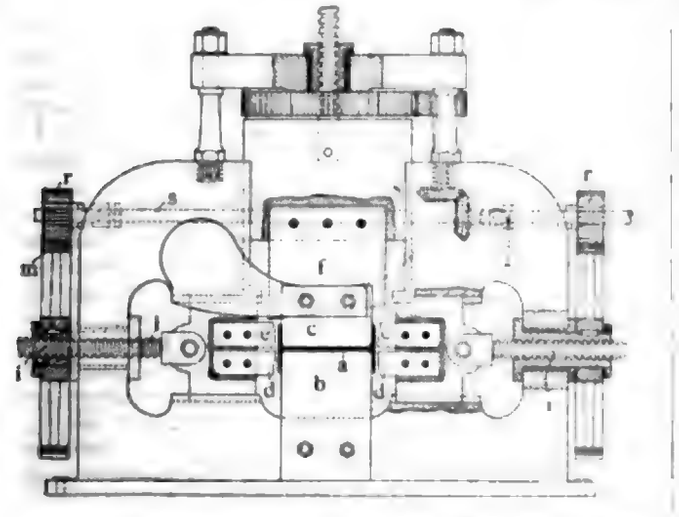


Das Magnetsystem besteht aus mehreren liegenden, magnetisch zu erregenden Magnetkernen *b*, welche um die Scheidekammern *k* herum angeordnet sind und an ihren gleichnamigen Polenden mit gemeinsamen stehenden Polschuhen *d* verbunden sind. Zwischen letzteren rotiert unter Belassung entsprechender Zwischenräume für die Scheidekammern *k* aus unmagnetischem Material eine Walze (Anker) *a* mit radial verlaufenden Polschuhen. Der Anker kann eine erregende Wicklung erhalten.

Durch die Anordnung des rotierenden Rückleitungsankers innerhalb des Magnetsystems werden die Kraftlinien von außen nach innen konzentriert und auf einen kleinen inneren Kreis zusammengedrängt.

Das Gut wird durch die Öffnung *h* aufgegeben. Das Unmagnetische fällt unbeeinflußt ab und verläßt die Scheidebehälter bei *i*, während das Magnetische bis zu dem Polausschnitt *e* geführt wird. Dort fällt es, da hier die magnetischen Felder aufhören, ab und wird abgeführt.

Kl. 49b, Nr. 160456, vom 11. Juni 1903. Brockhues & Cie. in Köln a. Rh. *Vorrichtung zum Zerschneiden von Trägern und sonstigen Profileisen.*

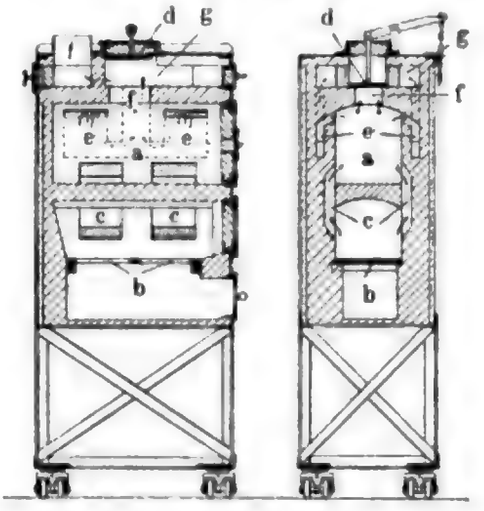


Das Zerschneiden des Trägers *a* erfolgt bei liegendem Steg durch vier wagerechte Messer *d e*, welche die Flanschen, und ein senkrechtes Messer *f*, welches danach den Steg des Trägers zerschneidet. Hierbei wird der Träger durch zwei obere Druckstücke *c* und zwei untere Druckstücke *b* festgehalten, zwischen denen so viel Raum vorhanden ist, daß die Messer *d e f* durchtreten können.

Zunächst werden nach dem Einspannen des Werkstücks die vier wagerechten Messer durch die Welle *s*, die Zahnräder *r m* und die Gewindespindeln *i* vorbewegt, so daß die Flanschen des Trägers gleichzeitig durchschnitten werden. Dann werden die Messer durch Umstellung des Antriebs in ihre Anfangsstellung zurückbewegt und hier durch Lösen der Kuppelung stillgesetzt. In ähnlicher Weise wird nun das senkrechte Messer *f* eingerückt, welches den Steg des Trägers durchschneidet und hiernach in seine Ruhestellung zurückbewegt wird.

Kl. 18c, Nr. 161192, vom 10. Juli 1903. C. Bechstein in Cannstatt. *Härteofen mit innerer und äußerer Beheizung des Härteraumes durch ein und denselben Gasstrom.*

Der Härteraum *a* kann auf zwei Arten beheizt werden. Die Heizgase der Feuerung *b*, welche durch



die Züge *c* in den Härteraum *a* gelangen, können entweder bei geschlossener Klappe *d* nur durch die Wandzüge *e* oder aber bei geöffneter Klappe *d* auch durch den Abzug *f* in den Raum *g* oberhalb des Härteraumes, wo sich der Kaminabzug befindet, geleitet werden. In letzterem Falle ziehen die Heizgase auch quer durch den Härteraum. Der Ofen soll eine Regelung der Temperatur bis auf wenige Grad gestatten.

Kl. 49f, Nr. 161382, vom 27. August 1903. John Duffield Prince in New York und Howard Steel Rodgers in Covington, Kentucky. *Verfahren zur Verbindung von ungleichartigen Metallen.*

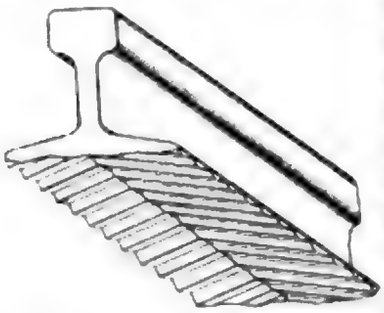
Zunächst wird das eine der zu vereinigenden Metalle, z. B. Eisen oder Stahl, an der Verbindungsstelle gereinigt, ein Flußmittel, wie z. B. Ätzkali mit Borsäure und Salmiak oder kohlensaures Natron und Borsaure mit oder ohne Zugabe von Chlornatrium oder Borax, dem ein Teil Kupferoxydpulver zugesetzt wird, aufgetragen und stark, jedoch nicht über 1100° C. erhitzt. Sodann wird ein Flußmittel, wie Borsäure, Borax oder Wasserglas, aufgetragen und schmelzen gelassen. Zur Beschleunigung des Verfahrens kann hierauf ein geeignetes Schlaglot, wie Messing- oder Kupferfeilspäne, aufgestreut werden. Hierauf wird das andere Metall, z. B. Kupfer, Nickel, Messing oder dergleichen, in geschmolzenem Zustande auf das erhitzte Metall aufgelassen oder dieses in jenes eingetaucht, bis diese zusammenhaften, und dann in die gewünschte Form gebracht.

Digitized by Google

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

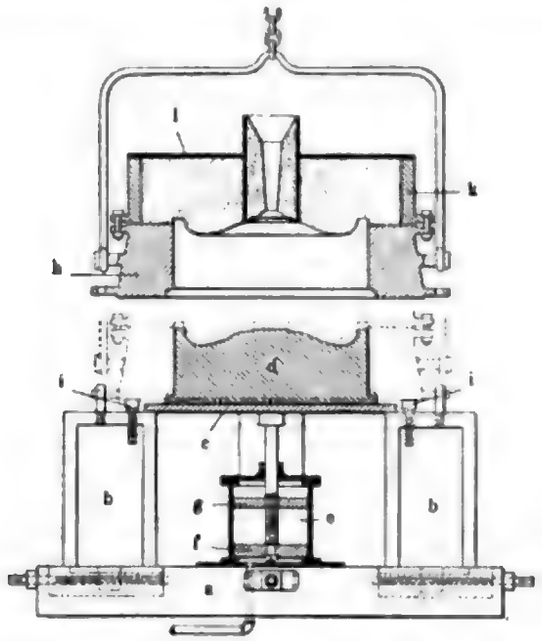
Nr. 761 169. M. E. Harrison in Parnassus, Pa. *Eisenbahnschiene.*

Bei der Schiene soll das Wandern, das namentlich auf zweigeleisigen Strecken, auf denen die Züge auf jedem Geleise nur in einer Richtung verkehren, oft bedeutend ist, dadurch verhindert werden, daß der Fuß gerippt oder überhaupt mit einer rauhen Fläche versehen ist. Die Schienen werden in derselben Weise wie normale gewalzt; erst das letzte Walzenpaar verleiht ihnen die charakteristische Form des Fußes. Die Rippen werden am besten symmetrisch im Winkel gegeneinander angeordnet.



Nr. 760 960. W. E. Connolly und J. P. Weidlein in Allegheny, Pennsylvanien. *Verfahren, Wagenräder zu gießen.*

Erfahrungsgemäß können Wagenräder nicht in einer zweiteiligen Form gegossen werden, wenn beide Formhälften hart oder weich sind, da das Metall, wenn es auf die feste untere Form gegossen wird, kocht, während der obere Teil einer weichen Form beim Guß zusammenfällt. Um diese Übelstände zu vermeiden, werden nach dem vorliegenden Verfahren der Unterteil der Form aus weichem, der Oberteil aus festerem Material gemacht. Zur Herstellung der oberen

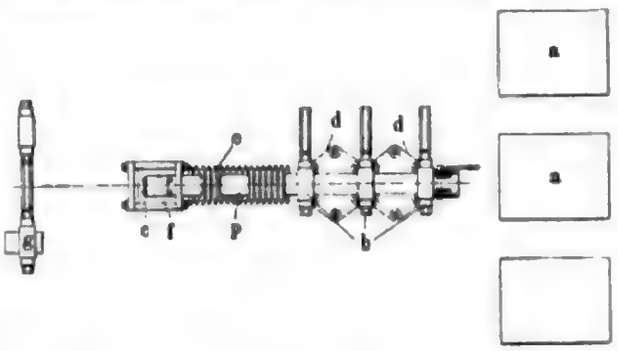


Form dient ein Apparat, der aus einem kräftigen Rahmen *a* besteht, auf dem vier durch Schraubenspindeln verschiebbare Träger *b* stehen, auf die eine Platte *c* mit dem Halbmodell *d* gelegt wird. In der Mitte des Rahmens befindet sich ein Zylinder *e*, in dem hydraulisch oder mittels Preßluft usw. ein Kolben *f* das Modell heben kann. Ein zweiter im Zylinder befindlicher und verstellbarer Kolben *g* dient als Hubbegrenzung. Um das Modell passend wird eine metallene Ringform *h*, die Distanzschrauben *i* stützen, gesetzt. Auf die Ringform ist ein runder Formkasten *k* geschraubt, der mit einem Eingußtrichter versehen, mit Sand gefüllt und durch eine Platte *l* abgedeckt wird. Das Ganze wird durch an den Trägern *b* befindliche Schrauben zusammengepreßt und schließlich das Modell *d* um die Distanz, die mit dem Kolben *g* als auch den Schrauben *i* eingestellt ist, in den Sand gepreßt.

Die untere Form wird in der gleichen Weise mittels eines Preßzylinders hergestellt, doch mit dem Unterschiede, daß nicht das Modell in den Sand, sondern dieser durch eine im Formkasten anschließende Platte in das Modell gepreßt wird. Die so hergestellten Sandformen werden dann mit der metallenen Ringform, die die Form für die Radkränze bildet, vereinigt.

Nr. 757 386. Thomas V. Allis in Bridgeport, Conn. *Blechwalzverfahren.*

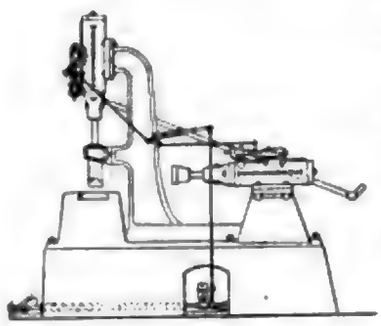
Die in Wärmöfen *a* auf Walztemperatur erhitzten Blöcke oder dergl. werden durch ein Tandem-Vorwalzwerk *b* geschickt und hier zu Platten *p* ausgewalzt, wobei sie durch Kettentransporteure *d* den verschiedenen Walzenpaaren zugefördert werden. Sie gelangen dann



auf einen Rollgang *e*, der sie einem zweiten Wärmofen *f* zuführt. Dieser besitzt einen nach der Entnahmeseite hin nach abwärts geneigten Boden, auf dem zwei Lager *c* für die Platten *p* vorgesehen sind mit aufwärts gebogenen unteren Enden. Hier wird ein Stapel der Platten angesammelt und dabei wieder auf Walztemperatur gebracht. Dann wird das ganze Paket in einem Zuge durch die Walzen *g* geschickt und zu Blechen ausgewalzt.

Nr. 766 861. William Word in Soulsbyville, Cal. *Duplexhammer.*

Der mit Dampf oder Preßluft betriebene Hammer besteht aus einem senkrechten und einem wagerechten Hammer, die beide abwechselnd arbeiten. Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß die Steuervorrichtung eine sehr genaue Einstellung der Schlagstärke usw. gestattet und daß sie nur durch Fußhebel betätigt wird, so daß der Arbeiter beide Hände zum Dirigieren des Werkstückes frei hat. Auch zeigt die Steuerung die Eigentümlichkeit, daß im Ruhezustand beide Kolben durch das Druckmittel vom Werkstück entfernt gehalten werden. Die Steuervorrichtung ist ein Drosselventil, das sich namentlich dadurch auszeichnet, daß ein Flachschieber über dreieckige Schieberschlitze gleitet, wodurch die äußerst feine Regulierung ermöglicht wird.



Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

Zum erstenmal seit seinem 36jährigen Bestehen versammelte sich das Institut in Sheffield. Die, wie wir gleich vorweg nehmen wollen, höchst erfolgreiche Veranstaltung sollte Beweis dafür ablegen, daß der Schleier des Geheimnisses, der früher die Fabrikstadt Sheffield umgab, in der modernen Auffassung zerrissen worden ist; ohne Zweifel ist in dieser Richtung gerade der jetzige und in verhältnismäßig jugendlichem Alter gewählte Präsident des Iron and Steel Institute Mr. R. A. Hadfield, der tatkräftige Leiter der Hadfields Steel Foundry Co., mit gutem Vorbilde aufklärend vorangegangen, der neben den guten Diensten, die er seiner Gesellschaft geleistet hat, die zu ihrem hohen Aufschwung geführt haben, auch die Muße gefunden hat, wertvolle wissenschaftliche Beiträge über die Verbindung des Eisens mit Mangan, Nickel und Wolfram zu liefern. Man darf wohl annehmen, daß er die treibende Kraft gewesen ist, die nunmehr das Iron and Steel Institute an einen Ort geführt hat, den es als einen seiner Hauptsitze ansehen muß. Die Einladung hat sich als äußerst zugkräftig erwiesen. Nicht weniger als 800 Mitglieder — nach anderen Angaben waren es sogar 1000 — haben sich, zum Teil auch mit ihren Damen, zu dem Meeting eingefunden, so daß sich die Gesamtzahl der Teilnehmer einschließlich der ortsansässigen Gäste auf 1500 stellen dürfte. In der prächtigen, in Sandsteinmauerwerk und Eichengebälk neu erbauten Halle der Universität wurden am 26. September die Verhandlungen durch Begrüßungsreden des Empfangsausschusses eröffnet. Zuerst ergriff das Wort der jetzige Lordmayor Sir Joseph Jonas, der, vom Rhein gebürtig, in jungen Jahren nach Sheffield ausgewandert ist und es dort durch eisernen Fleiß und hohe Begabung zu seiner heutigen hoch angesehenen Stellung gebracht hat. Er begrüßte die Teilnehmer namens der Stadtverwaltung; er wünschte, daß der erste feierliche Empfang, der in der Universitätshalle vor sich gehe und der dem Iron and Steel Institute gelte, von glücklicher Vorbedeutung für die Universität sein werde. Der Master-Cutler Geo. Hall, der alsdann das Wort ergriff, deutete an, daß Sheffields Stolz die Güte seiner Ware und seiner Fabrikationen, aber auch die Schönheit seiner weiteren Umgebung sei, während der Vizekanzler der Universität Sir Charles Elliot die engen Beziehungen nicht nur zwischen Sheffield und Stahl, sondern auch zwischen der Universität und diesem Metall betonte. Sheffield sei die einzige Universität, wenigstens in England, welche die Metallurgie als eine Wissenschaft anerkenne, und er hoffe, da in der heutigen Zeit des scharfen Wettbewerbs die Erziehungsanstalten zu weitgehender Spezialisierung gelangen müßten, daß die Wissenschaft der Metallurgie den Ruf der Universität vermehre. Die metallurgische Abteilung der Universität sei nicht nur praktischem Nutzen gewidmet, sondern sie solle auch auf solche wissenschaftliche Fragen helles Licht werfen, die zu weiteren Entdeckungen in der Zukunft führen könnten. Neu in der Geschichte des Iron and Steel Institute war, daß nunmehr auch ein Vertreter der organisierten Arbeiterschaft auftrat. Es war dies Mr. Holmshaw, der als Vorsitzender der vereinigten Arbeitervereine von Sheffield die großen Führer der Industrie in Sheffield bewillkommnete. Die Arbeiter Sheffields, führte er aus, erkennten voll den Wert der Arbeit des Institute, da dadurch die Erzeugung verbilligt werde; er sei sich wohl bewußt, daß die Einführung neuer Methoden mit der Handarbeitsersparnis eng verbunden sei, aber man solle anderseits auch nicht vergessen, daß, während in England früher Handarbeit in unbegrenzter Menge zur Verfügung gestanden habe, in den heutigen Tagen, in denen die Bevölkerung nach den zahlreichen Kolonien des Kaiserreichs auswandere, der Arbeiter gesuchter werden müsse, als dies früher der Fall gewesen sei. Aus Selbstsucht für die von ihm vertretene Arbeiterschaft trete er daher auch für jeden Ersatz der Handarbeit durch Maschinen ein, wenn darüber nur der Arbeiter nicht vergessen werde und man verhindere, daß die besten Elemente auswanderten. Dann trat der Vorsitzende Oberst Hughes den Vorsitz an den Präsidenten Hadfield ab, der für die Begrüßungen dankte und einige Schlaglichter auf die Geschichte der alten Stahlstadt warf, die bereits im 15. Jahrhundert durch ihre Erzeugnisse berühmt gewesen sei. Heute sei Sheffield in hohem Grade entwickelt, so daß die Stadt vielleicht die größte Industrie unter allen Städten besitze, die sich der Erzeugung und Bearbeitung von Stahl widmeten. Bessemer sei zwar nicht in Sheffield geboren worden, aber es habe doch in Sheffield die erste praktische Entwicklung seines Verfahrens Platz gegriffen, auch der Siemensprozeß sei hier erheblich vervollkommnet worden. Der Name Sheffield habe so angezogen, daß etwa 150 neue Mitglieder sich gemeldet haben, wodurch die Zahl der Mitglieder auf 2200 erhöht worden sei. Unter den Anwesenden hob er den Mr. John Ellis als Pionier in der Panzerplattenfabrikation hervor, ferner Dr. Sorby, den bekannten Forscher auf dem Gebiete der metallurgischen Mikroskopie, der es sich nicht hatte nehmen lassen, daß er in seinem Rollstuhl herbeigefahren wurde. Unter den auswärtigen anwesenden Mitgliedern begrüßte er das Ehrenmitglied des Iron and Steel Institutes Geheimrat Dr. Wedding aus Berlin noch besonders. Nach diesen Empfangsfeierlichkeiten ging man zur Abhaltung der Vorträge über. Den Reigen eröffnete Professor John Oliver Arnold mit einem Bericht über

Die metallurgische Abteilung der Universität Sheffield.

Die genannte Universität hat neben ihren medizinischen, philosophischen und philologischen Fakultäten eine sehr bedeutsame Abteilung für angewandte Wissenschaften, nämlich den Maschinenbau und die Metallurgie. Nachdem bereits vor 15 Jahren eine kleine Pionieranstalt für praktische Metallurgie eingerichtet worden war, ist man jetzt dazu übergegangen, einen vollständigen Hüttenbetrieb für die Studierenden einzuführen. Eine kleine Bessemerbirne, ein 2 t-Siemens-Martinofen, ein Kupolofen, Hämmer mit Wärmöfen, gas- und koksgefeuerte Tiegelöfen bilden die Grundlage dieser durch zahlreiche Laboratorien ergänzten Einrichtung, die in dieser Form bei uns in Deutschland gänzlich unbekannt ist und deren Zweck bei uns durch das Jahr praktischer Arbeit erreicht werden soll, das beim Studium an deutschen Technischen Hochschulen vorgeschrieben ist. Die Dauer des Kursus ist in der hüttenmännischen ebenso wie in der Maschinenbau-Abteilung, die ihrerseits ebenso reichhaltig ausgerüstet ist, für die Tagstudenten auf drei Jahre bemessen, während die Abendstudenten, deren Zahl sich auf 1200 belaufen soll, zum Teil erst in siebenjähriger harter Arbeit ihr Ziel erreichen. Das Alter der Studierenden ist zwischen 16 und 61 Jahren. Die gesamten umfangreichen Neueinrichtungen machen den Eindruck, daß die sonst beliebten Klagen der Engländer, daß sie im

Digitized by Google

Unterrichtswesen rückständig seien, für Sheffield und die hüttenmännischen und Maschinenbaufächer nicht mehr zutreffen. Deutscherseits kann man im Gegenteil dort viel, recht viel lernen, ohne daß der Berichterstatter Nachahmung empfiehlt.

Der zweite Vortrag war von Professor Arnold in Verbindung mit Mr. Andriew Mc William vorbereitet worden und betitelte sich

„Die Wärmeumwandlung von Kohlenstoffstählen".

Die Verfasser gaben in dem Vortrag eine ganze Reihe von Versuchsergebnissen, die auf mikroskopischen Untersuchungen beruhen. Sie erstrecken sich auf Stähle mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt, die bis zu bestimmten Graden erwärmt und dann abgekühlt und mikroskopisch untersucht wurden. Das Wesentlichste der Abhandlung ist aber ein entschiedener Angriff auf Bezeichnungen, die von anderen Forschern erfunden bezw. gebraucht worden sind. Dem Vortrag schloß sich eine Besprechung an, in welcher sich herausstellte, daß zwischen Stead, dem früheren Gegner von Professor Arnold, und diesem nunmehr ein Einvernehmen erzielt ist.

Hierauf folgte eine Abhandlung des Franzosen Dr. Léon Guillet aus Paris über

Vanadium in der Metallurgie.

Vanadium ist in der Metallurgie bisher verhältnismäßig wenig bekannt und verwendet. Es wurde zuerst durch Sir Henry Roscoes Methode hergestellt, nämlich durch die Reduktion des Chlorsalzes bei Rotwärme durch Wasserstoff, aber Ferrovanadium kann jetzt sowohl im elektrischen Ofen wie mit Hilfe von Thermit hergestellt werden. Ein Vanadiumzusatz in Stahl erhöht dessen Zerreißfestigkeit und Elastizität ohne die Dehnung zu beeinträchtigen, so daß dieser Stahl als Werkzeugstahl außerordentlich große und starke Schnittflächen nehmen kann und in dieser Beziehung noch Wolframstahl übertrifft. Außerdem behält Vanadiumstahl seine Härte bei hoher Temperatur. Der Verfasser beschreibt sehr ausführlich diese Vanadiumstähle und erläutert ihre Eigenschaften durch Tabellen, Schaulinien und Mikrophotographien. Eine zweite Abhandlung desselben Verfassers behandelt

Stahl für Motorwagen in Frankreich.

Nach dem Verfasser werden in Frankreich für den Bau von Motorwagen Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt und Nickel gebraucht überall dort, wo die Teile zu härten und anzulassen sind, während für die Lager Chromstahl, für Federn und Getriebe Siliziumstahl, und Chrom-Nickelstahl für solche Teile genommen wird, die starken Erschütterungen ausgesetzt sind und gleichzeitig hart sein müssen. Die Mitteilungen fanden allgemeine Aufmerksamkeit, obwohl man sich nicht verhehlte, daß die Anwendung wegen der Seltenheit des Metalls eine beschränkte sein wird.

Der Nachmittag des ersten Versammlungstages war dem Besuche der technischen Abteilungen der Universität gewidmet. Die Professoren Arnold und Mc William zeigten ihre Werkstätten und führten u. a. den Abstich eines 2 t-Siemens-Martinofens und den Guß von zwei Blöcken von je 1 t Gewicht, den Guß von einigen Graugußstücken aus einem Kupolofen sowie von einigen Tiegelstahlblöcken vor. Professor Ripper erklärte die maschinentechnische Abteilung. Andere Teilnehmer besuchten die Sheepbridge Iron and Coal Companys works in Chesterfield und die Armaturenfabrik von J. Hopkinson and Co. in Huddersfield. Am Abend versammelten der Lordmayor Sir Joseph Jonas und die Lady Jonas die Kongreßteilnehmer und ihre Damen in den glanzvoll ausgestatteten und beleuchteten Räumen des Rathauses. Für die Unterhaltung war durch bewährte musikalische Kräfte bestens gesorgt, so daß dank der liebenswürdigen Gastfreundschaft der Gastgeber der Abend glänzend verlief. Die deutschen Teilnehmer hatten allen Grund, auf ihren ehemaligen rheinischen Landsmann stolz zu sein.

Am 27. September morgens wurden die Vorträge weiter fortgeführt. Mr. B. Talbot in Middlesbrough, der Erfinder des nach ihm benannten kontinuierlichen Stahlerzeugungsverfahrens, lieferte eine Abhandlung über

Seigerung in Stahlblöcken.

Der Verfasser hat sich mit dieser Frage in einer praktischen Weise beschäftigt, indem er eine Anzahl von Blöcken nahm, sie sich systematisch einteilte und die Oberfläche aller Teile durch Bohrspäne und Analysen, beinahe 200 an der Zahl bei jedem Block, untersuchte. Er machte hierbei einen Unterschied zwischen Blöcken mit einem Zusatz von Aluminium und solchen ohne diesen, und stellte dabei die wohl bisher noch nicht bekannte Tatsache fest, daß bei Anwesenheit von Aluminium die Ausscheidung der fremden Bestandteile nicht so stark wie in reinem Stahl vor sich geht. Schwefel ist das Element, das sich am leichtesten ausscheidet, dann folgt Phosphor, hierauf Kohlenstoff und dann Mangan, das am wenigsten Unterschied zeigt. Dem Vortrage folgte eine äußerst lebhafte Besprechung, wobei die Ansichten über die Wirkung des Aluminiums sehr weit auseinander gingen. Es folgte dann ein Vortrag von Thomas Andrews aus Wortley über

Stahlschienen auf Brücken.

Er teilte in einer umfangreichen Abhandlung die Ergebnisse mit, welche er bei einer genauen Untersuchung einer Stahlschiene gefunden hat, die auf einer Brücke einen Bruch erlitten hatte, um die Ursachen festzustellen, die zu diesem geführt hatten. Der Schienenstahl war dem Ursprung seiner Herstellung nach ein guter, aber der gebundene Kohlenstoff und Mangangehalt waren verhältnismäßig hoch. Er hat sich daher damit beschäftigt, die Grenzen der chemischen Zusammenstellung festzustellen, die verbürgen sollen, daß sowohl der Verschleiß gering ist, als auch die Sicherheit vor Bruch gewährleisten.

Ein weiterer Vortrag von L. Dumas betraf das Verhalten von Nickelstahl in bezug auf seine magnetischen Eigenschaften nach verschiedener Wärmebehandlung, während E. B. Waterhouse aus Buffalo einen Beitrag lieferte: „Der Einfluß von Nickel- und Kohlenstoff auf Eisen." Wir behalten uns vor, auf die genannten Vorträge sowie auf einige nicht zur Verlesung gekommene Abhandlungen noch zurückzukommen.

Am Nachmittag besuchten etwa 550 Teilnehmer die East Hecla Steelworks der Firma Hadfield; die Besucher wohnten einem Probeschießen mit den von der Firma hergestellten Geschossen bei und wanderten dann durch die etwa 300 m lange neue Halle für Stahlformguß. Dem der Besichtigung vorangehenden Lunch wohnten u. a. auch der spanische und der japanische Gesandte aus London bei; ersterer verkündete, daß König Eduard demnächst eine offizielle Reise nach Spanien machen werde, während der Japaner, der in einem Sonderzug ankam, in einer Rede des eben geschlossenen britisch-japanischen Vertrages gedachte und seine Meinung dahin aussprach, daß der Vertrag drüben sicherlich ebenso ungeteilte freudige Zustimmung finden werde, wie in England. Gleichzeitig fand die Besichtigung zahlreicher anderer Fabriken statt.

Das übliche gemeinsame Festmahl des Instituts mußte diesmal wegen der großen Zahl der Teilnehmer aus Mangel an einem genügend großen Saal geteilt werden. Während 400 Mitglieder in Cutlers' Hall speisten, gingen die übrigen Teilnehmer mit ihren Damen in das Viktoria-Hotel. Die Festreden wurden, wie in England üblich, erst nach beendigtem Mahle gehalten. Sie wechselten diesmal ab mit Gesangs-Solovorträgen. Den anwesenden Ausländern fiel, gerade

weil der internationale Charakter des Iron and Steel Institute so häufig betont wird, auf, daß als dritter Trinkspruch, nachdem man den König Eduard und die Familie hatte hochleben lassen, ein solcher „auf die Defensivkräfte des britischen Kaiserreichs" folgte, was jedoch ganz dem Herkommen entsprach. Der Redner erklärte den Trinkspruch durch die engen Beziehungen der Stadt Sheffield als Hauptlieferantin von Kriegsmaterial zum Kriegsdepartement; beantwortet wurde der Trinkspruch von Konteradmiral Montgomery namens der Marine und Sir J. W. Morray, dem Chef des britischen Bewaffnungswesens für das Landheer. In dem vierten Trinkspruch, den das Parlamentsmitglied A. Bonar-Law auf das Iron and Steel Institute ausbrachte, sprach der Redner über die Beziehungen zwischen Industrie und Parlament in England im allgemeinen; obwohl nach deutschen Begriffen die englische Industrie sich lebhaft an den parlamentarischen Arbeiten beteiligt, führte der Redner bezeichnenderweise Beschwerde darüber, daß auch in England die Industrie sich zu wenig der Politik widme. Der dann folgende Trinkspruch auf die Stadt und die Industrie Sheffields wurde mit allgemeiner Zustimmung aufgenommen, während der letzte, den Gästen geltende, von dem aus London herbeigeeilten spanischen Gesandten Polo de Bernabé beantwortet wurde.

Der Donnerstag war ausschließlich den Besuchen der Werke in Sheffield und der Umgebung gewidmet. Der größte Teil der Besucher durchwanderte am Morgen die umfangreichen Norfolk Works von Thos. Firth u. Sons Ltd. Die Gesellschaft zeigte den Guß eines 2 t-Tiegelstahlblocks, ferner den Abstich eines Martinofens, aus dem ein Block von 45 t für Schmiedezwecke gegossen wurde. Dann folgte eine Besichtigung der zahlreichen Walzwerke für Werkzeugstahl und Bleche, die Geschoßfabrikation und die Formstahlgießereien. In den Atlas-Werken von John Brown & Co. wohnte ein anderer Teil dem Härten und Glühen von Panzerplatten bei, auch wurde die Herstellung der schweren Wellrohrkessel für Schiffszwecke in ihren Einzelheiten gezeigt. Weitere Ausflüge gingen zu den Panzerplattenwerken von Cammel Laird & Co., den Stahlwerken von Vickers Sons & Maxim, den Phönix Steel Works und zahlreichen anderen Stahlwerken. Überall war die Aufnahme äußerst gastfrei und herzlich. Am Abend vereinigte Präsident Hadfield und und seine liebenswürdige Gattin die Teilnehmer nebst ihren Damen zu einem glänzend verlaufenen Empfang in sämtlichen Räumen von Cutlers' Hall, während der Freitag zu Ausflügen in die landschaftlich äußerst reizvolle Umgebung gewidmet war. Der Name Sheffield wird in den Annalen des Instituts für immer einen ehrenvollen Platz einnehmen.

Das nächste Frühjahrsmeeting soll, wie immer, in London stattfinden, aber auch die Herbstversammlung soll ebendaselbst abgehalten werden, da man zu dieser die Teilnahme des American Institute of Mining Engineers erwartet.

American Institute of Mining Engineers.

Die nächste Versammlung, die neunzehnte des Institute, soll am 21. Februar 1906 in der Lehigh University in South Bethlehem, Pa., abgehalten werden. Weiter macht das Institute bekannt, daß dasselbe eine Einladung des Iron and Steel Institute empfangen hat, im Herbst 1906 ein gemeinsames Meeting, bestehend aus Sitzungen in London und darauf folgenden Ausflügen in die Provinzen, abzuhalten. Diese Einladung ist von dem amerikanischen Verein angenommen worden.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Auslande.

Holland. Als eine Fundgrube wertvollen statistischen Materials darf der von dem rumänischen Generalkonsul in Rotterdam, Gust. H. Müller, verfaßte amtliche Bericht bezeichnet werden, der in Form eines 218 Seiten umfassenden, auch in drucktechnischer Hinsicht äußerst gediegen und elegant ausgestatteten Bandes vor kurzem erschienen ist.* Derselbe behandelt in neun Abschnitten die finanziellen Verhältnisse, den Handel, die Industrie, die Landwirtschaft und die Fischerei Hollands und gibt wertvolle Angaben über den Handels-Schiffahrtsverkehr des Hafens Rotterdam, welche für den deutschen Eisenindustriellen um so mehr Interesse bieten, als

Rotterdam der wichtigste Hafen Europas für die Erzeinfuhr

ist und nahezu die ganze Einfuhr von Eisen- und Manganerzen in Deutschland verarbeitet wird.

Nach dem Müllerschen Bericht ist es ein Irrtum, anzunehmen, daß Rotterdam lediglich einen Durchgangspunkt für die eingeführten Erze bilde, da ungefähr 40 % der Eisenerzeinfuhr in den Rotterdamer Hafen oder etwa 1 750 000 t von dort ansässigen Häusern auf eigene Rechnung oder in Kommission verkauft werden. Ein Teil dieser Erze ist sogar von den verkaufenden Firmen in eigenen Gruben gewonnen worden. Die Gesamtmenge der nach Rotterdam im Jahre 1904 eingeführten Erze jeder Art stellt sich auf 4 611 000 t (davon 4 116 345 t Eisenerz), gegen 4 192 000 t im Jahre 1903; demnach 419 000 t mehr. Obgleich diese Zunahme geringer ist als die des Jahres 1903 (983 000 t), kann das Ergebnis doch als ein befriedigendes betrachtet werden, wenn man berücksichtigt, daß beispielsweise die Einfuhr von Eisenerz nach den englischen Häfen in demselben Zeitraum um rund 214 000 t, nämlich von 6 314 162 t auf 6 100 556 t, zurückgegangen ist. Die Bedeutung Rotterdams für den deutschen Erzhandel erhellt aus dem Umstand, daß von der deutschen Gesamteinfuhr von Eisenerz, welche in den Jahren 1902, 1903 und 1904 3 957 000 t, 5 225 000 t und 6 061 000 t betrug, 2 832 000 t, 3 710 000 t und 4 116 000 t über Rotterdam eingeführt wurden. Die Bezugsländer sind in folgender Tabelle zusammengestellt, welche zugleich ein gutes Bild der Entwicklung des Rotterdamer Erzhandels in den letzten sieben Jahren gibt.

* „Rapport Consulaire sur l'année 1904." Par Gust. H. Müller, Consul Général de Roumanie à Rotterdam. Verlag von Nijgh & Van Ditmar, Rotterdam.

Digitized by Google

Tabelle I.

Eisenerze	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Spanien	1 170 010	1 333 275	1 343 824	1 343 176	1 328 516	1 637 655	1 807 127
Schweden und Norwegen	728 120	770 167	802 730	934 365	929 919	1 430 996	1 589 399
Kanada	54 700	124 015	—	189 460	216 850	175 600	227 064
Griechenland	142 860	155 293	118 895	129 325	86 587	122 439	176 117
Algier	97 263	213 225	272 678	254 688	136 190	196 632	168 091
Frankreich	65 747	58 833	79 231	88 157	92 148	49 723	120 338
Rußland	—	—	—	—	—	65 147	17 642
Portugal	934	200	4 982	980	3 100	7 865	4 180
Vereinigte Staaten	—	—	—	—	—	—	4 134
England	1 300	—	—	—	—	—	808
Persien	—	—	—	—	—	—	750
Italien	64 667	51 687	54 014	55 811	38 384	23 503	370
Deutschland	—	—	—	—	—	—	325
Australien	1 500	—	—	—	—	—	—
Insgesamt	2 327 101	2 706 695	2 676 354	2 995 962	2 831 694	3 709 560	4 116 345

Tabelle II.

Manganerze							
Rußland	87 596	117 107	144 266	125 237	144 137	145 275	174 178
Indien	9 893	14 963	23 060	9 980	—	5 050	6 673
Griechenland	—	6 246	3 214	—	6 284	—	—
Brasilien	—	—	—	2 954	—	5 620	—
Türkei	—	—	—	3 840	—	2 479	6 346
England	—	—	—	—	—	—	2 431
Italien	—	—	—	—	1 150	—	—
Insgesamt	97 489	138 316	170 540	142 011	151 571	158 424	189 628

Tabelle III.

Schwefelkiese und kupferhaltige Schwefelkiese							
Spanien	42 629	209 210	261 944	261 413	178 851	269 302	256 732
Portugal	—	47 234	—	—	1 300	—	—
Frankreich	—	—	—	—	—	205	—
Insgesamt	42 629	256 444	261 944	261 413	180 151	269 507	256 732

Diese Zusammenstellung zeigt, in welcher Weise die Bedeutung Schweden-Norwegens für die Erzeinfuhr nach dem Kontinent gewachsen ist. Die Einfuhr spanischer Erze nach Rotterdam ist von 1 637 655 t im Jahre 1903 auf 1 807 127 t im Jahre 1904, also um 169 472 t gestiegen, doch ist dieser Zuwachs nicht auf Rechnung der Bilbaogruben zu setzen, welche an der Einfuhr nur mit 793 459 t gegen 907 030 t im Vorjahr beteiligt sind. Tabelle II zeigt die Herkunft der nach Rotterdam in dem oben genannten Zeitraum eingeführten Manganerze. Endlich seien noch in Tabelle III die Zahlen für die über Rotterdam eingeführten Schwefelkiese und kupferhaltigen Schwefelkiese aufgeführt, die bekanntlich dadurch für die deutsche Eisenindustrie Bedeutung haben, daß die Abbrände der kupferhaltigen Schwefelkiese als Purpleore in die Eisenverarbeitung eingehen.

Schweden. In der schwedischen Zeitschrift „Jernkontorets Annaler“ gibt G. O. Petersson einen sehr ausführlichen auf ein reiches Analysenmaterial gestützten Bericht über seine in Dalsbruk, Finland, ausgeführten Versuche betreffend die

Röstung von pulverförmigen Erzen und deren Verwendung im Hochofen.

Petersson leitet seinen Aufsatz mit der Bemerkung ein, daß es bei Röstung und Verarbeitung pulverförmiger Erze vor allem darauf ankomme, die Röstung bei einer Temperatur durchzuführen, welche hoch genug sei, um die Bildung von im Hochofen direkt verschmelzbaren Stücken zu ermöglichen, so daß man nicht nötig habe, das immerhin relativ teuere Brikettierungsverfahren anzuwenden. Nach einer langen Reihe von Vorversuchen, die teilweise in einem kleinen mit Hochofengas geheizten Versuchsofen, teilweise im Platintiegel ausgeführt wurden, entschloß man sich zum Bau einer größeren, aus einem Röstofen und einer Kugelmühle bestehenden Versuchsanlage. Die Siebe der Kugelmühle hatten 57 Maschen auf den Zoll. In dieser Anlage wurden alsdann zwei Arten von Erz geröstet. Die mit dem ersten Erz (Blötbergschlieg mit 68 % Eisengehalt und 0,009 bis 0,020 % Schwefel) erzielten Ergebnisse fielen günstig aus, da das geröstete Gut nur noch Spuren bis 0,002 % Schwefel enthielt, während gleichzeitig eine beträchtliche Hoheroxydation des Eisens erfolgt war. Weniger befriedigend waren die mit dem zweiten Erz, einem Sumpferz von 44,94 % Eisen und 0,633 % Schwefel, erzielten Ergebnisse, welche zu neuen zahlreichen Versuchen Anlaß gaben, auf die hier wegen Raummangels nicht eingegangen werden kann. Das Ergebnis der letzteren faßt der Autor aber wie folgt zusammen: Die gemachten Erfahrungen lassen darauf schließen, daß die Menge und Zusammensetzung der schlackenbildenden Bestandteile einen großen Einfluß auf die Entschweflung des Erzes ausübt. So sintern beispielsweise im Hochofen selbstgehende Erze und Schlackenmischungen zu leicht, als daß man sie im Röstofen zu der für eine wirksame Entschweflung erforderlichen Temperatur erhitzen dürfte, indem durch die Sinterung der Zutritt des Sauerstoffs in das Innere des Röstgutes verhindert wird. Außerdem kann alsdann das Röstgut zu stark sintern oder sogar verschlacken, um im Hochofen leicht reduzierbar zu sein. Daß sich im übrigen eine in der Zerkleinerungsanlage hergestellte selbstschmelzige Beschickung im Hochofen mit Vorteil verarbeiten läßt, ist offenbar, weil die schlackenbildenden Bestandteile alsdann schon im Röstofen miteinander in innige Berührung kommen und im Hoch-

Digitized by Google

ofen besonders leicht schmelzig sind. Bei Herstellung eines Roheisens, bei welchem ein niedriger Schwefelgehalt nicht besonders angestrebt wird, könnte folglich eine Kohlenersparnis dadurch erzielt werden, daß man die Beschickung bereits in der Zerkleinerungsanlage mischt und dann durch den Röstofen gehen läßt. Die Temperatur kann dabei im Röstofen relativ niedrig gehalten werden, um den höchsten Grad der Oxydation zu erzielen, was zwar auf Kosten der Entschwefelung geschieht, aber in bezug auf die leichte Reduzierbarkeit des Materials günstig wirkt. Was die Herstellung von schwefelreinem Eisen aus schwefelreichen Erzen betrifft, so ließe sich dieses Ziel vielleicht — wenn man von dem wirtschaftlichen Erfolge absieht — durch wiederholte Röstung und zwischen den Röstungen vorgenommene Waschung des gemahlenen Erzes erreichen. Zur praktischen Durchführung der Röstung hat der schwedische Autor den in beistehender Abbildung 1 wiedergegebenen Ofen entworfen. Bei demselben tritt das Gas durch das Rohr A in den Vorwärmer B und wird alsdann durch das Rohr C dem Verbrennungsraum D zugeführt. Die Luft tritt durch das erwärmte Rohr E ein, zieht unter dem Gewölbe F hin, wobei es mit dem fertiggerösteten heißen Erz in Berührung kommt und gelangt alsdann durch das Kanalsystem L in den Verbrennungsraum D. Von D werden die Verbrennungsprodukte unter das Gewölbe G bis an das andere Ofenende geführt, steigen dort in dem Kanal M schräg aufwärts unter das Gewölbe H, von dort in derselben Weise unter die Gewölbe I und K zum Schornstein.

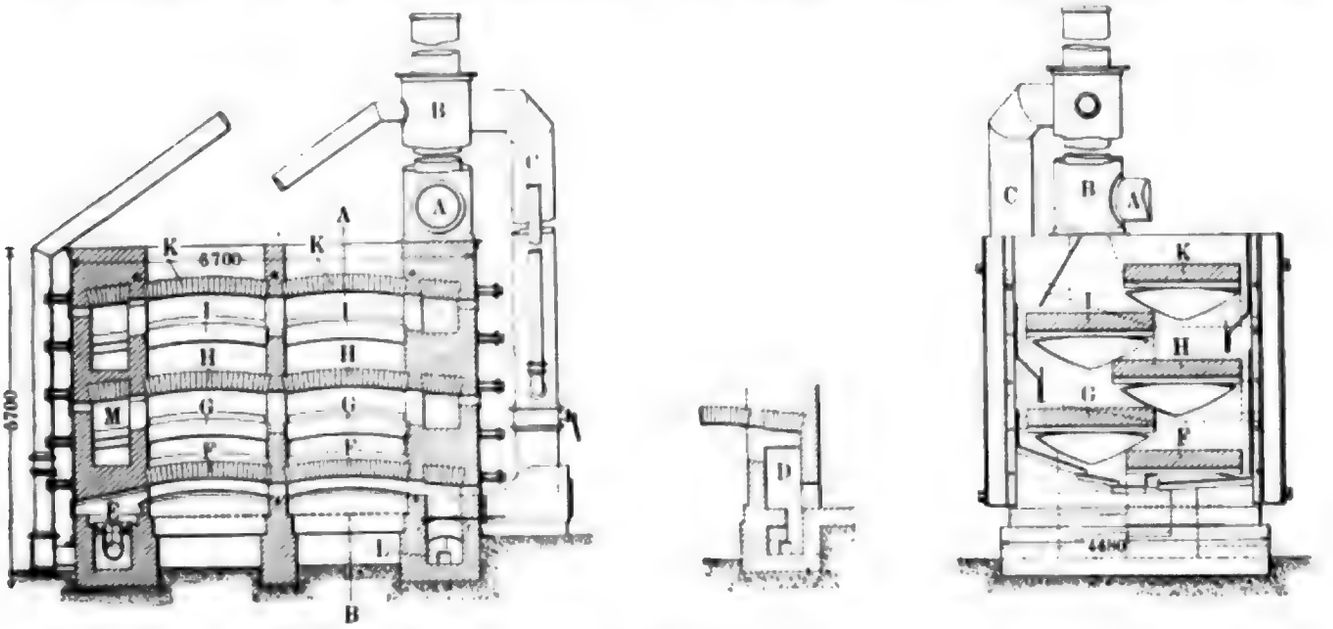


Abbildung 1.

Die Arbeiten an der Kugelmühle und dem Ofen werden von vier Mann, zwei in jeder Schicht, ausgeführt. Die Löhne stellen sich auf 3,25 ℳ finländischer Währung für 1000 kg des gerösteten Materials. Die Beförderung der Materialien geschieht durch Handarbeit. Zahlen für Unterhaltungskosten und Dampfverbrauch auf die Tonne Röstgut werden nicht angegeben, weil bis zur Zeit der Berichterstattung noch keine Reparaturen vorgekommen waren und man den Dampf für die Dampfmaschine einer größeren Kesselanlage entnommen hatte. Die Arbeitslöhne für Mahlen und Rösten würden sich bei einem größeren Ofen und geeigneten Transportvorrichtungen nach Ansicht Petersons auf etwa zwei Drittel des oben angegebenen Betrages belaufen. —

Während bisher vielfach die Meinung vorgeherrscht hat, daß der Stickstoffgehalt im gewerblich dargestellten Eisen zu gering sei, um eine merkbare Einwirkung auf die Eigenschaften desselben auszuüben, ist Hjalmar Braune bei seinen umfassenden über einen Zeitraum von sechs Jahren ausgedehnten Untersuchungen über die

Einwirkung des Stickstoffs auf Eisen und Stahl

zu der entgegengesetzten Ansicht gekommen. Er glaubt die eigentümliche Sprödigkeit, welche man zuweilen bei Eisen und Stahl, besonders bei solchem basischen Ursprungs gefunden hat, einem Gehalt an Stickstoff zuschreiben zu müssen.* Nach seinen Ermittlungen ist der Stickstoff im Eisen ausschließlich an Ferrit gebunden, mit dem er ein Eisennitrid bildet; dagegen kommt er in den Karbiden des Eisens, z. B. dem Zementit, nicht vor. Im Ferrit findet sich das Eisennitrid gleichsam in fester Lösung, wodurch dessen Schmelzpunkt erniedrigt und die Löslichkeitsverhältnisse für die Eisenkarbide verändert werden. Das stickstoffhaltige Material wurde von dem Verfasser in der Weise hergestellt, daß er Eisen- und Stahlstangen von bester Qualität in Ammoniak bei einer Temperatur von 800° erhitzte und darauf in Sand ausglühte. Je nach dem gewünschten Stickstoffgehalt mußte dieses Verfahren ein- oder mehreremal wiederholt werden. Zunächst wurde der Einfluß des Stickstoffs auf die mechanischen Eigenschaften eines weichen Eisens von folgender Zusammensetzung untersucht: 0,06 % Kohlenstoff, 0,01 % Silizium, 0,06 % Mangan, 0,005 % Schwefel und 0,05 % Phosphor und dabei die in dem Diagramm (Abbildung 2) dargestellten Ergebnisse gefunden. In diesem Diagramm zeigen die Abszissen die Prozente Stickstoff in den untersuchten Proben, die Ordinaten teilweise die Längenausdehnung, teilweise die Bruchfestigkeit und teilweise den Qualitätskoeffizienten nach Tetmajer, d. h. eine Zahl, welche dem Produkt aus den Dehnungs- und Festigkeitszahlen proportional ist. Man sieht aus der Abbildung, wie sich die Eigenschaften des Eisens mit zunehmendem Stickstoffgehalt ändern. Bei 0,07 bis 0,08 % Stickstoff bildet die Dehnungskurve ein Knie und die Veränderung der Eigenschaften an diesem Punkte ist auch da-

* In der „Teknisk Tidskrift“ vom 23. September 1905 S. 85 gibt Braune eine kurze Übersicht der von ihm erzielten Ergebnisse, während er im übrigen auf eine noch zu veröffentlichende größere Arbeit verweist.

Digitized by Google

durch gekennzeichnet, daß sich die Probe auf ihrer ganzen Oberfläche mit einem Netz feiner Risse überzieht, was auf den Umstand zurückzuführen ist, daß bei stickstoffreicheren Proben der Stickstoffgehalt an der Oberfläche am größten ist, während der Kern zäher bleibt.

Die metallographische Untersuchung ergab u. a. folgendes: Das ursprüngliche Eisen besteht aus großen Zellen, welche alle eine gleichförmige Ober-

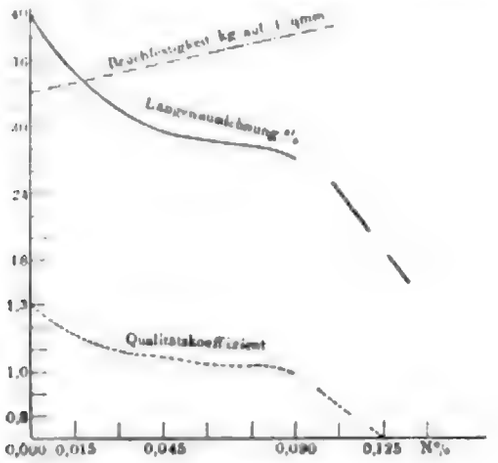


Abbildung 2.

fläche aufweisen. Mit zunehmendem Stickstoffgehalt verändert sich das Aussehen der Zellen bedeutend, indem teilweise die Größe derselben stufenweise abnimmt, teilweise Korrosionslinien auftreten. Sobald der Stickstoffgehalt 0,070 bis 0,080 % erreicht hat, werden die Zellen sehr klein, sie haben kaum ein Zehntel ihrer ursprünglichen linearen Größe, während gleichzeitig das in den Zellenfugen vorhandene Bindemittel an Dicke zunimmt. Sobald sich diese Struktur einmal entwickelt hat, wird das Metall vollständig spröde. Bei sehr hohem Stickstoffgehalt, beispielsweise 0,200 %, verschwindet das zellulare Gefüge und tritt eine Menge kleiner dunkler Stäbchen hervor, welche der Struktur ein mehr oder minder perlitisches Aussehen gaben.

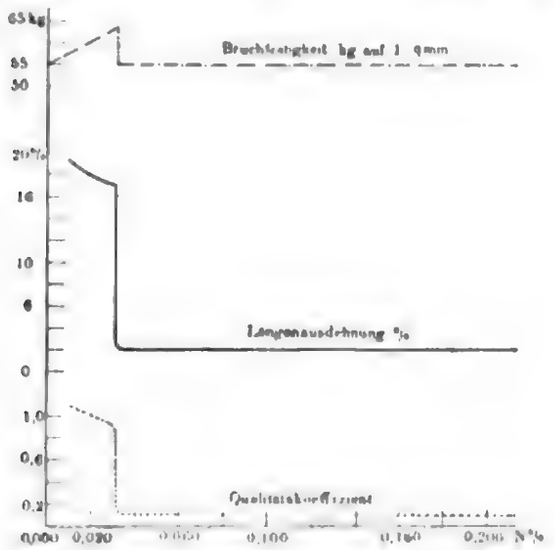


Abbildung 3.

Aus diesen Ergebnissen zieht Braune den Schluß, daß bei weichem Eisen die Dehnbarkeit des Materials und die Größe der Zellen in engem Zusammenhang stehen. Je größer die Zellen, desto dehnbarer ist das Eisen. Die Verunreinigungen des Eisens finden sich zum großen Teil in dem zwischen den Zellen vorhandenen Bindemittel. Stickstoffgehalte von etwa 0,070 % finden sich selten in gewerblich dargestellten Eisensorten, aber in sehr weichem Eisen, besonders in Lancashireeisen sind auch geringere Stickstoffgehalte ausreichend, das Eisen hart und spröde zu machen.

Um den Einfluß des Stickstoffs auf Stahl zu untersuchen, wurde mittels Erhitzen in Ammoniak ein Stahl von folgender Zusammensetzung behandelt: 1,15 % Kohlenstoff, 0,20 % Silizium, 0,45 % Mangan, 0,012 % Schwefel und 0,025 % Phosphor. Das Diagramm (Abbildung 3), in welchem die Koordinaten dieselbe Bedeutung wie in Abbildung 2 haben, gibt ein Bild von der Veränderung der mechanischen Eigenschaften des Stahls bei verschiedenem Stickstoffgehalt. Wie beim weichen Eisen wächst an-

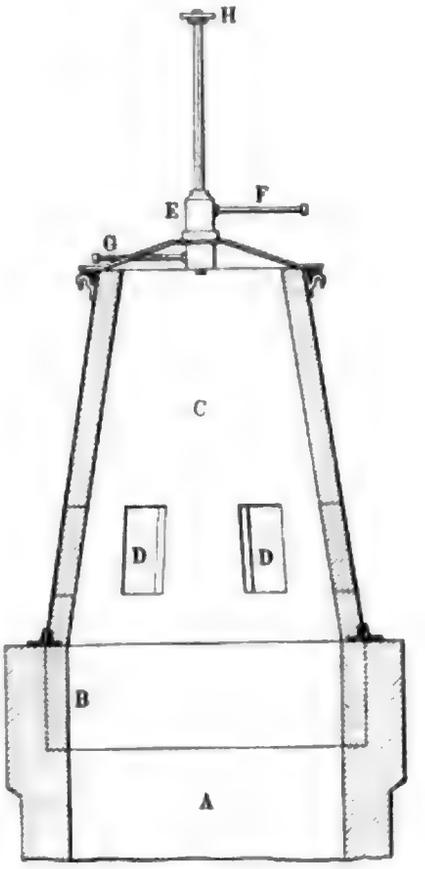


Abbildung 4.

fänglich die Festigkeit mit dem Stickstoffgehalt, während sich gleichzeitig die Dehnung vermindert. Bei einem Stickstoffgehalt zwischen 0,030 und 0,035 % verschwindet die Dehnung fast vollständig und das Metall wird ganz und gar spröde. Dieser kritische Stickstoffgehalt, d. h. derjenige Gehalt, bei welchem die Dehnbarkeit des Stahls verschwindet, richtet sich nach dem Kohlenstoffgehalt des Stahls; er liegt beispielsweise bei Stahl mit 0,5 % Kohlenstoff bei 0,040 bis 0,045 %, und bei Stahl mit 0,2 % Kohlenstoff bei 0,050 bis 0,060 %. In jedem Falle entspricht dem plötzlichen Auftreten der Sprödigkeit eine Veränderung der Struktur. Ein Stickstoffgehalt von 0,060 % kommt in gewerblich dargestellten Stahlsorten selten vor; dagegen findet man Stickstoffgehalte von 0,030 und 0,040 % oft genug. Diesem Umstande schreibt es Braune zu, daß die harten Stähle viel leichter spröde werden als die weichen, deren kritischer Stickstoffgehalt höher liegt als derjenige, welcher bei der normalen Stahldarstellung erhalten wird. Stickstoff übt auch einen beachtenswerten Einfluß auf gehärteten Stahl aus. In diesem befindet sich das Eisennitrid

im Martensit in derselben Weise gelöst, wie es im ungehärteten Stahl im Ferrit vorkommt. Der Einfluß des Stickstoffs auf die elektrischen und magnetischen Eigenschaften des Eisens und Stahls sind gleichfalls bedeutend, indem er besonders im weichen Eisen die Koerzitivkraft und die Hysteresis vermehrt. Zum Schluß sei noch bemerkt, daß eine französische Übersetzung des vorliegenden Aufsatzes bereits vor dem Original in der „Revue de Métallurgie" erschienen ist. Der französische Text wird von einem von Le Chatelier geschriebenen Kommentar begleitet, in dem der französische Gelehrte auf die Wichtigkeit der Braune'schen Versuche hinweist und besonders zu den Ergebnissen der metallographischen Prüfung einige weitere Erläuterungen gibt.

Die neuen Verfahren zum Verdichten von Stahlblöcken haben, wie aus einem Aufsatz von J. Knudsen in „Jernkontorets Annaler" über einen

Brenner zum Erhitzen von Stahlblockköpfen*

hervorgeht, auch in Schweden Eingang gefunden. Knudsen gibt einleitend eine Übersicht über die bisherigen Versuche, Stahlblöcke zu dichten, wobei er die Verfahren von Harmet,** Riemer*** und Beikirch† erwähnt, und führt darauf im Anschluß an die letztgenannten beiden Verfahren die in nebenstehender Abbildung dargestellte Konstruktion eines Petroleumbrenners vor. In Abbildung 4 ist A die Kokille, welche in ihrem oberen Teil eine zur Aufnahme des feuerfesten Futters B bestimmte Erweiterung hat; C ist ein aus Blechen zusammengenieteter Kegel oder Zylinder, welcher ebenfalls mit feuerfestem Material ausgekleidet und mit sechs rechteckigen Öffnungen D versehen ist, welche nach Bedarf geöffnet werden können, um eine allzu hohe Temperatur zu vermeiden. In seinem oberen Teil trägt der Konus oder Zylinder den Vergaser E, welcher durch die Leitung F mit flüssigem Brennmaterial (Teer, Öl usw.) und durch die Leitung G mit gepreßter Luft gespeist wird. Die Stärke des ringförmig eintretenden Petroleumstrahls wird durch ein mittels Handrad H bewegtes Ventil geregelt. Übrigens sind auch beide Leitungen mit Absperrungsventilen versehen. Der ganze Apparat kann mittels Ketten an einem Kran aufgehängt werden, so daß er leicht und schnell transportierbar ist. *E. Bahlsen.*

Der Eisenerzbergbau im Großherzogtum Luxemburg 1904.

Im verflossenen Jahre wurden in Luxemburg folgende Mengen Eisenerz gewonnen:

Becken:	Anzahl der Gruben	Förderung Menge t	Wert Fr.
Esch	15	2 150 094	6 107 119
Düdelingen-Rümelingen	31	2 415 908	6 208 899
Differdingen-Petingen	30	1 781 779	4 142 886
Zusammen	76	6 347 781	16 458 904

In den letzten zehn Jahren hielt sich die gesamte Eisenerzförderung Luxemburgs auf folgender Höhe:

	Menge t	Wert Fr.
1895	3 913 076	9 590 443
1896	4 758 741	11 852 528
1897	5 349 009	13 980 550
1898	5 348 951	13 934 186
1899	6 014 394	16 237 500
1900	6 171 229	17 283 289
1901	4 445 179	11 770 046
1902	5 130 069	14 527 891
1903	6 010 012	15 278 923
1904	6 347 781	16 458 904

Im Eisenerzbergbau waren insgesamt 6262 Arbeiter beschäftigt, davon 4082 unter der Erde und 2180 im Tagbau. Jeder Arbeiter hat durchschnittlich im Jahr 1013,698 t gefördert.

Der Verbrauch der luxemburgischen Hochöfen an Eisenerz stellte sich im Vergleich zur inländischen Förderung wie folgt:

	Verbrauch t	Förderung Fr.
1899	3 254 114	6 014 394
1900	3 198 299	6 171 229
1901	2 878 150	4 455 179
1902	3 386 913	5 130 069
1903	3 757 565	6 010 012
1904	3 873 900	6 347 781

Während hiernach der Verbrauch der Hochöfen im Jahre 1904 gegen das Vorjahr nur eine geringe Zunahme aufweist, ist die Förderung um 337 769 t gestiegen, was darauf schließen läßt, daß die Ausfuhr der Minette-Erze sich recht erheblich vermehrt hat.

Der Durchschnittswert einer Tonne Erz belief sich 1904 auf 2,59 Fr., während er in dem vorhergehenden Jahr nur 2,54 Fr. betrug.

(„Nachrichten für Handel und Industrie".)

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	I. d. Monaten Jan. b. Sept 1904 tons	1905 tons
Alteisen	15506	18229
Roheisen	104726	89611
Eisenguß*	—	1527
Schmiedestücke*	—	455
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	77611	67022
Bandeisen und Röhrenstreifen	9755	9890
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	32747	34092
Desgl. unter 1/8 Zoll	17492	13319
Walzdraht	17510	30790
Drahtstifte	22992	27635
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	10349	8776
Schrauben und Muttern	3790	3289
Schienen	30644	30886
Radsätze	1001	913
Radreifen und Achsen	3415	3421
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	84917	78178
Stahlhalbzeug	414616	414583
Stahlguß*	—	1823
Stahlschmiedestücke*	—	7039
Stahlstabe, Winkel und Profile außer Trägern	55914	37724
Träger	98522	87992
Insgesamt	1001507	967194
Im Werte von £	6254047	6088929

* „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1905 Heft 9.
** „Stahl und Eisen" 1902 S. 1238.
*** Ebenda 1903 S. 1196.
† Ebenda 1905 S. 865.

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Digitized by Google

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. Sept.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	122010	113042
Roheisen	616540	738710
Schmiedestücke*	—	557
Eisenguß*	—	4741
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	85525	99349
Gußeisen, nicht besond. gen.	36283	30345
Schmiedeisen, „ „ „	43148	36146
Schienen	411606	414677
Schienenstühle und Schwellen	40663	59041
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	56347	52762
Draht	44094	27980
Drahtfabrikate		29684
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	76368	105436
Desgl. unter 1/8 Zoll	33583	42009
Verzinkte usw. Bleche	278325	298419
Schwarzbleche zum Verzinnen	47520	48114
Panzerplatten	5	115
Verzinnte Bleche	257995	274588
Bandeisen und Röhrenstreifen	28222	29590
Anker, Ketten, Kabel	20646	20987
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	121752	66625
Desgleichen aus Gußeisen		86642
Nägel, Holzschrauben, Nieten	15775	18231
Schrauben und Muttern	11216	13702
Bettstellen	10648	12156
Radsätze	17970	22218
Radreifen, Achsen	8893	8525
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	3302	6257
Stahlguß*	—	711
Stahlschmiedestücke*	—	1921
Stahlstäbe, Winkel, Profile	88090	112351
Träger	36264	47389
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	40507	43223
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	2553297	2866243
Im Werte von £	21105320	23598267

Carl Spaeter.

Am 11. Oktober d. J. feierte zu Koblenz seinen 70. Geburtstag ein Mann, dessen Name in den weitesten Kreisen der deutschen Eisen- und Stahlindustrie bekannt ist, Carl Spaeter, der am 11. Oktober 1835 zu Stadtsulza das Licht der Welt erblickte.

Nachdem er in Sulza und in Weimar seine Lehrzeit und seine kaufmännischen Studien beendet, erhielt er im Dezember 1856 Stellung als Commis bei der Firma Ludwig Wirth, Speditions- und Kommissionsgeschäft in Koblenz. Nach dem Tode seines Chefs trat er am 1. Januar 1860 als Teilhaber in das Geschäft ein, das sich nun rasch hob und sich ganz besonders den Bedürfnissen der Eisen- und Kohlenindustrie widmete. Auf solidester Grundlage entwickelte sich das mit eisernem Fleiß betriebene junge Geschäft und wuchs zu einer großen Bedeutung für die rheinische Industrie heran, der es bei vielen großen Abschlüssen und Kaufgeschäften als begehrter Vermittler diente. 1867 übertrug Frau Witwe Wirth ihre Beteiligung am Geschäft ihrem Sohne, und es wurde am 1. Januar 1868 die Firma Spaeter & Wirth gebildet, die bis 1875 bestand, dann an Carl Spaeter allein überging. 1874 war dieser bereits in die Handelskammer gewählt worden, in der er nach 4 Jahren zum zweiten und 1884 zum ersten Vorsitzenden aufrückte, der er bis zu seinem am 31. Dezember 1902 erfolgten Austritt blieb. 1871 bewarb sich Spaeter, bevor die Grenzen zwischen Deutschland und Frankreich endgültig festgelegt wurden, um Erzkonzessionen in den an Deutschland fallenden Minettelagern. Auf einem Teile der erworbenen Konzessionen gründete er 1888 ein Hochofenwerk, das als „Rombacher Hüttenwerke“ sich, nachdem 1900 ein Stahlwerk hinzugefügt worden war, nun zu einem der bedeutendsten Werke in der Eisenindustrie emporgeschwungen hat. Mit besonderer Umsicht und scharfem Blick wurde bei Anlage des Werkes gleich Rücksicht auf eine bedeutende Erweiterung und auf den Anschluß eines großen Walzwerks genommen, und so legte Spaeter den festen Grundstein für die weitere Entwicklung des Werkes, die er bis vor kurzer Zeit als Vorsitzender des Aufsichtsrats unermüdlich förderte. Der Name Carl Spaeter wird auf alle Zeit mit den „Rombacher Hüttenwerken“ verknüpft bleiben. Ein anderes großes Unternehmen, die „Veitscher Magnesitwerke“, verdankt seine Entstehung ebenfalls dem Scharfsinn und der Tatkraft Spaeters. Im Jahre 1881 fand er auf einem Ausfluge nach Steiermark bei Veitsch ein ganz seltenes Vorkommen von Magnesit, das er durch Kauf und Pacht für seine Firma erwarb, die nun zur Anlage eines großartigen Betriebes und Einrichtung von Brennöfen schritt. Das Werk nahm solche Ausdehnung, daß es 1899 in eine Aktiengesellschaft verwandelt wurde, die es mit schönem Erfolge betreibt.

Lange Jahre widmete Spaeter seine Mitarbeit der Stadt Koblenz als Mitglied des Stadtrats und der Gas- und Wasserwerks-Kommission. Er war ferner Mitglied des Provinzialrats, des Bezirks-Eisenbahnrats Köln und seines Ausschusses sowie der Rheinschiffahrts-Kommission. Der in Koblenz von ihm ins Leben gerufenen Kaufmännischen Fortbildungsschule stand er viele Jahre als Vorsitzender des Ausschusses vor. Politisch betätigte er seine liberale Gesinnung als einer der Führer der nationalliberalen Partei.

Neben diese großen Schöpfungen treten eine Zahl anderer für Handel und Wandel in unserer Provinz wichtiger Unternehmungen, so daß die Firma Carl Spaeter sich zu der großen Bedeutung entwickelte, die sie sich in Rheinlands Industrie erworben hat: Blühend und hochangesehen ging sie 1903, als Spaeter nach langer Arbeit Ruhe suchen mußte, an seine Mitarbeiter und Teilhaber der Firma, den Sohn Carl Spaeter jr. und an den Schwiegersohn Bergassessor a. D. Kommerzienrat Oswald über. Ganz besondere Tätigkeit widmete Spaeter der von ihm als Vorsitzender der Handelskammer 1883 angeregten Kanalisierung der Mosel, deren Wichtigkeit Spaeter in Schrift und Wort betonte und für deren Ausführung er unermüdlich wirkte. 1881 wurde Spaeter Kommerzienrat, 1893 Geheimer Kommerzienrat; er ist Ritter des Roten Adler-Ordens III. Klasse und des Kronen-Ordens II. Klasse. Unsere besten Wünsche geleiten den verdienten Mann in das 71. Jahr. Möge ihm ein schöner Lebensabend beschieden sein! — *Die Redaktion.*

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Industrielle Rundschau.

Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation.

Der Rohgewinn beträgt 4 673 341,29 ℳ. Hierzu haben beigetragen: Stahlindustrie 149 850 ℳ, Engelsburg 123 969,31 ℳ, Carolinenglück 854 845,33 ℳ, Fentsch 122 460,22 ℳ, Quarzitgruben 2645,63 ℳ. Die Siegener Eisensteingruben haben Zubuße erfordert. Dem Betriebsergebnisse des Berichtsjahres sind hierfür entnommen 7 217,13 ℳ.

Nach Abzug der Abschreibungen im Gesamtbetrage von 1 131 787,60 ℳ verbleibt ein Reingewinn von 3 541 553,69 ℳ. Es wird vorgeschlagen, aus diesem Reingewinn nach Abzug der statutarischen und kontraktlichen Tantièmen eine Dividende von 12 % auf das dividendenberechtigte Kapital von 25 200 000 ℳ zu zahlen, 50 000 ℳ der Beamten-Pensionskasse zu überweisen und den verbleibenden Rest, wie in früheren Jahren, zu Gratifikationen, Unterstützungen und anderen besonderen Ausgaben zu verwenden. Der Gesamtabsatz der Gußstahlfabrik einschließlich des verkauften Roheisens betrug 216 297 t und die Gesamteinnahme dafür 29 686 236 ℳ. Der Absatz an Roheisen war rund 1200 t geringer als im Vorjahre. In das mit dem 1. Juli d. J. begonnene neue Rechnungsjahr sind 78 810 t Gesamtaufträge, einschließlich des verkauften Roheisens, übernommen worden. In dieser Ziffer sind 21 225 t Roheisen enthalten gegen 14 225 t im Vorjahre. Der Absatz der Stahlindustrie betrug 61 575 t, die Einnahme 8 006 195,65 ℳ. Die der Stahlindustrie vorliegenden Bestellungen bezifferten sich am 1. Juli d. J. auf etwa 20 500 t. Die Jahresproduktion der Zeche Engelsburg betrug: an Steinkohlen 318 492,5 t einschließlich einer Brikettproduktion von 147 050,50 t. Die Jahresproduktion der Zeche ver. Carolinenglück betrug: an Steinkohlen 319 134 t, an Koks 95 254 t. Auf der Eisensteingrube Fentsch betrug die Jahresproduktion an Minette 238 895 t. Der gegen das Vorjahr eingetretene Rückgang ist auf ungünstige Absatzverhältnisse im verflossenen Jahre zurückzuführen. Im laufenden Jahre wird infolge der getätigten Abschlüsse die Produktion sich wieder erheblich erhöhen. Die Kalksteinfelder bei Wülfrath sind auch im Berichtsjahre nicht in Betrieb genommen worden.

Fassoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. A.-G. zu Kalk.

Die Erzeugung des Werkes von Fassoneisen und -Stahl, -Kupfer, -Messing und daraus hergestellten Stanz- und Preßartikeln sowie an kleineren Konstruktionen betrug 33 230 t. Die Bilanz ergibt nach 174 277,50 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 364 458,54 ℳ, der sich durch den Vortrag aus dem Vorjahr auf 450 798,13 ℳ erhöht. Aus demselben werden 8 % Dividende auf die Vorzugsaktien und 8 % auf die Stammaktien mit zusammen 240 000 ℳ verteilt. Der nach Abzug der Überweisungen und Tantièmen vorzutragende Rest beträgt 88 192,96 ℳ.

Hoerder Bergwerks- und Hüttenverein.

Nach dem Geschäftsbericht wurden sowohl im Bergwerks- als auch im Hüttenbetrieb durch den im Januar d. J. ausgebrochenen Bergarbeiterstreik große Störungen verursacht. Der Verlust infolge des fast gänzlichen Ausfalles der Kohlenförderung und der trotz Beschaffung teurer fremder Kohlen erforderlichen Einschränkung der Produktion des Hüttenwerks während des Streiks ist auf rund 650 000 ℳ zu beziffern. Die flotte Beschäftigung des Hüttenwerks nach Beendigung des Streiks hat einen Teil dieses Ausfalles wieder ausgeglichen. Über die Ergebnisse des Betriebs im einzelnen wird im Bericht folgendes bemerkt: Die Förderung im Hoerder Kohlenwerk betrug im Berichtsjahre 456 806 t. In der Eisensteingrube Reichsland wurden 361 748 t Minette und in Grube Martini 5424 t Spat gewonnen. Im Hoerder Hochofenwerk waren bis zum 18. Januar 1905 fünf Hochöfen in Betrieb, an diesem Tage wurde Ofen I nach 7½jähriger Kampagne infolge des Bergarbeiterausstandes ausgeblasen; im Februar wurde als Ersatz der nun zugestellte Ofen III angeblasen. Die Roheisenerzeugung belief sich auf 340 488 t gegen 351 032 t im Vorjahre und 324 791 t im Jahre 1902/03. Von der Erzeugung des Berichtsjahres erhielt das Stahlwerk flüssig 290 704 t Thomaseisen. Im Ofen I des Dortmunder Hochofenwerks wurden 25 603 t Thomaseisen und 26 275 t Stahleisen, im ganzen demnach 51 878 t erblasen. Die Produktion der Hermannshütte stellte sich wie folgt: In dem Stahlwerk wurden 434 093 t Stahlblöcke (i. V. 465 657 t) und in der Stahlgießerei 3368 t (i. V. 3213 t) Stahlformguß (einschließlich Tiegelstahlguß) hergestellt. Die Eisengießerei lieferte 10 989 t (11 064 t) und die Walzwerke und der Hammerbau 358 550 t. An Eisenbahnfrachten wurden 3 824 487,05 ℳ verausgabt. Das Gewicht der vom Hüttenwerk abgelieferten Fabrikate beläuft sich auf 356 408 t im Werte von 38 315 361,01 ℳ. Das Gewinn- und Verlust-Konto ergibt einschließlich des Restes des vorjährigen Überschusses von 327 307,58 ℳ einen Rohgewinn von 6 407 675,88 ℳ, so daß nach Abzug der Abschreibungen im Betrage von 3 029 859,35 ℳ ein Reingewinn von 3 377 816,53 ℳ verbleibt. Derselbe wird wie folgt verwendet: 5 % zum gesetzlichen Reservefonds 168 890,83 ℳ, 10 % Dividende auf 26 500 000 ℳ, Prioritäts-Aktien A 2 650 000 ℳ, 2 % Dividende auf 528 000 ℳ Stammaktien = 10 560 ℳ; statutarische und kontraktliche Tantièmen 224 644,40 ℳ; Vortrag auf neue Rechnung 323 721,30 ℳ.

Rheinisch-Westfälische Kalkwerke zu Dornap.

Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt nach 523 099,59 ℳ Abschreibungen mit einem Reingewinn von 733 975,26 ℳ, der sich durch den Gewinnvortrag aus dem Vorjahr auf 838 626,85 ℳ erhöht. Hiervon werden 735 000 ℳ als Dividende von 7 % auf das Aktienkapital von 10 500 000 ℳ ausgeschüttet und 103 626,85 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen. Der Gesamtversand im Berichtsjahr betrug an Rohmaterial 828 643 t und an gebranntem Material 451 843 t.

Vereinigte Königs- und Laurahütte A.-G. in Berlin.

Das Gesamtergebnis des Geschäftsjahres 1904/05 wird unter Berücksichtigung der außerordentlichen Verhältnisse, welche den Betrieb der russischen Werke der Gesellschaft ungünstig beeinflußten, als befriedigend bezeichnet. Die Steinkohlengruben lieferten eine Förderung von 2 468 316 t, hiervon verbrauchten die eigenen Werke einschließlich der Kohlen zur freien Feuerung etwa 30 %, während an Fremde 1 740 905 t verkauft wurden. Zur Erzeugung von Koks wurden im vergangenen Jahre 163 720 t fremde Backkohlen angekauft. An Eisenerzen wurden in den oberschlesischen Gruben 18 902 t gewonnen. Die Bergfreiheit-

Digitized by Google

grube förderte 37 664 t Magneteisenstein, die Eisenerzförderung in Rußland betrug 8201 t und die sonstigen Förderungen im Ausland stellten sich auf 20 506 t. Von den auf den schlesischen Hüttenwerken vorhandenen Hochöfen waren sechs das ganze Jahr, und Ofen V der Königshütte 13$^{2}/_{7}$ Wochen im Feuer. Die Roheisenerzeugung in diesen 326$^{2}/_{7}$ Ofenwochen betrug 190 192 t. Die Kupfer-Extraktionsanstalt in Königshütte lieferte an Purple-ore 36 272 t, an 100 %igem Zementkupfer 947 t. An Gußwaren verschiedener Art wurden auf den Hütten der Gesellschaft, zum größeren Teil für den eigenen Bedarf, 14 608 t hergestellt. Die Erzeugung an Walzeisen aller Art in Eisen und Stahl, d. i. an Handelseisen, Formeisen, Trägern, Gruben- und Kleinbahnschienen, Laschen und Unterlagsplatten, Blechen, Eisenbahnschienen, Schwellen und Radreifen bezifferte sich insgesamt auf 200 762 t. Die Rohrwalzwerke in Laura- und Katharinahütte stellten an Röhren verschiedener Art 13 075 t her. An fertigen Walzwaren aller Art in Eisen und Stahl wurden im abgelaufenen Geschäftsjahre 157 744 t verkauft. Die Bilanz ergibt einen Rohgewinn von 6 590 507,12 ℳ, hiervon wurden für Abschreibungen insgesamt 3 500 962,02 ℳ gekürzt, so daß sich ein Reingewinn von 3 089 545,70 ℳ ergibt. An Dividenden wurden 10 % auf ein Aktienkapital von 27 000 000 ℳ mit 2 700 000 ℳ bezahlt, 98 600 ℳ werden zu Wohlfahrtszwecken verwendet, während der Vortrag auf neue Rechnung 39 912,67 ℳ beträgt.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Juli, August, September 1905.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage der Eisen- und Stahlindustrie war während des Berichtsvierteljahrs eine befriedigende. Die starke Nachfrage hielt stetig an, und der vermehrte Verbrauch, namentlich in Halbzeug und Eisenbahnmaterial, beruhte in der Hauptsache auf der dauernden Zunahme des Inlandsbedarfs, so daß die Werke nicht mehr so sehr auf die Ausfuhr angewiesen waren und Auslandsaufträge nicht mehr zu jedem Preis hereinzunehmen brauchten. Günstig auf den Inlandsmarkt wirkten auch die fortwährend befriedigend lautenden Berichte über den englischen und den amerikanischen Eisenmarkt, wodurch auch unser Markt Stetigkeit und Festigkeit gewann. Die Preise erfuhren eine teilweise Erhöhung, jedoch noch nicht in dem erwünschten Maße.

Die Lage des Ruhrkohlenmarktes, welche in den Monaten Juli und August zum Teil durch die Einschränkung der Bautätigkeit in Rheinland und Westfalen in Mitleidenschaft gezogen war, so daß auf mehreren Zechen Feierschichten eingelegt werden mußten, gestaltete sich im September günstiger, so daß im Durchschnitt für den Arbeitstag 20 250 Wagen angefordert wurden. Der Koksabsatz zeigte eine wesentliche Steigerung gegenüber den gleichen Monaten des Vorjahrs.

Auf dem Siegerländer Erzmarkt hat die Besserung, die im zweiten Quartal die Aufhebung der Fördereinschränkung ermöglichte, im dritten Quartal weitere Fortschritte gemacht. Die Gruben waren in der Lage, ihre gesamte Förderung zu verkaufen bei einer Erhöhung der Preise um 3 ℳ pro 10 t für Rohspat und 5 ℳ für Rostspat. Auch die vorhandenen Lagerbestände wurden mitversandt. Nach Abstoßung derselben hat sich ein tatsächlicher Mangel an Eisenstein eingestellt. In den letzten Wochen wurden die Abschlüsse für das letzte Viertel dieses Jahres getätigt. Die Preise erfuhren eine abermalige Aufbesserung von 3 bezw. 5 ℳ für 10 t infolge des Steigens der Preise der Auslandserze. Auch im Nassauischen geht die Förderung flott ab, ebenfalls bei um 3 ℳ erhöhten Preisen.

Der Roheisenmarkt war im vergangenen Quartal sehr lebhaft und zwar in allen Sorten. Das Roheisen-Syndikat hat jedoch trotz des erheblich vermehrten Absatzes die Preise für Abnehmer im laufenden Jahre nicht erhöht. Infolge der erhöhten Rohmaterialienpreise wurden die Preise für Puddel- und Stahleisen für das nächste Quartal um 3 ℳ f. d. t erhöht, während eine Änderung der Preise für Gießerei-Roheisen nicht vorgenommen wurde. Die Hochofenwerke haben augenblicklich genügenden Absatz für ihre volle Erzeugungsfähigkeit.

Flußstabeisen blieb im Preise gedrückt, wurde aber in großen Mengen bis in das Jahr 1906 hinein vom Großhandel gekauft und von den Thomasstahlwerken abgegeben, obgleich Bestrebungen zur endlichen Syndizierung dieses wichtigsten Fabrikates der deutschen Eisen- und Stahlindustrie im Gange sind, welche bessere Preise versprechen. Erst nach Beginn des Monats September vereinbarten die niederrheinisch-westfälischen Stahlwerke einen erhöhten Grundpreis, der um so leichter zu erzielen war, als auch das Ausland fortgesetzt starke Mengen Flußstabeisen kaufte, so daß es an Arbeit nicht mangelte. In Schweißstabeisen war der Beschäftigungsgrad ein zufriedenstellender, doch blieben die Preise infolge des starken Wettbewerbs des Flußstabeisens gedrückt.

Das Drahtgeschäft blieb infolge Nichtzustandekommens der verschiedenen Drahtverbände schleppend und es fehlte namentlich im Inland das Vertrauen, um größere Mengen zu kaufen. Auf dem Auslandsmarkte herrschte dagegen größere Lebhaftigkeit bei anziehenden Preisen.

Die Beschäftigung der Blechwalzwerke war im allgemeinen gut, namentlich in Grobblech fehlte es nicht an Bestellungen. Die Preise, die in der ersten Zeit des Quartals etwas unsicher gewesen waren, haben sich wieder mehr und mehr befestigt, besonders auch für den Schiffbau und den Export, wo, von England ausgehend, die Preise Erhöhungen erfahren haben.

Das Feinblechgeschäft, das in dem ersten Teile des verflossenen Jahresviertels zu wünschen übrig ließ, bewegte sich seit den letzten Wochen des September wieder in einer erfreulichen Aufwärtsrichtung, ganz im Gegensatz zu der sonst um die Herbstzeit üblichen Ruhe. Die Besserung macht sich namentlich in einem größeren Beschäftigungsgrad bemerklich, der allerdings nicht bei sämtlichen Werken gleich stark hervortritt. An vielen Stellen besteht die Neigung, den Bedarf möglichst weit hinaus zu decken; jedoch halten die Verkäufer im Hinblick auf die zuversichtliche Stimmung für Abschlüsse über das Jahresende hinaus allgemein auf höhere Preise. Da trotz des vermehrten Blechverbrauchs im Inland nicht so viele Aufträge zu erlangen sind, um allen Feinblechwerken einigermaßen auskömmliche Beschäftigung zu sichern, ist man mit einem sehr großen Teile der Erzeugung auf den Auslandabsatz angewiesen. Auf dem Weltmarkte hat besonders der Friedensschluß zwischen Japan und Rußland befruchtend auf den Gang des Geschäftes eingewirkt, und der unverkennbare wirt-

schaftliche Aufschwung in fast allen Ländern kommt auch in den bei den Auslandsverkäufen erzielten Preisen zum Ausdruck, wenngleich der Weltmarkt nach wie vor schärfstem belgischen und englischen Wettbewerb offen ist.

Über die Geschäftslage des Stahlwerks-Verbandes im dritten Quartal 1905 ist folgendes zu berichten:

Das Halbzeug-Geschäft entwickelte sich recht befriedigend. Als erfreuliches Zeichen kann es angesehen werden, daß von dem sonst üblichen Nachlassen des Geschäftes während der Sommermonate in diesem Jahre nichts zu spüren war. Alle Werke des Stahlwerks-Verbandes waren gleichmäßig stark beschäftigt und auch für die nächste Zeit dürfte ein gesundes und regelmäßiges Geschäft zu erhoffen sein. Besonders bemerkenswert bleibt die fortwährende starke Abnahmefähigkeit der reinen Walzwerke. Im Auslande haben die Preise eine Befestigung erfahren und ließen auch kleine Avancen zu. In der letzten Zeit gingen einige sehr umfangreiche Bestellungen für den Export ein.

Was das Geschäft in Eisenbahn-Oberbaumaterial angeht, so halten sich die Schienenbestellungen der preußischen Staatsbahnen auf der Höhe des Vorjahres. Dagegen weisen die Ordres auf Schwellen einen erheblichen Ausfall auf. Der Bedarf der übrigen inländischen Bahnen konnte zunehmen. In Grubenschienen gehen die Spezifikationen recht reichlich ein und auch in Rillenschienen konnten einige größere Inlandsaufträge hereingenommen werden. Das Auslandsgeschäft hat bei anziehenden Preisen eine Reihe schöner Aufträge gebracht.

Die Lage des Formeisen-Geschäftes ist als befriedigend zu bezeichnen, wenn auch im rheinisch-westfälischen Industriebezirk der Konsum durch die Aussperrung von 30000 organisierten Bauhandwerkern, sowie ferner durch die über ganz Deutschland in letzter Zeit sich stark vermehrende Anwendung der verschiedenartigen Betonkonstruktionen merklich beeinträchtigt wurde. Das Exportgeschäft lag im allgemeinen ruhig. Die bisherigen Preise von 4,7 £ bis 4,10 £ fob Antwerpen konnten jedoch gut aufrecht erhalten und am Schluß der Berichtsperiode etwas gesteigert werden. Die lebhafte Nachfrage in den Vereinigten Staaten und der Umstand, daß der dortige Bedarf von den amerikanischen Werken scheinbar nicht gedeckt werden kann, hat zu verschiedenen Abschlüssen nach dort geführt und es besteht auch die Aussicht, daß weitere folgen werden. Die Beschäftigung der Werke ist sowohl für das Ausland wie auch für das Inland für das vierte Vierteljahr d. J. vollkommen befriedigend und den Beteiligungsziffern entsprechend. Im Auslandsgeschäft begegnet der Stahlwerksverband zurzeit einem sehr scharfen Wettbewerb neuer belgischer Werke, die sich auf die Herstellung von Rillenschienen besonders eingerichtet haben.

Der Gesamtversand des Verbandes an Produkten A von April bis August betrug 2212975 t. Von dem Gesamtversand entfallen auf Halbzeug 795245 t, auf Eisenbahnmaterial 660180 t und auf Formeisen 757552 t.

Auf die einzelnen Monate und Produkte verteilt sich der Versand folgendermaßen:

	Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
	t	t	t
1905 April . .	157758	120803	150622
„ Mai . . .	169539	152159	171952
„ Juni . . .	151789	145291	144709
„ Juli . . .	146124	120792	147271
„ August . .	170035	121134	142998

In gußeisernen Röhren war die Nachfrage im letzten Vierteljahr im In- und Auslande sehr lebhaft, so daß neben der laufenden Produktion ein Teil der im Winter angesammelten Lagerbestände abgestoßen und in einigen Dimensionen der Bedarf nicht gedeckt werden konnte. Die lebhafte Nachfrage hat sich bis heute erhalten.

In den Maschinenbau-Anstalten war die Beschäftigung während des letzten Vierteljahres ebenfalls recht flott.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Juli	Monat Aug.	Monat Sept.
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75—10,75	9,75—10,75	9,75—10,75
Kokskohlen, gewaschen	9,50—10,00	9,50—10,00	9,50—10,00
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	14,00—16,00	14,00—16,00	14,00—16,00
„ „ Bessemerbetr. .	—	—	—
Erze:			
Rohspat	10,00	10,00	10,00
Geröst. Spateisenstein .	14,00	14,00	14,00
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte: Nr. I. . .	66,00	66,00	66,00
„ III. . .	64,00	64,00	64,00
Hämatit . .	67,00	67,00	67,00
Bessemer ab Hütte .	—	—	—
Preise ab Siegen: Qualitäts-Puddeleisen Nr. I.	56,00	56,00	56,00
Qualit.-Puddeleisen Siegerl.			
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen .	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	58,90—59,20	58,90—59,20	59,80—60,50
Dasselbe ohne Mangan .	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	67,00	67,00	70,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	66,00	66,00	66,50
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	46,40—47,20	46,40—47,20	47,20—48,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß- . .	128,00	128,00	128,00
„ Fluß-	108	108	110*
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	130	130	130
„ secunda . . .	120	120	120
„ dünne	—	—	—
Stahldraht, 5,5 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die bessere Beschäftigung, deren sich die Mehrzahl der hiesigen industriellen Werke bereits im vorigen Vierteljahr erfreute, hat auch im laufenden Vierteljahr angehalten. Die Aufträge gingen mit einzelnen Ausnahmen regelmäßig ein, so daß in fast sämtlichen Abteilungen flott gearbeitet werden konnte. Die Marktlage war zwar im allgemeinen recht fest, doch standen die Erlöse, angesichts der Steigerung sämtlicher Rohmaterialienpreise, vielfach noch im Mißverhältnis zu den Gestehungskosten.

Kohlen- und Koksmarkt. Das Berichtsquartal erwies sich für das Kohlengeschäft Oberschlesiens recht günstig, obwohl wegen des unzureichenden Wasserstandes der Oder der Schiffsversand sehr eingeschränkt war. Immerhin reichte diese Kalamität bei weitem nicht an diejenige des gleichen Vierteljahres des Vorjahres heran, in welchem der Schiffs-

* Irrtümlich waren im vorigen Bericht für den Monat Juni 110 ℳ bis 115 ℳ notiert, während der wirkliche Preis 108 ℳ betrug.

Digitized by Google

verkehr fast vollkommen stockte. Die Ursache der günstigen Versandentwicklung lag hauptsächlich in der besseren Beschäftigung der Industrie. Neben Industriekohlen wurden aber auch Hausbrandkohlen, namentlich im August, so lebhaft begehrt, daß nicht alle Bestellungen in diesem Monat zur Ausführung gelangen konnten, zumal die Abnehmer, um die billigeren Sommerpreise auszunutzen, den größten Teil ihres Winterbedarfs abriefen. Infolge dieses lebhaften Begehrs verminderten sich die Haldenbestände, namentlich in Sorten, die zu Hausbrandzwecken dienen und zu Anfang des Vierteljahres einen recht beträchtlichen Umfang aufwiesen, auf einzelnen Gruben nicht unwesentlich. Der Monat September brachte, wie alljährlich, eine Erhöhung der Kohlenpreise bis zu 0,60 ℳ f. d. Tonne. Eine Abschwächung des Versandes hatte dieser Aufschlag aber nicht zur Folge. Die Ausfuhr nach Österreich-Ungarn erhöhte sich zwar gegenüber den beiden entsprechenden Monaten des Vorjahres um eine Kleinigkeit, blieb aber doch noch recht schwach. Sie betrug:

im Juli und August	1905	. 803 789	t
„ „ „ „	1904	. . 799 740	t
entsprechend einem Plus	von	4 049	t = 5,5 %

Die Zahlen für September liegen noch nicht vor.

Die Ausfuhr nach Rußland zeigte dagegen eine erfreulichere Zunahme. Sie stellte sich

im Juli und August	1905	auf 119 957	t
gegen „ „ „	1904	„ 98 476	t
entsprechend einem Plus	von	21 481	t = 21,81 %

Leider trat der alljährlich in den Herbstmonaten herrschende Wagenmangel in diesem Jahre früher ein wie sonst und störte den Versand Ende September recht erheblich. Die Verladung an Steinkohlen zur Hauptbahn stellte sich im

3. Vierteljahr	1905	auf	4 971 650 t
2. „	1905	„	4 149 240 t
3. „	1904	„	4 579 960 t,

was einem Mehrversand von etwa 19,83 % gegen das Vorquartal und einem solchen von etwa 8,5 % gegen das gleiche Quartal des Vorjahres entspricht.

Koks. Eine wesentliche Besserung in der Lage des Koksmarktes war auch für das jetzt abgelaufene Quartal nicht zu verzeichnen. Die Gründe hierfür sind die nämlichen wie bisher, und bestehen vor allem darin, daß die oberschlesische Hochofenindustrie sich den für den Eigenbedarf erforderlichen Koks zum überwiegenden Teil selbst darstellt. Unter diesen Umständen bleibt die oberschlesische Koksindustrie größtenteils auf den Absatz nach dem Auslande, insbesondere nach Russisch-Polen, angewiesen. Die Verhältnisse in dem letzteren Gebiete lagen in den Monaten Juli und August noch ungünstig, erfuhren aber nach Beendigung der Arbeiterunruhen und nach Vollziehung des Friedensschlusses mit Japan eine Besserung. In den für die Hochofenindustrie in Betracht kommenden Sortimenten war der Absatz, wie stets während der Sommermonate, ungenügend. Zünder und Asche waren bei der andauernd günstigen Lage der Zinkindustrie begehrt und in genügenden Mengen nicht zu beschaffen.

Erzmarkt. Das Erzgeschäft entwickelte sich günstig. Die Zufuhr ausländischen Materials war in Anbetracht des vollen Betriebes der Hochofenwerke, von dem auch die oberschlesischen Brauneisenerze profitierten, umfangreicher als im vergangenen Jahr. Die Anfuhr oberschlesischer Brauneisenerze durch die Schmalspurbahn gestaltete sich infolge der andauernd trockenen Witterung diesmal ungewöhnlich stark, und es kann mit Befriedigung hervorgehoben werden, daß die oberschlesische Schmalspurbahn, deren Betrieb bekanntlich jetzt fiskalischerseits erfolgt, den gesteigerten Ansprüchen voll entsprochen hat. In den Preisen für die verschiedenen Erzsorten trat trotz der lebhaften Nachfrage keine Änderung ein.

Roheisen. Auf dem Roheisenmarkte herrschte eine lebhafte Nachfrage, derzufolge nicht nur die frische Produktion, sondern auch die Vorräte samt und sonders abgesetzt werden konnten. Auch für das nächste Quartal sind die Hochofenwerke ausverkauft. In den Preisen für Roheisen, die bisher allerdings sehr niedrig gehalten wurden, trat eine mäßige Besserung ein.

Stabeisen. Das Stabeisengeschäft wickelte sich quantitativ zufriedenstellend ab, die Preise waren aber immer noch verlustbringend, weil die gegenseitige Konkurrenz der deutschen Werke ein Heraufsetzen ausschloß. Solange im „Westen“ keine Änderung der Verkaufsorganisation für Handeleisen eintritt, ist, trotz des Zusammenschlusses der oberschlesischen Werke, auf eine Besserung in diesem wichtigen Zweige der Industrie nicht zu rechnen.

Draht. Der seit Aufhören des bisherigen Verbandes deutscher Drahtstiftfabrikanten am 1. Juli d. J. eingetretene Wettbewerb auf dem Drahtstiftmarkte hat den Erlös für diesen Artikel beeinträchtigt, obgleich die allgemeine Haltung des Marktes fest blieb. Der Inlandsverbrauch in allen Drahterzeugnissen war auch im dritten Quartal befriedigend und trat für die Preise der übrigen Drahterzeugnisse keine Verschlechterung ein, weil der Walzdraht-Verband die bisherige Grundlage von 12,50 ℳ f. d. 100 kg Mindest-Grundpreis für Rheinland-Westfalen aufrecht erhalten konnte.

Grobblech. Die Beschäftigung der Grobblechstrecken war zufriedenstellend, doch ließ die Preislage recht zu wünschen übrig. Gegen Ende des Vierteljahres machte sich für diese eine geringe Besserung bei Abschlüssen auf längere Fristen bemerkbar.

Feinblech. Das Feinblechgeschäft verlief in bezug auf Beschäftigung der Werke befriedigend, da sowohl Handelsbleche als auch Qualitätsbleche flott abgerufen wurden. Die Preise blieben im allgemeinen sehr gedrückt. Es war indessen bereits möglich, bei neuen Abschlüssen Preisaufbesserungen durchzusetzen.

Eisenbahnmaterial. Die Zuweisungen, welche die Werke seitens der Staatsbahn in Schienen, Schwellen, Kleineisenzeug und rollendem Material erhielten, waren unzulänglich und noch geringer als im gleichen Quartal des Vorjahres.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. Die Eisengießereien waren im Berichtsvierteljahr gut beschäftigt, und wenn auch der Bedarf an Bauguß der Jahreszeit entsprechend nachließ, so war am Quartalsschluß die Nachfrage nach allen anderen Eisengußfabrikaten doch eine so rege, daß ein flotter Betrieb noch auf Monate hinaus gesichert ist. Leider folgten die Preise nicht der flotten Beschäftigung. Die Konkurrenz der vielen Eisengießereien ließ eine Preisbesserung nicht zu, so daß das pekuniäre Ergebnis nicht zufriedenstellend war. Im Maschinenbau mehrten sich die Anfragen, wodurch sich die Aussichten für die Zukunft besser gestalten.

Preise:

Roheisen ab Werk:	ℳ f. d. Tonne		
Gießereiroheisen	58	bis	61
Hämatit	70	„	75
Qualitäts-Puddelroheisen	55	„	58
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—		59
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:			
Stabeisen	107½	„	127½
Kesselbleche	140	„	150
Flußeisenbleche	125	„	135
Dünne Bleche	115	„	130
Stahldraht	—	„	125

Gleiwitz, den 5. Oktober 1905.

Eisenhütte Oberschlesien.

Digitized by Google

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 10. Oktober 1905.

Die letzten Tage des verflossenen Vierteljahres brachten einen erheblichen Umschlag in die Stimmung auf dem Roheisenmarkt. In den ersten drei Wochen des Monats Juli blieben Preise noch ziemlich stetig, dann aber begann eine langsame Aufwärtsbewegung, zuerst in Gießerei-, späterhin aber in Hämatitqualitäten. Seit langer Zeit hatte man sich einen ganz allgemeinen Aufschwung, und zwar nicht allein im Eisengeschäft, versprochen, sobald Rußland und Japan Frieden schließen würden. In Erwartung hierauf sind schon lange vor Eintreten dieses Ereignisses Bestellungen auf Schiffsneubauten eingegangen, welche sich seit ungefähr einem Monat bedeutend vermehren. Der Bedarf an Eisen- und Stahlmaterial verursachte mehrfache Preissteigerungen für Bleche, Winkel usw. Für Hämatitroheisen mehrten sich die Nachfragen so bedeutend, daß die Hochofenwerke darin bald die ganze Produktion auf fünf Monate und weiter hinaus absetzen konnten. Gießereieisen wurde auch mehr begehrt und außerdem von der Preiserhöhung in Hämatitqualitäten beeinflußt, weil bei dem großen Unterschied, soviel es die Erzzufuhr erlaubt, Hochöfen umgestellt werden. Eine große neue Stahlwerksanlage nach dem Talbotprozeß hat den Betrieb begonnen, und ein anderes großes Werk hier hat die Umbauten vollendet und einen Streik glücklich hinter sich, so daß diese beiden Konsumenten einen großen Teil der Hochofenproduktion hiesiger Gegend aus dem Markte nehmen. Die Warrantslager hier nehmen zwar noch immer zu, doch hat dies jetzt weniger Bedeutung, da die allgemeine hoffnungsvollere Stimmung in der Eisen- und Stahlindustrie natürlich Anregung zur Spekulation darin gibt, und zwar beruht sie nicht wie früher auf einem aus wenigen Mitgliedern bestehenden Konsortium, sondern auf weiter Basis, wodurch der Warrantsbesitz, in viele Hände verteilt, leichter getragen wird. Man darf nicht übersehen, daß für derartige Spekulationsunternehmen das hiesige Warrantslager das einzige Mittel bietet, und dieser Vorrat ganz bedeutend geringer ist, als in früheren Zeiten die Quantitäten in Glasgow und in anderen Orten, wobei die Vorräte bei den Hütten fast ganz erschöpft sind. Die eigentliche und an einigen Tagen sehr wilde Hausse begann kurz nach dem Friedensschluß. Das Exportgeschäft scheint mehr und mehr andere Richtungen einzuschlagen, so daß der Rückgang des Versandes nach Deutschland und dem Kontinent im allgemeinen durch Verbrauch in entfernteren Gegenden und mehrfach durch spezielle Qualitäten gutgemacht wird. Daß die gegenwärtige Aufwärtsbewegung sich auf allgemeine Besserung der Lage begründet, zeigen auch die beträchtlichen Kurserhöhungen in Eisenindustriepapieren, Schiffahrtsaktien und anderen Werten. 85 Hochöfen sind jetzt im Betrieb, davon 47 auf gewöhnliche Cleveland-, 25 auf Hämatitqualitäten, der Rest auf Ferromangan usw.

Verschiffungen zeigen im letzten Vierteljahr eine Zunahme und bessern sich stetig, der Export hat besonders zugenommen. Amerika nahm im ganzen vorigen Jahre (im Dezember) 3150 tons. In diesem Jahre betrug der Export dahin bis Ende September etwa 44 000 tons. Die bedeutendsten früheren Abnehmer des Kontinents bezogen weniger; doch haben sich dagegen die Verschiffungen nach anderen Ländern, besonders nach Ostasien, um mehr als das Doppelte in den ersten neun Monaten dieses Jahres vermehrt, so daß im ganzen nur ein Rückstand von 50 000 tons seit Anfang dieses Jahres gegen 1904 gutzumachen ist. Die Septemberabladungen betrugen von hier und den Nachbarhäfen 98 000 tons. Um auf dieses Quantum zu kommen, muß man auf April vorigen Jahres zurückgehen. Für die ersten neun Monate dieses Jahres belaufen sich die Verschiffungen auf 736 000 tons, davon 410 000 tons für Export, der Rest küstenweise Die Zahlen des vorigen Jahres sind 785 000 tons davon 368 000 tons für Export. Deutschland und Holland sind daran mit 115 417 tons in diesem und mit 131 088 tons im vorigen Jahre beteiligt.

Vorräte. Die Hütten haben, wie oben erwähnt, nur äußerst wenig Eisen auf Lager. In den Warrantslagern befanden sich am 1. Oktober 608 776 tons, eine Zunahme von 416 649 tons seit Ende vorigen Jahres. Es ist auch etwas Hämatit in die Warrantslager geliefert worden. Die einzelnen Qualitäten verteilen sich wie folgt:

Middlesbrough	Nr. 3 Warrants	545 456	tons
„	Hämatit „	3 068	„
	Standard „	59 252	„
	andere „	1 000	„

Die Gießereien sind jetzt gut mit Aufträgen versehen und haben bereits große Posten eingekauft und sind noch willige Käufer bis Mitte nächsten Jahres. Walzwerke für Stahlmaterial haben den Löwenanteil an der Geschäftsbesserung sowohl in Schottland wie an der Nordostküste und wurden Preise erhöht, der Aufschlag beträgt 10/—.

Die Schiffswerfte an der Tyne sind mit dem Bauen von 253 915 tons neuer Schiffe beschäftigt, dies ist etwa 40 000 tons mehr als im vorigen Jahr. In Sunderland werden gebaut 169 835 tons, davon 14 000 tons Zunahme, in Westhartlepool 65 570 tons, davon 25 500 tons Zunahme, an der Tees 84 220 tons, davon 25 000 tons Zunahme. Im ganzen werden 279 000 tons in England und Schottland mehr gebaut als im vorigen Jahr. Hierdurch erklärt sich hauptsächlich die Zunahme des Begehrs an Blechen und Winkeln usw. und damit das Steigen der Roheisenpreise, besonders der Hämatit-Qualitäten.

Löhne der Hochofenarbeiter werden nach der von den Eisenpreisen abhängenden Skala um 1¼ % herabgesetzt, da die Bücherausweise des dritten Quartals den Durchschnittspreis für Roheisen auf 46/— bringt. Im vorherigen Vierteljahr war der Preis 47/0,86 Pence. Da diese Ermittlungen auf den Preisen der Lieferungen basieren, welche gegen frühere Abschlüsse geschehen, so äußern die jeweiligen Marktpreise ihren Einfluß immer erst später auf die Löhne. Die Lohnstatistik bei den Walzwerken erfolgt alle zwei Monate und ist für August September noch nicht bekannt. Seefrachten steigen. Rotterdam, Antwerpen 4/—, Geestemünde 5/— bis 5/6, Hamburg 4/3 bis 4/6, Stettin 5/— f. d. ton für Roheisen.

Die Preisschwankungen betrugen:

	Juli	August	September
Middlesbrough Nr. 3 G M B	45/3—46/6	46/— —48/—	48/— —50/6
Warrants-Kassa-Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3 . .	45/3—46/10½	46/2—48/5½	47/9—50/2½
do. Hämatit	nicht notiert	nicht notiert	nicht notiert
Schottische M. N. . . .	nicht notiert	nicht notiert	52/9
Cumberland Hämatit .	nicht notiert	55/9—57/5	58/— —63/6

Heutige Preise sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough	Nr. 3 G. M. B. . .	52/6	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„	„ 1 „ . .	54/—	
„	„ 4 Gießerei . .	50/6	
„	„ 4 Puddel . . .	50/3	
„	Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	67/6	
Middlesbrough	Nr. 3 Warrants . . .	52/3½	f. d. ton netto Kassa Käufer.
„	Hämatit nicht notiert.		
Schottische M. N.	„ „		
Cumberland Hämatit Warrants . . .		67/9	

Eisenbleche	ab Werk hier	£ 6.15.—	f. d. ton mit 2½ % Diskonto.
Stahlbleche	„ „ „	„ 6.10/—	
Bandeisen	„ „ „	„ 7.—/—	
Stahlwinkel	„ „ „	„ 6.2/6	
Eisenwinkel	„ „ „	„ 6.10/—	

H. Ronnebeck.

Digitized by Google

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburg, Ende September 1905.

Die allgemeine Lage des amerikanischen Eisenmarktes hat im abgelaufenen Vierteljahr einen gänzlichen Umschwung erfahren während am Ende der vorhergegangenen Berichtsperiode von Produktionseinschränkungen der Hochöfen, Anwachsen der Roheisenvorräte und Weichen der Preise berichtet werden mußte, können heute die amerikanischen Hochofenwerke kaum den an sie gestellten Anforderungen genügen. Amerika ist sogar wieder, wenn auch nur in beschränktem Maße, als Abnehmer für ausländisches Eisen auf den Markt gekommen. Neben verschiedenen kleineren Posten englischen Bessemerroheisens sind namentlich größere Quantitäten Spiegeleisen und Ferromangan im Auslande abgeschlossen worden. Die zu Beginn des Sommers ausgeblasenen Hochöfen sind sämtlich wieder in Betrieb; die Roheisenerzeugung des Monats September betrug rund 1,9 Millionen tons, während die gegenwärtige wöchentliche Erzeugungsfähigkeit der Hochöfen 445 000 tons beträgt. Die in der Berichtszeit schon gestiegenen Roheisenpreise sind in weiterer Aufwärtsbewegung begriffen; dabei halten die Hochofenwerke mit dem Verkauf zurück, hauptsächlich wegen der steigenden Gestehungskosten, zu denen noch ein besonders im Westen sich fühlbar machender Wagenmangel tritt.

In Stahlhalbzeug herrscht im ganzen Lande zurzeit empfindlicher Mangel, der bereits zu verschiedenen Abschlüssen in ausländischen Knüppeln geführt hat. Namentlich macht sich Knappheit in Siemens-Martinknüppeln bemerkbar, da eine Anzahl größerer Stahlwerke, deren eigene Erzeugung an Siemens-Martinstahl nicht zur Deckung ihres Bedarfs ausreichte, als Käufer auf den Markt kam.

In den Beginn der Berichtsperiode fiel ein bemerkenswerter Abschluß der Pittsburg Steel Company auf eine Million Tonnen Knüppel zur Lieferung innerhalb der nächsten fünf Jahre von der United Steel Corporation; es ist dies wohl der größte Abschluß in Eisen, der je getätigt wurde.

Die Preise für diesen Abschluß sind gleitend, sie beruhen auf der Basis des Preises für Bessemerroheisen. Der Knüppelpreis hat, wie aus der am Schlusse angeführten Tabelle ersichtlich, eine nicht unwesentliche Erhöhung erfahren.

In Eisenbahnschienen ist fortgesetzt außerordentlich umfangreiches Geschäft. In Baueisen und Konstruktionsblechen sind die Anforderungen durch den großen Bedarf der Waggon- und Lokomotivfabriken sowie durch den starken Bedarf des Baugewerbes, der Brückenbauer und des Schiffbaues geradezu enorm. Die Nachfrage konnte im Inlande nicht voll gedeckt werden und mußten fortgesetzt Aufträge ins Ausland gegeben werden. Für prompte Lieferungen werden allgemein Überpreise gefordert und bewilligt.

Auch in Stabeisen ist gutes Geschäft. Namentlich werden für die Fabrikation von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten große Anforderungen gestellt.

In Feinblechen und Draht lag das Geschäft weniger günstig, jedoch sind inzwischen die angesammelten nicht unbeträchtlichen Lagerbestände der Werke gelichtet und nach und nach ist die starke Beschäftigung, die in allen übrigen Zweigen herrscht, auch bei den Werken dieser Branchen in die Erscheinung getreten.

Bei den Röhrenwerken herrscht gute Nachfrage sowohl an Kesselröhren als auch an Leitungsröhren. Die Waggonfabriken haben nach vorübergehender Abschwächung im Eingang neuer Bestellungen neuerdings wieder auf der ganzen Linie große neue Aufträge hereingebracht. Das gleiche ist von den Lokomotivfabriken zu berichten.

Die Preisbewegung gestaltete sich in der Berichtsperiode wie folgt:

	1905 Anfang Juli	Anfang August	Anfang Sept.	Ende Sept.	Ende Sept. 1904
	Dollar für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	16,25	16,25	16,25	16,75	14,25
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	14,—	14,50	14,50	14,75	12,—
Bessemer-Roheisen } loco Pittsburg	14,85	15,10	15,35	16,35	12,85
Granes Puddeleisen } loco Pittsburg	14,60	14,50	14,35	15,10	11,75
Bessemerknüppel } loco Pittsburg	21,—	24,—	24,—	25,—	19,50
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten . . .	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche . . } ab Pittsburg	1,60	1,60	1,60	1,60	1,40
Feinbleche Nr. 27 } ab Pittsburg	2,15	2,20	2,20	2,20	2,—
Drahtstifte . . . } ab Pittsburg	1,80	1,80	1,70	1,75	1,60

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll

über die Vorstandssitzung vom 28. September 1905 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung war durch Rundschreiben vom 20. September eingeladen. Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Frachtermäßigung für Schwefelsäure.
3. Frachtermäßigung für Koksendungen nach Lothringen (Antrag im Bezirkseisenbahnrat Köln).
4. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Anwesend sind die Herren: Landrat a. D. Rötger, stellvertretender Vorsitzender; Baurat Beukenberg; Kommerzienrat Brauns; Kommerzienrat Kamp; Emil Poensgen; Regierungsrat a. D. Scheidtweiler; Kommerzienrat Weyland; Kommerzienrat Ziegler, Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstandes.

Entschuldigt haben sich die Herren: Kommerzienrat Baare; Eduard Böcking; Generalsekretär Bueck; Geheimrat Dr.-Ing. Jencke; Kommerzienrat E. Klein; Finanzrat Klüpfel; Fabrikbesitzer Mannstaedt; Geheimrat H. Lueg; Regierungs- und Baurat Matthies; Geheimrat Servaes, Kommerzienrat Wiethaus.

Der stellvertretende Vorsitzende, Hr. Landrat a. D. Rötger, eröffnet die Verhandlungen um 11¾ Uhr und entschuldigt den an seinem Erscheinen verhinderten Vorsitzenden, Hrn. Geheimrat Servaes.

Digitized by Google

Sodann gibt das geschäftsführende Vorstandsmitglied, Dr. Beumer, Kenntnis von verschiedenen Eingängen und macht insbesondere auf das wertvolle Werk des Hrn. Generalsekretär Bueck, betreffend die Geschichte des Zentralverbandes deutscher Industrieller, Band II und III, aufmerksam, das durch die Geschäftsführung der Gruppe zu beziehen ist.

Zu 2 der Tagesordnung wird einstimmig beschlossen, bei der Ständigen Tarifkommission der deutschen Eisenbahnverwaltungen die Versetzung von Schwefelsäure aus Spezialtarif I in Spezialtarif III zu befürworten, da Schwefelsäure ein geringwertiges Produkt sei, das unmöglich nach Spezialtarif I verfrachtet werden dürfe, nachdem die erst mit Hilfe von Schwefelsäure hergestellten Superphosphate als Düngemittel um 20 % unter Spezialtarif III gefahren würden. An der Detarifierung von Schwefelsäure habe zunächst die deutsche Drahtindustrie ein sehr lebhaftes Interesse, weil ihr Verbrauch an Schwefelsäure ein sehr großer sei und sie als vorwiegende Exportindustrie jedes Mittel zur Verbilligung ihrer Herstellungskosten mit Freuden begrüßen müsse. Weil aber im Auslandsverkehr Schwefelsäure schon nach Spezialtarif III verfrachtet werde, so erfahre auf diese Weise die ausländische Drahtindustrie eine unzulässige Stärkung dem deutschen Wettbewerb gegenüber. Ebendasselbe sei der Fall in bezug auf diejenigen Werke, welche aus den Koksgasen schwefelsaures Ammoniak herstellen und zu dieser Nebengewinnung erhebliche Posten von Schwefelsäure verbrauchen. Diese Gesichtspunkte sollen in einer Denkschrift an die Ständige Tarifkommission der deutschen Eisenbahnverwaltungen eingehend dargelegt werden.

Zu 3 der Tagesordnung findet eine vertrauliche Verhandlung statt, in der ziffernmäßig festgestellt wird, daß die Frachtkosten des in der Minette enthaltenen metallischen Eisens im letzten Jahrzehnt durch die geringere Wertigkeit der Minette eine sehr beträchtliche Erhöhung erfahren haben.

Zu 4 der Tagesordnung wird in ebenfalls vertraulicher Verhandlung unser handelspolitisches Verhältnis zu Schweden besprochen, worauf die Beratungen um 2 Uhr geschlossen werden.

gez. *Rötger*, Landrat a. D. gez. *Dr. W. Beumer*, M. d. R. und A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Protokoll über die Vorstandssitzung vom 4. Oktober 1905 nachmittags 4 Uhr in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Anwesend sind die HH.: Springorum, Brauns, Dr. Beumer, Bueck, Dahl, Dowerg, Helmholtz, Kintzlé, Klein, Meier, Müller, Reusch, Weinlig, Tull, Dr.-Ing. Schrödter, ferner Vogel, Bahlsen, Lemke.

Entschuldigt sind die HH.: Asthöwer sen., Baare, Blaß, Gillhausen, Dr.-Ing. Haarmann, Hegenscheidt, Kamp, Krabler, Lueg, Dr.-Ing. h. c. Lürmann, Macco, Massenez, Metz, Niedt, Oswald, Schuster, Weyland.

Die Tagesordnung lautet:

1. Feststellung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
2. Anerbieten wegen Herausgabe einer ausländischen Ausgabe der Zeitschrift „Stahl und Eisen".
3. Erwerbung des Eigentumsrechts des Deutschen Normalprofilbuches.
4. Beiträge zur Technischen Hochschule in Aachen.
5. Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, Mechanik und angewandte Geologie.
6. Verschiedenes.

Verhandelt wird wie folgt:

Den Vorsitz führt Hr. Generaldirektor Springorum. Derselbe widmet vor Eintritt in die Tagesordnung dem seit der letzten Vorstandssitzung verstorbenen Vorstandsmitglied R. M. Daelen einen warmen Nachruf und verliest ein Dankschreiben der Gemahlin des Heimgegangenen für die bekundete Teilnahme. Die Versammlung ehrt das Andenken des verstorbenen langjährigen Kollegen durch Erheben von den Sitzen.

Ferner teilt Vorsitzender mit, daß Hr. Geheimrat Heinr. Lueg die in der vorigen Sitzung auf ihn gefallene Zuwahl in den Vorstand angenommen hat.

Zu Punkt 1 setzt Vorstand die Tagesordnung für die nächste, am 3. Dezember in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abzuhaltende Hauptversammlung wie folgt fest:

1. Geschäftliche Mitteilungen und Wahlen zum Vorstand.
2. Transport der Rohprodukte zum Hüttenplatz.
   a) Die Personentarifreform und ihre Beziehungen zu den Gütertarifen. Berichterstatter Hr. Dr. Beumer, M. d. R. u. A. in Düsseldorf.
   b) Die Gütertarife. Berichterstatter Hr. Dr.-Ing. E. Schrödter-Düsseldorf.
   c) Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel. Vortrag von Hrn. Geh. Bergrat Professor Dr. Wedding-Berlin.

Weiter nimmt Vorstand in Aussicht, auf der nächsten Frühjahrsversammlung in Ergänzung des ersten Punktes vorstehender Tagesordnung Vorträge je über den Transport der Rohmaterialien Erz, Kohle, Koks usw. auf dem Hüttenplatz und ferner die Bewegung der Halb- und Fertigfabrikate in der Hütte zum Gegenstand der Verhandlungen zu machen.

Hierauf bestätigt Vorstand ausdrücklich den bereits in voriger Sitzung gefaßten Beschluß, wonach das Auslegen von Prospekten und Aufstellung von Reklamegegenständen in den Vorhallen zu den Versammlungsräumen der Städtischen Tonhalle gelegentlich der Hauptversammlungen in der Regel unterbleiben soll, sowie daß wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nicht zum Verein gehörige Personen fernerhin ohne besondere Einführung nicht zugelassen werden sollen. Mit der Einladung zur Hauptversammlung soll den Mitgliedern ein Ausweis zugehen und soll nur gegen Vorzeigung desselben der Zutritt zu der Versammlung gestattet sein. Für Gäste können auf vorherige schriftliche Anmeldung in beschränkter Zahl Zulaßkarten ausgegeben werden.

Zu Punkt 2 war den HH. Vorstandsmitgliedern durch Rundschreiben der Geschäftsführung vom 30. September cr. ein Angebot mitgeteilt, eine ausländische Ausgabe der Vereinszeitschrift „Stahl und Eisen" unter Leitung der Geschäftsführung herausgeben zu dürfen. Der Antrag wird abgelehnt.

Zu Punkt 3 berichtet Geschäftsführer im Anschluß an die bereits in voriger Sitzung gemachten Mitteilungen über die mit den Herausgebern des Deutschen Normalprofilbuches im Gang befindlichen Verhandlungen betreffs Erwerb des Eigentumsrechtes an diesem Buche seitens der in Betracht kommenden technischen Vereine. Vorstand nimmt zustimmend Kenntnis hiervon.

Zu Punkt 4 teilt Vorsitzender mit, daß er in Ausführung eines früher getroffenen Beschlusses zusammen mit Hrn. Direktor Gillhausen in Aachen gewesen sei, um die Pläne für den Neubau des Eisenhüttenmännischen Instituts zu besichtigen. Die Pläne sind mehrfach umgearbeitet worden und soll nunmehr ein ausführlicher Entwurf bis spätestens Ende Oktober

Digitized by Google

L. Ehrhardt †.

Von der Saar kommt die Trauerbotschaft, daß die deutsche Maschinenindustrie einen ihrer hervorragendsten Führer verloren hat. Am 29. Sept. verschied der in Hüttenkreisen hochangesehene Dr.-Ing. h. c. L. Ehrhardt, der Mitbegründer der bekannten Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer in Schleifmühle-Saarbrücken.

L. Ehrhardt wurde am 17. September 1838 im damaligen pfälzischen Kantonshauptorte Mutterstadt geboren. Im Herbst 1854 absolvierte er die Gewerbeschule in Landau und im Herbst 1858 die Königliche Polytechnische Schule in Augsburg mit ausgezeichnetem Erfolg. Nach Beendigung seiner Studien war Ehrhardt in St. Ingbert (Pfalz) praktisch als Maschinenschlosser tätig und trat dann am 1. April 1859 in das technische Bureau der damals sehr bedeutenden Maschinenfabrik Augsburg ein. Der Ausbruch des italienisch-französischen Krieges ließ Beschäftigungsmangel eintreten. Er mußte seine Stellung aufgeben und fand solche nach langem Suchen endlich in einer kleinen Maschinenfabrik bei Gleisweiler. Im Frühjahr 1860 wurde er als Zeichner auf dem technischen Bureau der Dinglerschen Maschinenfabrik in Zweibrücken (Pfalz) angestellt. Hier brachte es Ehrhardt in kurzer Zeit zum ersten Konstrukteur und im Laufe der Jahre zum Oberingenieur. In dieser Stellung konstruierte er vorwiegend Betriebsdampfmaschinen und Kessel, aber auch Turbinen, Transmissionen und verschiedenartige Arbeitsmaschinen. Seine Bestrebungen waren von gutem Erfolge gekrönt und brachten seiner Firma wiederholte Auszeichnungen.

Am 1. Juli 1876 verließ Ehrhardt Zweibrücken, um mit Theodor Sehmer die Maschinenfabrik Schleifmühle bei Saarbrücken zu gründen. Da er in seiner früheren Stellung Gelegenheit gehabt hatte, Inhaber und Direktoren der meisten industriellen Unternehmungen der Pfalz und des Saarbrücker Reviers kennen zu lernen, kamen diese Beziehungen dem jungen Unternehmen sehr zustatten und führten ihr bald Aufträge zu. Den ersten großen Fortschritt auf hüttentechnischem Gebiete erzielte die Firma durch ihre Konstruktion des ersten Reversier-Drillings mit direktem Antrieb der Walzenstraße. Die Maschinenfabrik Schleifmühle allein hat 37 Stück dieser Maschinen geliefert, darunter viele mit einer normalen Leistungsfähigkeit von 10000 P. S. Auch im Gebläsemaschinen- und im Pumpenbau hat sich die Firma Ehrhardt & Sehmer ausgezeichnete Verdienste erworben.

Bis zum Jahre 1877 war die Firma offene Handelsgesellschaft unter den zwei gleichberechtigten Teilhabern. Von da ab wurde sie in eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung umgewandelt, deren einzige Gesellschafter wieder L. Ehrhardt und Theodor Sehmer waren, die gleichzeitig auch als Geschäftsführer fungierten. Am 1. Juli 1904 trat L. Ehrhardt als Geschäftsführer zurück, blieb aber Mitglied des Aufsichtsrats, gleichzeitig wurden Eduard Sehmer und Theodor Ehrhardt, Söhne der Begründer der Firma, als neue Gesellschafter aufgenommen.

An den Bestrebungen unseres Vereins hat der Verewigte regen Anteil genommen. Unter seinen für „Stahl und Eisen“ geschriebenen Aufsätzen seien diejenigen über „Reversier-Maschinen für Walzwerke“ (1899 S. 859) und „Neue Gesichtspunkte im Walzwerksbetriebe“ (1900 S. 871) genannt. Ferner sei an den von ihm auf der Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte in Luxemburg am 4. Juni d. J. gehaltenen Vortrag „Über das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen im Verhüttungsgebiet der Minette“ (Stahl und Eisen“ 1905 S. 638) erinnert.

Schon beim Austritt aus seiner Stellung als Geschäftsführer fühlte sich der Verewigte gesundheitlich stark angegriffen, auch ein Aufenthalt in Neuenahr, wohin er sich zur Kur begeben hatte, brachte ihm die erhoffte Genesung nicht. Er kehrte nach kurzer Zeit nach Hause zurück, woselbst er nach kurzer Zeit verstarb. Er war eine kraftvolle, an ursprünglichen Gedanken reiche Persönlichkeit, deren Verlust der Maschinenbau wie die Eisenhüttenindustrie gemeinsam schmerzvoll empfinden. Seine hervorragenden Leistungen sichern ihm über das Grab hinaus in weiten Kreisen ein dauerndes, ehrenvolles Andenken.

R. I. P.

---

in Berlin vorgelegt werden, damit die Verhandlungen mit dem Finanzministerium zu Ende geführt werden können. Finde der jetzt eingereichte Plan die Genehmigung des Finanzministeriums, so werde das Institut in jeder Weise den Anforderungen entsprechend ausfallen, und könne alsdann mit dem Bau bereits zu Anfang nächsten Jahres begonnen werden. Es folgen dann noch Mitteilungen bezüglich der aufzubringenden Kosten.

Zu Punkt 5. In Ausführung des in voriger Vorstandssitzung gefaßten Beschlusses hat der Verein mit der Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége, dem Comité central des Houillères de France, Paris, und der Société de l'Industrie Minérale, St. Etienne, wegen Abhaltung des nächsten Internationalen Kongresses für Bergbau und Hüttenwesen, angewandte Mechanik und Geologie Fühlung genommen und von beiden Seiten Zustimmung und die Versicherung der Unterstützung erhalten. Vorstand nimmt hiervon Kenntnis und spricht sich weiter grundsätzlich dahin aus, daß der Kongreß möglichst nicht vor 1910 und zwar in Düsseldorf abgehalten werde.

Düsseldorf, den 5. Oktober 1905.

E. Schrödter.

Max Uhlenhaut †.

Am 25. August d. J. starb in Essen der stellvertretende Direktor der Gußstahlfabrik Fried. Krupp A.-G. Max Uhlenhaut.

An Uhlenhaut verliert die Kruppsche Fabrik einen ihrer ältesten Ingenieure, dem es vergönnt war, in 42jähriger Dienstzeit an der Entwicklung der Fabrik mitzuarbeiten. Er war in der Stahlfabrikation tätig, in der in ihm reiche Erfahrungen verkörpert waren hinsichtlich der Bedürfnisse, welche die gesamte Technik an die Stahlfabrikation stellt.

Uhlenhaut wurde geboren am 26. Juli 1843 in Braunschweig. Daselbst erhielt er auf dem Gymnasium und Polytechnikum seine wissenschaftliche Ausbildung. Im Jahre 1863 trat er auf Anregung seines älteren Bruders, welcher zurzeit mit der Leitung der Stahlfabrikation der Firma Fried. Krupp betraut war, als dessen Assistent in die Dienste dieser Firma ein. In den ersten Jahrzehnten seiner Tätigkeit bestand die Aufgabe Uhlenhauts in der Leitung der Tiegelstahlfabrikation, welche den wichtigsten Fabrikationszweig der Kruppschen Fabrik bildete. Um den vielseitigen Anforderungen, welche man an diese Fabrikate stellt, gerecht zu werden, und um zu der Vollkommenheit der Qualität, welche den Weltruf der Kruppschen Fabrikate begründete, zu gelangen, bedurfte es einer außerordentlichen Sorgfalt in der Auswahl des Rohmaterials, in der Herstellung der Tiegel, in der Führung des Schmelzprozesses und einer musterhaften Disziplin beim Gießen. Der Tiegelstahlfabrikation widmete denn auch der Verstorbene während seiner ganzen Dienstzeit sein Hauptinteresse. Im Jahre 1890 wurde Uhlenhaut die Oberleitung des Stahlressorts übertragen, zu welchem neben dem Tiegelstahlwerke die verschiedenen Siemens-Martinwerke und Stahlgießereien gehören. Einige Jahre später wurde Uhlenhaut Prokurist der Firma und im Anschluß daran stellvertretender Direktor. In dieser Eigenschaft war er in erster Linie in der Verwaltung tätig. Auch hier zeichnete er sich aus durch unermüdlichen Fleiß und durch seltene Pflichttreue.

Leider war das Leben des Verstorbenen reich an Sorgen um die Gesundheit seiner Gattin, mit welcher er im innigsten Verhältnis lebte. Diese Sorgen erschütterten auch seine Gesundheit. Im Frühjahr d. J. starb unerwartet schnell die seit vielen Jahren Leidende. Mit dem Hinscheiden seiner Gemahlin schienen auch seine Kräfte erschöpft zu sein; wenige Monate nach ihrem Tode folgte ihr der Gatte in die Ewigkeit, schmerzlich betrauert von seinen Kindern, denen er ein zärtlicher Vater war, und seinen zahlreichen Freunden, die ihn wegen der Gediegenheit seines Charakters und seines bescheidenen, stets liebenswürdigen Wesens hoch verehrten. Sein Andenken bleibt unter uns, er ruhe in Frieden!

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Addämmer, H., Diplomingenieur, Görlitz, Biesnitzerstr. 28.
André, H., Ingenieur der Firma Fried. Krupp, Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg, Benediktinerstr. 3.
Anton, Alfred, Dipl.-Ingenieur, Zwickau i. S., Richardstraße 22 I.
Callsen, Ingenieur, Düsseldorf, Uhlandstr. 25.
Canaris, C., Dipl.-Ingenieur, Niederrheinische Hütte, Duisburg-Hochfeld.
Castner, Friedrich, Dipl.-Ingenieur, Betriebsingenieur der Eisengießerei des Hüttenwerks Marienhütte, Mallmitz b. Sagan, Hauptstraße.
Dann, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Saarbrücken, Thalstr. 37.
Fincken, C., Zivilingenieur, Duisburg, Hardtstr. 35.
Goerrig, H., Zivilingenieur, Essen a. d. Ruhr, Schützenbahn 6.
Hagemann, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Pirna, Breitestr. 9 II.
Hagemeister, H., Ingenieur, Remscheid, Schützenstr. 30.
Haug, W., Dipl.-Ingenieur, Hochofenassistent der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen an der Saar.
Heydenbluth, Aug., Saarbrücken, Kanalstr. 7.
Hoffmann, R., Oberingenieur der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft, Mülhausen i. Els.
Klauke, E., Thorn, Brombergerstr. 92 I.
Leinweber, Alfred, Mitglied des Vorstandes der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann, Chemnitz, Kaßbergstr. 36.
Lob, Generaldirektor der Hohenlohe-Werke, Akt.-Ges., Hohenlohehütte O.-S.
Motz, R., Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Wallstraße 22 II.
Schnettler, Hans, Dipl. Hütteningenieur, Hochofenassistent der Eisenwerks-Gesellschaft Maximilianshütte, Unterwellenborn i. Thür.
Schondorff, A., Direktor der Stellawerk-Aktiengesellschaft vorm. Wilisch & Co., Zweigniederlassung Ratibor, Ratibor O.-S.
Schroeter, Emil, Prokurist der Gutehoffnungshütte, Oberhausen.

Neue Mitglieder:

Lhoest, Léon, Directeur-Gérant, Soc. an. des Ateliers de Construction, Gorlowka, Russie Méridionale.
Schleicher, S., Dipl.-Ing., Betriebsingenieur des Martinwerks des Peiner Walzwerks, Peine.
Seesemann, Max, Dr. phil., Superintendent, Steel Foundry, British Westinghouse Electric & Manfg. Co. Ltd., Trafford Park, Manchester, England.
van Tongel, Richard, Betriebschef des Stahlwerks Krieger, Akt.-Ges., Oberkassel bei Düsseldorf, Drakestr. 9.

Verstorben:

Ehrhardt, Ludwig, Dr.-Ing. h. c., Maschinenfabrikant, Schleifmühle bei Saarbrücken.

Digitized by Google

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung

am Sonntag, den 19. November 1905, nachmittags 1 Uhr, im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. „Technische Fortschritte im Hochofenwesen". Vortrag von Direktor O. Simmersbach-Düsseldorf.
4. „Schwebetransporte für hütten- und bergmännische Zwecke". Vortrag von Ingenieur Dieterich-Leipzig-Gohlis.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 3. Dezember d. J., nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Transport der Rohprodukte zum Hüttenplatz.
   a) Die Personentarifreform und ihre Beziehungen zu den Gütertarifen. Berichterstatter Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf.
   b) Die Gütertarife der Eisenindustrie. Berichterstatter Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf.
4. Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel. Vortrag von Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding, Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

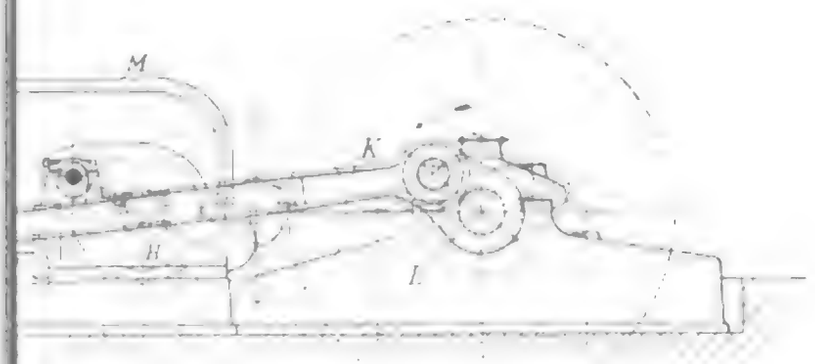
Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, das ist am Samstag, den 2. Dezember d. J., nachmittags 5 Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

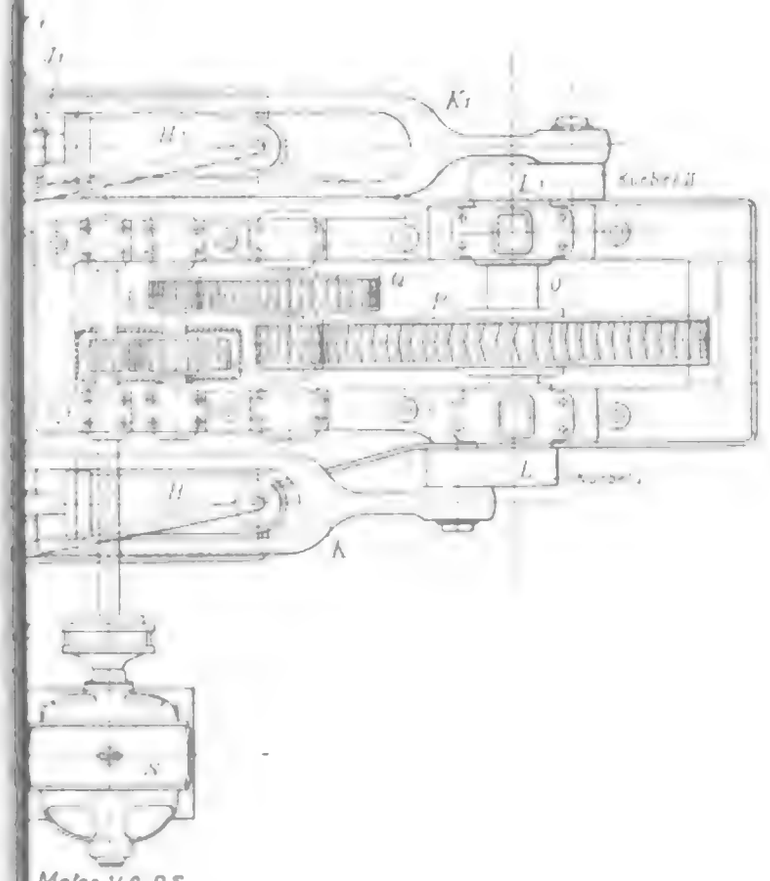
Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

hem Antrieb für warme Blöcke

300 mm □.





Motor 140 P.S.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 21. 1. November 1905. 25. Jahrgang.

Das metallurgische Laboratorium der Universität Sheffield.

Von Professor Dr. H. Wedding, Geh. Bergrat.

Bei den Verhandlungen des britischen Iron and Steel Institute in Sheffield im September d. J. hielt der Professor John Oliver Arnold einen Vortrag über das metallurgische Laboratorium an der Universität Sheffield, an welchen sich ein Rundgang durch dieses und die benachbarten Laboratorien für Chemie, Geologie, Mikroskopie usw. anschloß. Es wurden auch die übrigen Teile der Universität besucht. Indessen soll im folgenden besonders der metallurgische Teil berücksichtigt werden.

Es sei vorausbemerkt, daß die Universität Sheffield drei Abteilungen besitzt, nämlich diejenige für Maschinenbau (Engineering), die für Hüttenwesen (Metallurgy) mit besonderer Bevorzugung des Eisenhüttenwesens und für Bergbau (Mining). Jede dieser Abteilungen oder Fakultäten zerfällt in zwei Unterabteilungen, deren eine für die reinen, deren andere für die angewandten Wissenschaften bestimmt ist. Es wird vorausgesetzt, daß die eigenartigen, von den deutschen so sehr verschiedenen Verhältnisse der Universitäten Englands den Lesern bekannt sind; indessen herrschen in Sheffield doch einige ganz besondere Eigentümlichkeiten vor, welche dadurch begründet sind, daß diese Universität hauptsächlich für Sheffielder Verhältnisse geschaffen ist, und die Sheffielder Verhältnisse wieder sich stützen auf die uralte großartige Stahlindustrie daselbst.

Der Unterricht zerfällt in Unterricht für Studenten, die am Tage, und für Studenten, die in der Nacht arbeiten und sich belehren lassen wollen. Beide Arten des Unterrichts gehen parallel miteinander. Der Unterricht für die Tagesstudenten wird folgendermaßen geregelt: Es sind drei Wiederholungen oder Kurse vorhanden. Der erste Kursus für das Unterrichtsjahr 1905/06 begann am 11. September und endet am 20. Dezember 1905, der zweite beginnt am 8. Januar und endet am 31. März 1906, und der dritte beginnt am 1. April und endet am 8. Juni 1906. Ähnlich ist die Einrichtung für die nachts Studierenden.

Diese Regelung des Unterrichts erscheint auf den ersten Augenblick ungemein merkwürdig und doch erklärt sie sich durch die Verhältnisse der Industrie in Sheffield. Diejenigen, die am Tage studieren, sind solche Jünglinge, welche der Regel nach noch nicht praktische Beschäftigung in den Werken haben, sondern unmittelbar von der Schule kommen. Diejenigen dagegen, die in der Nacht studieren, sind solche, die am Tage auf den Werken beschäftigt werden. Sie erhalten von den meisten Werksbesitzern die Erlaubnis, ihre praktische Tätigkeit am Tage erst nach der Frühstückspause beginnen zu dürfen, und sind daher nicht so angestrengt, daß sie nicht die Abend- und Nachtstunden noch zu ihrer Ausbildung benutzen könnten.

Wir kommen auf diese Dinge später noch einmal zurück und wenden uns zuvörderst zu der Abteilung für Hüttenwesen. Es ist am zweckmäßigsten, in dieser Beziehung dem Vortrage des Professors Arnold zu folgen, welcher

Digitized by Google

erzählt, daß sich zuerst 1891 die Erkenntnis Bahn gebrochen habe, daß sich eine Hüttenkunde und besonders Eisenhüttenkunde nicht allein an der Hand eines Probierlaboratoriums, einer Tafel und der Zeichenkreide lehren lasse, daß aber erst nach 12 Jahren die Verwaltung der Stadt Sheffield sich entschlossen habe, eine der Neuzeit entsprechende Einrichtung zu treffen, wozu der nötige Raum, welcher ohne Belästigung der Nachbarschaft gewählt werden konnte, durch die freigebige Stiftung eines geeigneten Grundstückes seitens des Vorsitzenden der technischen Abteilung der Stadtverwaltung Sir Frederik Mappin gesichert worden sei. Arnold schilderte zuvörderst

1. Das chemische Probierlaboratorium. Dieses hat Platz für 102 Studenten; da indessen, wie vorher erwähnt, Tag- und Nachtbetrieb stattfindet, so können die Plätze doppelt belegt werden. Neben dem Probierlaboratorium für Anfänger ist ein Laboratorium für Fortgeschrittene mit 11 Plätzen vorhanden, welches weniger von Studierenden als vielmehr von den Leitern und den Chemikern der Fabriken zum Zweck der Ausführung von Sonderarbeiten benutzt wird. Meistens sind dies frühere Studierende der Universität.

2. Das mechanische Prüfungslaboratorium. Dasselbe besitzt eine 50 t-Maschine für Zerreiß-, Zerdrück-, Torsionsfestigkeit usw., ferner eine Festigkeitsmaschine für Dauerversuche nach Wöhler, welche stündlich 30 bis 40 Versuche ausführen kann.

3. Kleingefügelaboratorium. Dieses befindet sich im Keller. Es umfaßt sechs durch einen Motor elektrisch angetriebene Schleif- und Polierbänke, elf Mikroskope und einen vorzüglichen Zeiß - Kleingefüge - Photographierapparat mit Nernstlampenbeleuchtung. In der Dunkelkammer können 12 Studenten zugleich arbeiten. Es möge hierbei bemerkt werden, wie unbedeutend dagegen der Umfang unserer deutschen Laboratorien für den gleichen Zweck erscheint. An der Königlichen Bergakademie in Berlin ist z. B. dieses Laboratorium, auf dessen Schöpfung ich schon stolz war, nur mit einer einzigen Reihe von drei Mikroskopen ausgerüstet, so daß nur je ein Student die gleichen Beobachtungen machen kann. Man sieht, daß die Engländer bemüht sind, das im theoretischen Unterricht lange Zeit zum Schaden der Industrie Versäumte nachzuholen, und wir Deutsche haben allen Grund, uns zu bemühen, daß wir, da wir jetzt vor England voraus sind, nicht wieder, wie im vorigen Jahrhundert, von ihm überflügelt werden.

4. Pyrometrisches Laboratorium. Es umfaßt eine Zentralstation mit dem Le Chatelierschen Pyrometer, welches mit allen anderen Laboratorien verbunden werden kann; ferner ein Uehlingsches selbstregistrierendes Pyrometer mit Muffel zur Prüfung der Veränderung, welche die Metalle und ihre Legierungen bei der Wärmebehandlung erleiden, sodann eine große Zahl verschiedener Pyrometer optischer und anderer Art, in Luft und Vakuum, sowie selbsttätige Registratoren. Die Einrichtung ist bis auf die neuesten Erfindungen in dieser Richtung mit Apparaten aufs vollkommenste ausgestattet.

5. Laboratorium für Geologie und Mineralogie. Dies ist der unbedeutendste Raum, ein kleines Zimmer, welches nur mit einigen Schleifapparaten und Mikroskopen zur Beobachtung von Dünnschliffen ausgerüstet ist. Es scheint, daß dieser Zweig, wenigstens bisher, wenig Beachtung gefunden hat.

6. Das metallurgische Laboratorium für praktische Arbeiten. Dies ist das Laboratorium, bei welchem besonders verweilt werden soll. Es ist so eingerichtet, wie ich es vor nunmehr 30 Jahren für die Bergakademie in Berlin entworfen hatte, ohne daß trotz allen Strebens das Ziel, es eingerichtet zu sehen, erreicht werden konnte. Selbst der damalige Chef des Berg- und Hüttenwesens, der so verdienstvolle und weitblickende Krug von Nidda, konnte sich nicht dafür erwärmen, weil er fürchtete, daß die Kosten der Beschaffung vielfach wechselnder Apparate zu hoch werden würden. Schlimm, daß auch heutigentages noch der weiteren Ausbildung der Bergakademie in Berlin im hüttenmännischen Teil immerwährend finanzielle Bedenken entgegengesetzt werden. Das Sheffielder Laboratorium hat mehrere sehr gut ausgerüstete Räume. In dem einen derselben befindet sich eine Tiegelstahlschmelzerei mit vier für Koksbetrieb in der gewöhnlichen Art, wie sie in Sheffield üblich ist, eingerichteten Schachtöfen. Außerdem sind Glühöfen und ein Raum zur Herstellung der Tiegel samt Lagerraum für Ton, Graphit usw. vorhanden. Bei unserer Anwesenheit daselbst wurden Vergleichsversuche mit Güssen mit und ohne Aluminiumzusatz gemacht.

In dem zweiten Raume befinden sich die Apparate zur Erzeugung von Flußeisen in den drei verschiedenen Formen, im Tiegel, im Flammofen und in der Birne. Der Tiegelofen ist für Gasfeuerung eingerichtet. Er ist in Abbild. 1 dargestellt und für sechs Tiegel berechnet. Die Gasfeuerung ist nach Siemens. In den Tiegeln kann man gleichzeitig 180 kg Stahl schmelzen. Er dient hauptsächlich zum Vergleich der Eigenschaften des im Gasofen erschmolzenen Stahls gegenüber dem, der in der vorher erwähnten Abteilung mit Koks erzeugt ist. Ferner befindet sich dort ein Martinofen, welcher bis zu $2^1/_2$ t Stahl in einer Hitze erzeugen kann. Er hat eine eigentümliche Gestalt insofern, als er zu jenen Hufeisenöfen gehört, die von Friedrich Siemens erfunden und zuerst für die Glasfabrikation angegeben sind. Natürlich gehört dazu

ein Vergaser, und mit diesem ist eine Einrichtung zur vollständigen Verbrennung des Teers verbunden. Der Ofen ist mit Wärmespeichern ausgerüstet und hat auf der einen Seite die Arbeits-, auf der andern Seite die Abstichöffnungen. Eine fahrbare Gießpfanne gehört dazu. Es möge bei dieser Gelegenheit gleich bemerkt werden, daß sich hier die Schwierigkeit, sich für bestimmte Einrichtungen zu entscheiden, sehr bemerkbar macht. Man hat diese Ofenart gewählt, weil sie anscheinend eine recht vollkommene Bauart für kleine Mengen von Stahl darstellt. Ob aber diese Einrichtung nicht leicht durch andere überholt werden wird, ob es nicht richtiger wäre, einen Martinofen nach üblicher Art zu benutzen, ist mindestens fraglich, und ob man, wenn sich das herausstellt, sich leicht entschließen wird, einen Umbau vorzunehmen, ist mindestens zweifelhaft, und darin liegt naturgemäß überhaupt die Schwierigkeit derartiger Einrichtungen in Lehranstalten.

Abbildung 1.

Abbildung 2.

In demselben Raume befindet sich eine Bessemerbirne (Abbildung 2). Es ist ein kleines Gefäß für 1 t, aber so eingerichtet, daß man mit niedrigem Eisenbade arbeiten und dieses entweder mit Unterwind durch den Boden versorgen oder den Wind durch Seitendüsen einführen oder ihn nur auf die Oberfläche nach der Art von Tropenas blasen kann. Es befindet sich ein Behälter für die gepreßte Luft in Form eines Rohres von einem halben Meter Durchmesser und 20 m Länge unter dem Boden. Das Gebläse hat drei Zylinder von 0,71 m Durchmesser und 0,30 m Hub. Es saugt in der Minute 78 cbm atmosphärische Luft an und wandelt sie um in 57 cbm gepreßten Windes. Die Zylinder sind mit Wasser gekühlt und die Kolben wirken einseitig. Die Schmierung findet durch eine Ölpumpe statt. Das Gebläse wird von einem 115 P. S.-Zweiphasenmotor getrieben (Abbild. 3).

Ferner befindet sich in demselben Raume ein Kuppelofen (Abbildung 4), welcher sowohl dazu dient, die Birne mit flüssigem Roheisen zu versorgen, als auch gewöhnliche Eisengüsse auszuführen. Er hat einen doppelten Funkenfänger, ist ausgerüstet mit einem Losboden, und der Gebläsewind wird von einem Rootsgebläse geliefert, welches von einem 15 P. S.-Motor bewegt wird.

Es befinden sich im Zusammenhange damit hier noch einige andere Apparate, so z. B. eine Muffel, um darin mit Kohlenwasserstoffen Wärmebehandlung auszuführen. Die Muffel hat 1,4 qm Grundfläche, und die Temperaturen werden durch ein Uehlingpyrometer angezeigt. Sodann hat man einen Hammer zum Ausschmieden und zu Bruchversuchen. Das Gewicht des Fallblocks ist $2^1/_4$ t. Zu den allernötigsten Reparaturen dient eine kleine Schmiede, neben der gleichzeitig ein Raum eingerichtet ist, um schnelle Kohlenstoffbestimmungen nach der kolorimetrischen Probe auszuführen. Ferner befindet sich dort ein Trockenofen und ein elektrisch getriebener pneumatischer Hammer von 7 Zentner Fallgewicht, der gleichzeitig von dem Motor der Gebläsemaschine in Tätigkeit gesetzt werden kann. Er ist imstande, 100 Schläge i. d. Minute zu machen, und zur Wiedererhitzung steht neben ihm ein kleiner Schweißofen.

Die Kraft wird beinahe ausschließlich elektrisch geliefert, nur ein einziger mit Kohle geheizter Kessel ist vorhanden. Der elektrische Strom wird von der Stadtleitung entnommen. Der Gießraum ist überspannt durch einen 4 t-Kran mit Dreiphasenmotor, so daß in diesem hüttenmännischen Laboratorium zusammen 150 P. S. benutzt werden. Man hat in dem letzten Kursus, also in einem Drittel des Jahres, 40 t Blöcke und Gußwaren dargestellt.

Dieses Laboratorium hat nun, wie vorausgeschickt, einen doppelten Zweck. Erstens

Digitized by Google

sollen junge Leute sich in demselben für die Praxis vorbereiten, und aus diesem Grunde sahen auch wir Studenten beschäftigt, die Öfen zu heizen und die nötigen Arbeiten auszuführen. Indessen gelingt das doch nicht, ohne daß praktische Arbeiter gleichzeitig dabei beschäftigt sind, und es macht eigentlich den Eindruck, als wenn genau genommen diese Arbeiter hauptsächlich die Arbeit leisteten, und die Studenten mehr zusähen und Notizen machten, als wirklich anfaßten. Bedenkt man nun ferner, daß bei diesen Arbeiten doch nur Ausführungen im beschränktem Maße stattfinden können, so ist es sehr zweifelhaft, ob ein junger Mann an diesen Apparaten wohl das lernen kann, was er für die Praxis braucht. Wenn er, nachdem er das Laboratorium durchgemacht hat, vor

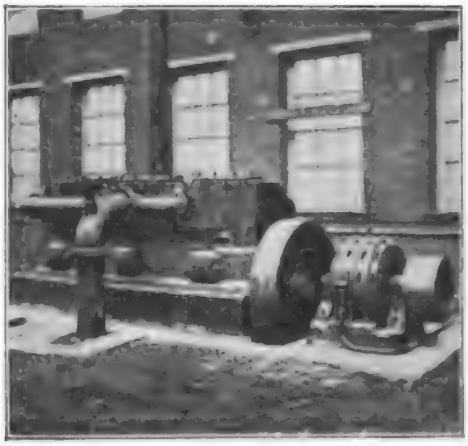


Abbildung 3.

Abbildung 4.

einen großen 25 t-Martinofen gestellt wird, oder an eine 10 t-Bessemerbirne, wenn er von der hier sauer ausgefütterten Bessemerbirne in ein Thomaswerk kommt und dergl. mehr, so wird es ihm schwer halten, auch nur den geringsten Anforderungen der Praxis zu genügen. Ich hatte daher bei Gelegenheit der sich an den Vortrag anschließenden Besprechung nicht umhin gekonnt zu erwähnen, daß ich glaubte, der bei uns eingeschlagene Weg sei wohl der bessere, nämlich die jungen Leute, ehe sie eine höhere Schule bezögen, zu zwingen, einen praktischen Kursus auf den Hüttenwerken durchzumachen von mindestens einem Jahr, besser zwei Jahren. Jedoch läßt sich nicht leugnen, daß dieser ja jetzt als Vorschrift für den Besuch der Berliner Bergakademie bestehenden Einrichtung mancherlei Hindernisse im Wege stehen, zu denen ganz besonders das gehört, daß es jungen Leuten, die keine Verbindung mit den Direktionen und Beamten eines Hüttenwerks haben, ungemein schwer fällt, überhaupt zur Praxis zugelassen zu werden, und daß daran oft der beste Wille scheitert. Erst wenn unsere Hüttenwerke den Nutzen voll einsehen werden, welcher daraus erwächst, daß junge Leute in der Praxis gebildet werden müssen, ehe sie an das Studium gehen, und sich ohne Angst, daß ihnen zu viel abgesehen werden könnte, vereinigen, um eine bestimmte Zahl von jungen Leuten jährlich in ihre Werke aufzunehmen und nicht nur etwa einseitig zu beschäftigen, sondern ihnen Gelegenheit zu geben, auch die verschiedenen Zweige des Eisenhüttenwesens systematisch durchzumachen und genügend praktisch kennen zu lernen, erst dann wird unsere Einrichtung einen erheblich besseren Erfolg haben, als jene an der Universität Sheffield. Im übrigen aber konnte ich nicht unterlassen zu bemerken, daß die Einrichtung, die dort geschaffen ist, jedenfalls trotzdem an jeder höheren eisenhüttenmännischen Lehranstalt bestehen sollte, nicht etwa, damit an ihr die jungen Leute die Praxis lernen, sondern, damit sie nachdem sie die Praxis kennen gelernt haben, sich dort mit Untersuchungen beschäftigen, welche sie nachher brauchen können und anwenden sollen. Wenn z. B. mit der Bergakademie allein schon eine Tiegelschmelzerei in der hier vorhandenen Weise verbunden wäre, so würden sich sehr leicht darin die Untersuchungen über die Einflüsse verschiedener Elemente feststellen lassen.

Es wird die Leser interessieren, noch einige Einrichtungen der Sheffielder Universität näher kennen zu lernen: Der Kursus für diejenigen Studenten, die sich einem der drei Zweige, Maschinenbau, Hüttenwesen oder Bergbau, am Tage widmen wollen, beträgt 3 Jahre; wollen sie zwei Fächer gleichzeitig studieren, so pflegt man 5 Jahre zu verlangen. Anders ist es mit den Nachtstudenten, welche nicht so viel tägliche Zeit verwenden können. Sie werden veranlaßt, mindestens 5, der Regel nach 7 Jahre die An-

Digitized by Google

stalt zu besuchen. Ob diese Einrichtung sehr vorteilhaft ist, muß dahingestellt bleiben. Jedenfalls scheint es, daß sie sich für die Sheffielder Verhältnisse wohl bewährt habe.

Wir wollen uns zuerst mit den Tagesstudenten beschäftigen. Da ist es die Abteilung für Eisen und Stahl, welche im übrigen auch von der größten Zahl der Studierenden besucht wird. Hier werden im ersten Jahre folgende Fächer und Übungen gelehrt: Mathematik, Physik, Chemie, Eisen- und Stahlhüttenkunde, Maschinenzeichnen, metallurgisches Laboratorium, Gußstahlöfen und Probiermaschinen; im zweiten Jahre: Brennstoffe und feuerfeste Stoffe, wiederum Mathematik, Physik, Chemie, Maschinenzeichnen, metallurgisches Laboratorium, Eisengießerei, Martinofen, Bessemerbirne und Probiermaschine; im dritten Jahre: Geologie und Mineralogie, Mathematik, angewandte Mechanik, Maschinenzeichnen, metallurgisches Laboratorium, Tiegel- und Martinofen, Bessemerbirne und Vergaser, praktische Pyrometrie und mikrographische Analysis. In einem Programm (University of Sheffield, prospectus for session 1905—6) sind die Gegenstände, welche gelehrt werden, ausführlich erläutert.

Bevor jemand aufgenommen wird, wird er darüber geprüft, ob er der englischen Sprache einschließlich der Grammatik kundig ist, Geographie kennt, Arithmetik, die Elemente der Algebra, die Elemente der Geometrie und, falls er zu der Hüttenabteilung treten will, auch die Elemente der Chemie innehat. Die Studenten müssen über 16 Jahre alt sein und nachweisen, daß sie eine öffentliche Schule besucht oder anderweitig die nötigen allgemeinen Kenntnisse erlangt haben.

Was nun die Nachtschüler anbetrifft, so gelten für diese nicht so scharfe Bestimmungen. In den ersten zwei Wochen des Lehrkursus haben sie nur von $6^1/_2$ bis $8^1/_2$ Uhr dort zu sein, später jeden Montag und Donnerstag von 7 bis 9 Uhr. Sie müssen häusliche Arbeiten ausführen, welche sie vorzulegen haben. Im übrigen wird den Studenten empfohlen, auch wenn sie alle Tage auf Werken beschäftigt sind, die Schule an mehr als drei Abenden zu besuchen. Auch sie müssen mindestens 16 Jahre alt sein, brauchen aber keine Aufnahmeprüfung abzulegen. Für diejenigen, denen es an den erforderlichen Kenntnissen gebricht, um den Vorlesungen zu folgen, werden auch vorbereitende Lehrkurse abgehalten. Diejenigen, welche sich besonders dem Hüttenwesen widmen, müssen bei ihrer Aufnahme eine wenn auch kleine Kenntnis der unorganischen Chemie nachweisen, sonst müssen sie sich hiermit in den Vorbereitungskursen beschäftigen. Sie arbeiten praktisch ebenfalls in den vorbeschriebenen Laboratorien.

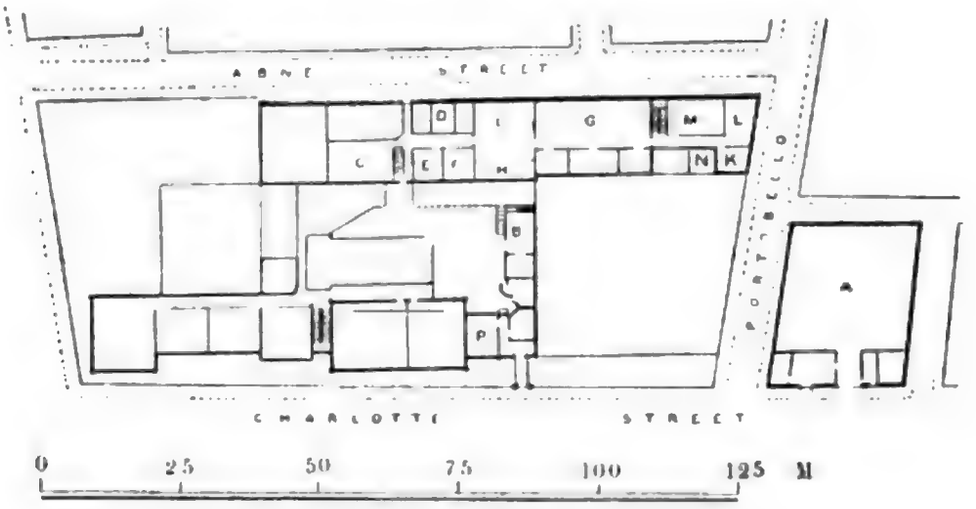


Abbildung 5.

Der Besuch der Universität scheint sich sehr günstig zu entwickeln, und es ist tatsächlich eine recht erhebliche Zahl der Studenten, auch besonders solcher, die sich gerade dem Eisenhüttenwesen widmen wollen, stets vorhanden, und zwar sind die Tag- und Nachtkurse ziemlich gleich stark besucht.

Der beifolgende Plan (Abbildung 5) zeigt die Einrichtung der für die Hüttenabteilung benutzten Räumlichkeiten; der beigefügte Maßstab ist nur ungefähr maßgebend. Der die hüttenmännischen großen Apparate (Martinofen, Bessemerbirne, Kuppelofen usw.) umschließende Raum A hat ungefähr eine Größe von 25×25 m.

A ist also der praktische Arbeitsraum für die meisten hüttenmännische Prozesse, B der für Tiegel bei Koksfeuerung, C der Raum für Festigkeitsprüfungen, D der Pyrometerraum, E der Arbeitsraum des Professors Arnold, F der seines Assistenten, G das Probierlaboratorium, K die Dunkelkammer, L das Kleingefügelaboratorium, M das Laboratorium für Fortgeschrittene, N das

Digitized by Google

geologische Laboratorium und in P hält sich der Hauswart auf, das übrige sind Auditorien.

Das Maschinenlaboratorium nebst Zubehör befindet sich in einem benachbarten Gebäude.

Es möge bemerkt werden, daß auch die anderen Abteilungen, namentlich die Abteilung für Maschinenbau, sehr gut und vollständig ausgerüstet sind. Die Maschinenabteilung umfaßt eine große Zahl von allen Arten Motoren und Arbeitsmaschinen. Mit ihr sind verschiedene Werkstätten für Anfänger und Geübtere verbunden. Es findet sich später einmal Gelegenheit, auf diese Einrichtungen noch näher einzugehen. Im übrigen ist es auch für diejenigen, welche sich dem Hüttenwesen widmen wollen, namentlich wenn sie sich entschließen, ein fünfjähriges Studium zu betreiben, möglich, gerade diesen für ihre spätere Zukunft wichtigen Zweig des Maschinenbaues gründlich hier kennen zu lernen. Das Gebäude, welches sich in unmittelbarer Nähe des metallurgischen befindet, ist allerding ganz ausgenutzt, aber das schöne neue Gebäude der Universität für die reinen Wissenschaften, in dessen Aula die Sitzungen des Iron and Steel Institute stattfanden und das etwa 20 Minuten weiter gelegen ist, bietet noch viel Raum zur Weiterentwicklung.

Eine Äußerung, welche Professor Arnold am Schlusse seines Vortrags machte, darf hier nicht übergangen werden. Er erzählte, daß im wesentlichen diese Laboratorien von der Stadt unterhalten werden, daß aber ein Zuschuß des Staates beinahe unbedingt notwendig sei. Bei näherer Nachfrage zeigte sich, daß die Unterhaltung jährlich ungefähr für jede Abteilung 7000 Pfund Sterling erfordert, welche aufgebracht werden müssen. Man kann sich die ganze Einrichtung dieser eigentümlichen Universität nur dadurch erklären, daß gerade die Stadt Sheffield notwendigerweise einer solchen Anstalt bedarf, um ihre Stahlindustrie auf der Höhe der Zeit zu erhalten. Wenngleich die alten Stahlwerke, die fast alle innerhalb der eigentlichen Stadt liegen, noch ziemlich empirisch bei den Vorgängen zur Zementation und Schmelzung des Stahls arbeiten, so ist doch der Einfluß des Universitätsunterrichts nicht zu verkennen, und in den großen Werken, welche sich zum Teil jetzt außerhalb der Stadt angesiedelt haben und welche nicht nur Werkzeugstahl und Werkzeuge darstellen, sondern auch sehr große Aufträge ausführen, ganz besonders für Zwecke der Armee und der Flotte, Panzerplatten, Geschütze und Geschosse, und Gegenstände für Eisenbahnbedarf herstellen, findet man bereits vorzügliche Einrichtungen zu wissenschaftlichen Beobachtungen. So ist z. B. das physikalische Laboratorium auf den Werken Hadfields, des Präsidenten des Iron and Steel Institute, von einer Vollkommenheit, die jeder Lehranstalt Deutschlands zum Muster dienen kann.

Stahlerzeugung mit Verwendung von fertiger Schlacke.

Von Ingenieur **Oskar Goldstein** in Monterey, Mexiko.

(Nachdruck verboten.)

In den Stahlwerken der südlichen Staaten von Nordamerika, welche auch Hochöfen betreiben, herrschen ähnliche Verhältnisse wie in den Stahlwerken Oberschlesiens, Österreichs und Rußlands. Die Erze, aus denen das Roheisen erblasen wird, enthalten für das Bessemern zu viel und für den Thomasprozeß zu wenig Phosphor; es ist deshalb die Anwendung eines Konverterprozesses ausgeschlossen, und die Stahlwerke arbeiten ausnahmslos nach dem basischen Martinverfahren mit großen Erzzusätzen, da nur geringe Schrottquantitäten zur Verfügung stehen. Es wurden pro Ofen und Woche gewöhnlich nur 10 bis 12 Chargen erzeugt, und die Unannehmlichkeiten des Erzprozesses wurden noch dadurch vergrößert, daß man zum Zwecke der Entphosphorung und Entschweflung viel Flußspat und Kalk dem Bade zusetzen mußte. Unter diesen Umständen waren die Erzeugungskosten sehr hohe, und man war darüber einig, daß, um über die erwähnten Schwierigkeiten hinwegzukommen, ein anderes Verfahren zur Stahlerzeugung in Anwendung gebracht werden müsse. Für die hiesigen Verhältnisse kamen nur das Talbotverfahren, der Bertrand-Thiel- und der sogenannte Duplexprozeß in Betracht; die Erfahrungen in den Vereinigten Staaten haben gezeigt, daß ein Roheisen wie das im Süden erblasene wegen der vielen Verunreinigungen für den Talbotprozeß ungünstig ist, für den Bertrand-Thielprozeß fehlten die Vorbedingungen — verschiedene Hüttensohlen — und deshalb entschloß sich eines der größten südlichen Werke, den Duplexprozeß einzuführen.

Das Roheisen, welches etwa 1 % Phosphor enthielt, wurde in dem sauer zugestellten Konverter auf etwa 1 % C entkohlt, die Charge wurde dann in den basischen Martinofen gebracht und fertiggestellt; die Ergebnisse waren nicht ganz befriedigend, da es lange dauerte, bis sich eine wirksame basische Schlacke bildete, und die Chargendauer betrug deshalb fünf bis

Digitized by Google

sechs Stunden. Man versuchte deshalb nach dem sogenannten Knothschen Schlackenverfahren zu arbeiten, nämlich die Schlacke der fertigen Charge wieder für die nächste Charge zu verwenden; es wurde jetzt das Erzeugnis des Konverters in den Martinofen gebracht, in welchem die Schlacke der eben abgestochenen Charge zurückgelassen wurde (da die Öfen des betreffenden Werkes kippbar sind, konnte die Schlacke im Ofen bleiben). Die Ergebnisse dieser Arbeitsweise waren überraschend gute, die Chargendauer für etwa 50 tons Stahl betrug jetzt nur drei Stunden, und das Material war fast phosphorfrei. Ähnlich wie bei dem Monell-Erzprozeß, bei welchem zuerst Kalk und Erz eingeschmolzen und dann flüssiges Roheisen zugesetzt wird, trat sofort nach dem Einbringen des vorgefrischten Stahles eine starke Reaktion ein; die Zeit, welche nach der alten Arbeitsweise zur Bildung einer wirksamen basischen Schlacke benötigt wird, wurde gewonnen.

Angeregt durch obige Resultate, wurden im hiesigen Stahlwerke Versuche in größerem Maßstabe mit dem Knothschen Schlackenverfahren ausgeführt. Da ein Konverter nicht zur Verfügung stand, wurden 24 tons Roheisen (1,5 % Si, 0,4 % Mn, 0,06 % S, 0,2 % O) mit 6 tons Schrott im basischen Martinofen ohne jede Zugabe geschmolzen, auf etwa 1 % C entkohlt und dann in einen andern basischen Martinofen gebracht, in welchen vorher die flüssige Schlacke der letzten Charge und 1000 kg Kalk (um den durch das Umgießen verursachten Schlackenverlust zu ersetzen) eingesetzt wurden; nach Zusatz von etwas Flußspat fing die Charge sofort an zu arbeiten und war in 2½ Stunden fertig; die Versuche wurden mit gleichem Ergebnis längere Zeit fortgesetzt. Nachstehend sind die Analysen des verwendeten vorgefrischten Roheisens, der Schlacke und des fertigen Stahles verzeichnet:

Analysen des vorgefrischten Materials.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Si	—	—	—
Mn	0,14 %	0,16 %	0,15 %
P	0,13 „	0,12 „	0,13 „
S	0,06 „	0,065 „	0,064 „
C	1,05 „	0,96 „	0,89 „

Analysen der Schlacke.

SiO_2	12,96 %	12,77 %	11,76 %
Al_2O_3	7,89 „	8,11 „	7,93 „
FeO	15,40 „	11,40 „	14,39 „
CaO	48,47 „	47,60 „	44,79 „
MgO	6,62 „	7,28 „	8,51 „
MnO	2,00 „	2,38 „	2,95 „
S	0,38 „	0,45 „	0,46 „
P_2O_5	1,8 „	2,96 „	4,35 „

Analysen des fertigen Stahles.

Mn	0,38 %	0,32 %	0,45 %
P	0,006 „	0,006 „	0,012 „
Si	0,045 „	0,038 „	0,049 „
C	0,10 „	0,09 „	0,23 „

Es ist zweifellos, daß unter gewissen Umständen die beschriebene Arbeitsweise vorteilhaft ist; besonders in Stahlwerken, in welchen der Duplex- oder der Bertrand-Thielprozeß bereits eingeführt ist, würde bei Anwendung der „Schlackenprozesses“ die Erzeugung vergrößert, die Erzeugungskosten vermindert werden. Bei kippbaren Martinöfen kann, wie bereits erwähnt, die Schlacke im Ofen bleiben, bei feststehenden Öfen hingegen muß derselbe vollständig entleert und die Schlacke wieder in den Ofen eingeführt werden. Dies kann auf mehrere Arten geschehen, indem die Schlacke entweder nachdem der Stahl abgegossen wurde oder vorher mittels einer Rinne in den Ofen eingeführt wird; wo eine Einsetzmaschine zur Verfügung steht, ist es vielleicht vorteilhafter, die Schlacke in die Chargierkästen zu gießen und dieselbe dann mittels der Einsetzmaschine zu chargieren; letztere Arbeitsweise erwies sich als die vorteilhafteste und kam hier zur Anwendung.

Beiträge zur Geschichte des Eisens.

Tempora mutantur et nos mutamur in illis. (Nachdruck verboten.)

In einem Bericht des Königl. Preußischen Kammerherrn und Oberbergrates in Schlesien, von Reden, über einen in Gesellschaft des Königl. Preußischen Staatsministers Chef des Bergdepartements von Heiniz (sic) dem Lauchhammer* im Jahre 1782 abgestatteten Besuch heißt es: „Das Eisen war von vorzüglicher Güte und wird kein Unterschied gemacht, es sey zu Gußwaaren oder für die Frischfeuer bestimmt. Wenn der Hochofen gut im Gange ist, so liefert er 160 bis 260 Ctr. Roheisen wöchentlich,“ das sind 8- bis 13000 Ztr. oder 400 bis 650 t jährlich; dem steht heute ein Bedarf der Aktiengesellschaft Lauchhammer von 25- bis 30000 t jährlich allein an Roheisen gegenüber.

In jenem Bericht heißt es ferner, nachdem die Frischfeuer, in denen man damals das im Hochofen erblasene Roheisen zu Schmiedeisen umwandelte, beschrieben sind: „Das Zaineisen wird sehr fein geschmiedet und kostet pp. 4 Thaler 8 Gr. per Centner, überhaupt werden auf 4½ Frischfeuer, welche sämmtlich an Teichen liegen, des Jahres ohngefähr 9000 Waagen, die

* Das Eisenwerk Lauchhammer wurde im Jahre 1724 zu erbauen angefangen und am 25. August 1725 ward der erste Hochofen angeblasen.

Digitized by Google

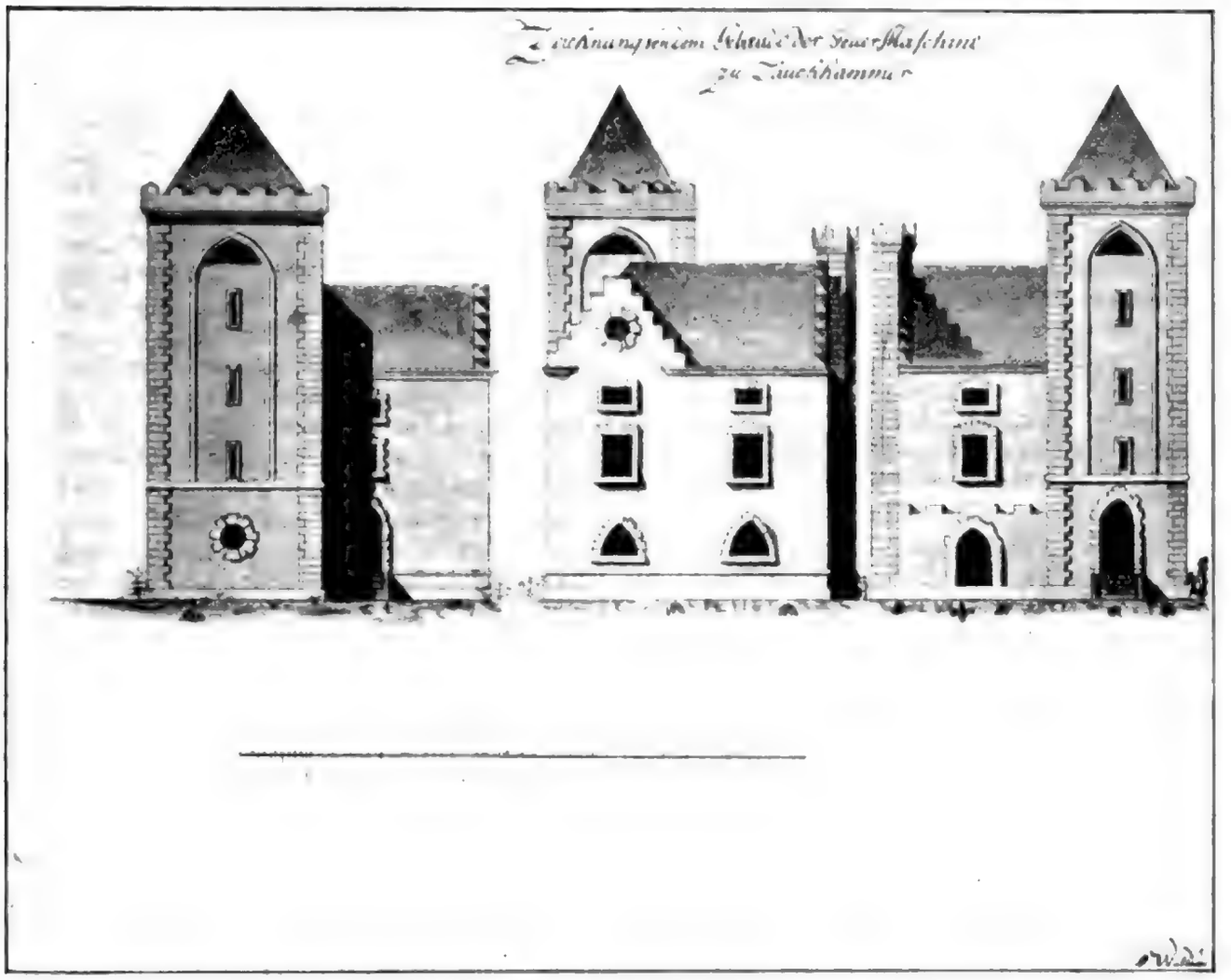
Wage à 44 ℔ (Dresdner) angefertigt," oder an einer andern Stelle: „Die Frischfeuer sind sämmtlich oberschlächtig und das gehende Zeug gut vorgerichtet. Die Amboße breit, weil viele Pflugschaaren verlangt werden und die Hammerbahnen schmall, weil die Schienen und andere Eisensorten mit einem Falz geschmiedet werden; wöchentlich werden 24 bis 28 Ctr. angefertiget etc.," das sind also jährlich etwa 1200 bis 1400 Ztr. oder 60 bis 70 t, während die Walzwerke der Aktiengesellschaft Lauchhammer heute täglich etwa 100 t Walzeisen erzeugen. Ein altes Aktenstück aus dieser Zeit enthält auch eine Notiz über Errichtung eines Blechhammers; damals wurde Blech also noch nicht durch Walzen, sondern durch Hämmern erzeugt; der Blechhammer scheint aber nicht zur Ausführung gekommen zu sein. Zu jener Zeit mußten mühsam gesammelte kleine Wasserläufe dazu dienen, die Gebläse, Maschinen und sonstigen Apparate, Hämmer usw. zu treiben, die damit erzeugte Kraft reichte aber schon nicht mehr aus und man dachte daran, sie zu erhöhen; die Dampfmaschine in ihrer heutigen Form und Vollkommenheit war damals noch nicht bekannt, man konnte mit Dampf nur eine geradlinig hin und her gehende Bewegung erzeugen und ihn auf diese Weise zum Wasserpumpen verwenden, dadurch kam man auf die heute ganz wunderlich klingende Idee: das Wasser, das erst auf dem Lauchhammer und dann ein zweites Mal auf dem etwas tiefer gelegenen Oberhammer, wo sich die Frischhämmer und Zainhämmer befanden, gearbeitet hatte, mit einer solchen Dampfmaschine oder, wie sie damals genannt wurde, „Feuermaschine" wieder in die Höhe zu heben und ein zweites Mal auf den Wasserrädern des Lauch- und Oberhammer arbeiten zu lassen und auf diese heute kaum glaubliche Weise auch den Dampf in den Dienst des Hüttenwerkes zu ziehen. Nachdem bereits in den Akten des letzten Dezenniums des 18. Jahrhunderts die Idee einer solchen Anwendung des Dampfes auftritt, wurde derselben in den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts energisch nähergetreten; ein im Jahre 1802 angelegtes Aktenstück gibt interessanten Aufschluß darüber. Es beginnt mit einem Brief des Bergrats Bückling in Rothenburg, datiert vom 6. Juni 1798, an den Grafen Einsiedel und lautet: „Ew. Excellenz gnädige Zuschrift vom 24. v. M. ist mir durch den Herrn Conducteur Hasse heute eingehändigt worden und habe ich mir ein besonderes Vergnügen daraus gemacht, den von Ew. Excellenz entworfenen Feuermaschinen-Plan behufs des Lauch- und Burghammers mit Herrn Hasse durchzugehen. Nach Allem, was ich in Rücksicht der Lage und Betrieb der Werke erfahre, ist freilich die Feuermaschine das Einzige, dabei aber auch das sicherste Mittel, um diese so nützlichen und trefflichen Werke noch weiter zu extendiren. Das Consumo an Feuermaterial, wozu der dortige Torf sehr wohl gebraucht werden kann, ist auch kein Object, zumal die Feuermaschine nur kurze Zeit im Jahre in Betrieb erhalten werden darf. Nach denen von Herrn Hassen erhaltenen datis, wonach 240 c' pro minute auf eine Höhe von 26 Ellen gehoben werden soll, wird eine Feuermaschine von 29 Zoll Rheinl. oder 32⅔ zölligem Cilinder nach sächsischem Maaß bey 8füßigem Hub die verlangte Würkung leisten, wobei bei vollem Gang 38 Scheffel Steinkohlen von mittlerer Güte in 24 Stunden erforderlich sein werden. Die Quantität an Torf werden Ew. Excellenz hieraus leicht berechnen können. In Absicht der Erbauung selbst, so haben Ew. Excellenz den großen Vortheil, daß die sämmtlichen Gußwaaren zur Maschine auf dortigem Werke gefertiget werden können und werde ich, wenn zur Anlage geschritten werden soll, von jedem einzelnen Maschinentheile ausführliche Zeichnungen liefern und zur Zusammensetzung geübte Leute überschicken."

Dann hat anscheinend die Sache geruht bis zum Jahre 1802; vom 20. Mai dieses Jahres finden wir wieder einen vom Bergrat Bückling an den Grafen gerichteten Brief, darin ist schon nicht mehr von der „Feuermaschine" die Rede, sondern von einer „Dampfmaschine". Der Brief lautet: „Ew. hochmögende gräfl. Excellenz überreiche ich hierbey meine Gedanken über die Anlage einer Dampfmaschine zu höchstderen Prüfung. Als Wasserhebungsmaschine dürfte sie meines unvorgreiflichen gehorsamsten Dafürhaltens am meisten Nutzen gewähren, so wie ich auch eine ähnliche Anlage auf der Vilkincox-Kanonengießerei zu New Willey furnace gefunden habe, woselbst eine Dampfmaschine unterhalb des Werkes angelegt war, wodurch bei Mangel an Aufschlagwasser, der Zufluß aus dem Untergraben zur Betreibung der Cilindergebläse für 2 Hochöfen und einer Kanonenbohrmaschine — zurück — auf die Wasserräder gehoben wurde."

Diesem Brief ist eine interessante Erörterung beigegeben, die ich mir nicht versagen kann, trotz ihrer Ausführlichkeit wörtlich wiederzugeben; sie lautet:

„Bey dem von des H. geh. Konf. Min. Herrn Grafen v. Einsiedel Excellenz von Anlegung einer Dampfmaschine zum Betrieb eines Hohenofen-Cilinder-Gebläses und eines Saugwerks, wodurch bey Mangel von Quellen- und Regenzufluß den Wasserrädern die nöthigen Aufschlagwasser aus einem unterhalb dem Werke belegenen See zugehoben werden sollen, kommt es zuvörderst auf die Erörterung der Frage an: ob es gerathen sei, die Dampfmaschine beim hohen Ofen zu erbauen und damit unmittelbar das Gebläse in Bewegung zu setzen, das Saugwerk aber durch ein an die Dampfmaschine anzuhängendes Gestänge betreiben

zu lassen, oder ob es nicht besser sei — die Dampfmaschine am See zu erbauen und durch selbige mittelst eines Saugwerks den Wasserrädern den erforderlichen Zuschuß von Aufschlagwasser zuheben zu lassen. Bey einer jeden Maschine wird die Kraft am vortheilhaftesten genutzt — wenn sie unmittelbar zur Bewegung wird, und es würde daher der Betrieb des Cilindergebläses durch den Balancier der Feuermaschine, dem Umtriebe durch das Wasserrad, welches zu diesem Zweck durch die Pumpe der Dampfmaschine versorgt werden muß, vorzuziehen sein, wenn nicht folgende Gründe zur Wahl des letzteren Vorschlags hinlängliche Bestimmung abgeben:



1. Durch die Bewegung des leeren Gestänges* wird an sich schon diejenige Kraft wieder absorbirt, welche durch den unmittelbaren Umtrieb des Gebläses in dem andern Falle gewonnen wird.

2. Wenn das Gebläse mit der Wasserpumpe verbunden wird, so wird zu den Zeiten, wo die Wasserpumpe abgehängt worden — die Dampfmaschine bey der überflüssigen und also zu heftig würkenden Kraft irregulair arbeiten, auch in eben dem Verhältnisse die überflüssige comprimirte Luft bey jedem Zug der Dampfmaschine aus dem regulator des Gebläses weggelassen werden müssen und ein unnöthiger Aufwand von Brennmaterial unter dem Keßel die Folge sein, dagegen

3. ist man, wenn die Dampfmaschine als Wasser-Behebungsmaschine erbaut wird, in Absicht der Größe bei der Anlage an nichts gebunden, man kann, ohne einen Kraft- und Feuerungsverlust zu haben, solche genau so stimmen, als es der jedesmalige Bedarf von Aufschlagwasser erfordert und zwar von 2 bis 12 Hüben pro Minute; ein Vortheil, der bey unmittelbarer Bewegung des Cilindergebläses nicht stattfinden kann, indem eine Pause zwischen den Hüben, ein irregulaires Ausströmen von Luft verursachen würde. Dieserhalb

4. würde ich anrathen, eine 50zöllige zu erbauen, wodurch ein großer Wasserstrohm zu den Zeiten da es erforderlich ist, dem Werke zugehoben werden kann. Man würde hierbey die Maschine ganz nach dem Betriebe stimmen,

* Ich erinnere mich aus meiner Kindheit, im Planenschen Grunde solche Gestänge gesehen zu haben, die über Felder und Fahrstraßen durch Ortschaften kilometerweit geführt waren und unter welchen man mit dem Postwagen wegfuhr.

letzteren aber immer nach Erforderniß vermehren oder vermindern, Einen Hohenofen allein, oder beyde zugleich, schwach oder stark betreiben und sonstige Anlagen mit Aufschlagwasser versehen können.

5. Reparaturen und damit verbundene Stillstände der Dampfmaschine würden bey diesem Plan auf das Gebläse keinen Einfluß haben indem während derselben die Wasser Räder durch das in Vorrath gehobene Wasser ungestört fortgehen können. Auch würde aus eben dem Grunde nur Ein Keßel nöthig sein.

6. Da auf dem Fleck, wo die Dampfmaschine stehet, ein beträchtlicher Raum zur Aufbewahrung des Brennmateriale und der Asche, die beim Torf- und Steinkohlenbrand erfolgt, erforderlich ist, so dürfte vielleicht beim See — dazu besser Gelegenheit vorhanden sein, als wenn die Feuermaschine beim Hohenofen erbaut wird." (Schluß folgt.)

Über Unterseeboote.

Von **C. Stainer.**

Die Unterseeboote haben von den ersten Versuchen mit denselben zu Anfang des 17. Jahrhunderts durch Drebell, den im letzten Viertel des 18. Jahrhunderts durch den Amerikaner Bushnell, sowie den Fultons um die Wende des 18. zum 19. Jahrhundert an bis zur Gegenwart mit vereinzelten Ausnahmen* dem Zweck der Zerstörung feindlicher Kriegsschiffe gedient. Früher suchte man mit dem Unterseeboot unter den Boden des feindlichen Schiffes zu gelangen, um eine Seemine an denselben zu befestigen, die auf der Rückfahrt mittels Zündleitung zur Explosion gebracht werden sollte. Mit den neueren Unterseebooten will man sich unter Wasser dem feindlichen Schiffe nähern, um einen Torpedo auf dasselbe abzuschießen. Innerhalb Sichtweite muß das Unterseeboot unter Wasser fahren, um unentdeckt zu bleiben. Daraus ergeben sich die Bedingungen, die das Unterseeboot als Fahrzeug und als Waffe zu erfüllen hat. Es ist jedoch bekannt, daß die gleichmäßige Erfüllung derselben sehr schwer und noch heute ein Problem ist, dessen Lösung anscheinend nur annäherungsweise auf dem Wege des Ausgleichs angestrebt, aber nie erreicht werden kann. Dem Wesen des Ausgleichs entspricht die Mannigfaltigkeit der Konstruktionen von Unterseebooten, deren Entwicklung auf die Mittel angewiesen ist, welche die Erfahrung im Gebrauch der Unterseeboote und die Fortschritte der Technik bieten. Dieser Entwicklung auf ihren weitverzweigten und verschlungenen, nicht selten rückläufigen Pfaden nachzugehen, möchte ja wohl fesselnde Erscheinungen darbieten, würde aber den an dieser Stelle zu Gebote stehenden Raum weit überschreiten und müssen wir uns deshalb auf eine kurze Betrachtung gegenwärtig im Gebrauch befindlicher Unterseeboote beschränken.

Die äußere Form. Schon mit ihr beginnt die Mannigfaltigkeit. Die Widerstandsfähigkeit gegen den Wasserdruck verlangt symmetrische Form und kreisförmigen Querschnitt, die Fahrgeschwindigkeit große Länge bei kleiner Wasserverdrängung, die Manövrierfähigkeit schlanke Hinterformen, und die Stabilität tiefe Lage des Systemschwerpunktes unter dem Deplacementschwerpunkt. Letztere Bedingung hat zum Verlassen der in Frankreich ursprünglich gewählten Form eines Rotationsellipsoids und zur Annahme einer Form geführt, in welcher der unter der Längenachse liegende Teil des Bootes bei kreisförmigem Querschnitt tiefer ist, als der obere. Die neueren Boote haben ein Verhältnis des größten Durchmessers zur Länge von 1 : 10 bis 11.

Das Baumaterial. Anfänglich wählte man in Rücksicht auf das Erhalten einer blanken Oberfläche und der Richtkraft des Kompasses mit Vorliebe Bronze (Gymnote, Gustave Zédé, Morse, Goubet), bald jedoch in Rücksicht auf Gewichtsersparnis und Festigkeit für größere Tauchungstiefe Stahl für Außenhaut und Spanten. Die neueren Boote gewähren bis 50 m Tauchung volle Sicherheit. Zur Abschwächung des ablenkenden Einflusses auf den Kompaß hat man

* Der Italiener Abbati machte im Jahre 1892 mit einem von ihm zu industriellen und Bergungszwecken erfundenen Unterseeboote „Audace" Versuche zu Civitavecchia, die — Zeitungsnachrichten zufolge — vollkommen gelungen ausfielen. Dennoch hat man von dem Boote, das bis zu 16 m Tiefe tauchte, nichts wieder gehört. Im Jahre 1893 wurde eine Taucherkugel (Balla nautica) vom Grafen Piatti dal Pazzi versucht und soll er eine Tauchungstiefe von 165 m erreicht haben. Er wollte demnächst bis zu 500 m Tiefe tauchen, zu welchem Zweck 1896 eine Taucherkugel in Frankreich gebaut wurde. Weiteres ist jedoch nicht bekannt geworden. Der Amerikaner Lake, von dem noch die Rede sein wird, hat ein Boot mit zwei Rollrädern gebaut, mit dem er in 46 m Tiefe auf dem Meeresboden fuhr, um Bergungsarbeiten auszuführen, zu welchem Zweck Arbeiter im Taucheranzug das Boot verlassen konnten. — Die Hoffnung, die auf dem Meeresgrunde bei Salamis ruhenden Perserschiffe oder die Schiffe der Silberflotte im Hafen von Vigo mit Hilfe von Taucherbooten zu heben, scheint sich nicht so bald erfüllen zu wollen.

neuerdings den domartigen Kommandoturm, in dem der Kompaß steht, aus Bronze und möglichst hoch gebaut, um gleichzeitig bei ausgetauchter Fahrt den Horizont für den beobachtenden Bootskommandanten zu erweitern.

Das Tauchen. Da das untergetauchte Boot „mit Blindheit geschlagen“ und von der Außenluft abgeschlossen ist, so fährt man während der Annäherung ausgetaucht mit offenen Luken, sofern es der Seegang erlaubt, und taucht erst unter, wenn man sich der Sicht des Feindes entziehen muß. Zum Untertauchen kann man durch Eintretenlassen von Wasser oder Verringern der Wasserverdrängung den Auftrieb des Bootes aufheben. Beide Verfahren haben das Bedenken, daß zum Auftauchen Maschinen vorhanden sein müssen, die das Wasser über Bord schaffen oder die Tauchkörper wieder nach außen schieben. Versagen die Maschinen, so gibt es kein Mittel aufzusteigen, wenn nicht ein ablösbares Gewicht außen am Boot vorhanden ist, durch dessen Fallenlassen das Boot wieder Auftrieb gewinnt. Dieses Gewicht ist jedoch eine tote Last auf Kosten der Nutzlast. Man läßt deshalb heute den Booten immer so viel Auftrieb, daß der Kommandoturm über Wasser bleibt, und taucht, nachdem die früher angewendeten stehenden (Tauchungs-) Schrauben aufgegeben sind, weil sie die Stabilität stören, nur noch mit Hilfe schräg gestellter Horizontalruder, die in einem bis drei Paar hinten und bezw. in der Mitte und vorn an beiden Seiten des Bootes angebracht sind. Bei kleiner Geschwindigkeit von 6 Knoten und darunter pflegt ein Ruderpaar nicht zu genügen, weil der Wasserdruck gegen dasselbe nicht wirksam genug ist. Außerdem erreicht man durch zwei oder drei Ruderpaare das Tauchen in wagerechter Lage des Bootes, aus der herauszukommen das Boot in Gefahr bringt, mit dem geneigten Bootsende auf den Grund hinabzugleiten. Deshalb ist die

Erhaltung der Längsstabilität von größter Wichtigkeit, weil sie dem völlig untergetauchten Boot an sich aus physikalischen Gründen fehlt. Bei einer durch die Bootslänge bestimmten Fahrgeschwindigkeit läßt sich zwar die Längsstabilität durch die Horizontalruder regeln, aber diese Möglichkeit versagt, sobald sich die Geschwindigkeit vermindert, dann müssen künstliche Hilfsmittel zur Anwendung kommen. Hierzu dienen vorn und hinten im Boot angebrachte Trimmtanks für Wasserballast, deren Füllung oder Leerung in dem erforderlichen Maße behufs des Gewichtsausgleichs durch Pumpen, die entweder selbsttätig oder von Hand bedient werden, bewirkt wird. Die selbsttätigen Pumpen werden durch den Ausschlag eines Pendels zum Vermindern oder Auffüllen des Wasserballastes, e nach Erfordern, in Betrieb gesetzt. Weil sie mit Nacheilung wirksam werden, so wird von Manchen die Handpumpe vorgezogen, die jedoch unausgesetzte Aufmerksamkeit der Bedienung verlangt. In England hat man auf Grund von Erfahrungen die selbsttätig wirkenden Vorrichtungen auch für Handbetrieb eingerichtet. Wenn auf diese Weise auch die Längsstabilität erhalten werden kann, so erfordert doch das Vermeiden von Tiefenschwankungen die angestrengteste Aufmerksamkeit des bestausgebildeten Personals und bleibt eine der schwierigsten Aufgaben für die Unterwasserfahrt, zumal die Ursachen jeder Störung des Gleichgewichts sich nicht vermeiden lassen, wie der Verbrauch von Brennstoffen, das Hinausschaffen von verbrauchter Luft, Abschießen von Torpedos usw., während das Hin- und Hergehen von Leuten der Besatzung sich mindestens sehr beschränken, wenn nicht ganz vermeiden läßt.

Die Querstabilität ist bei tiefer Lage des Systemschwerpunktes unter Wasser gut, über Wasser jedoch mangelhaft, weil die Spindelform des Bootes beim Schlingern keine Stütze bietet. Man hat deshalb Schlingerkiele, wie bei den schlanken Schnelldampfern und Kriegsschiffen, angewendet. Das von Lake (Nordamerika) konstruierte Unterseeboot „Protector“ hat bei 19,85 m Länge, 3,35 m größtem Durchmesser und untergetaucht 174 t Wasserverdrängung zwei seitliche Schlingerkiele von 14 m Länge und 423 mm Höhe.

Geschwindigkeit und Verwendungsstrecke. Es war bisher nicht gelungen, für die Unterwasserfahrt Wärmemaschinen irgendwelcher Art von befriedigender Leistung herzustellen. Es hat sich für eine mehrstündige Fahrt unter Wasser so wenig die erforderliche Verbrennungsluft für die Maschine bereitstellen lassen, als sich die Verbrennungsgase unschädlich über Bord schaffen und die durch den Verbrauch des Brennstoffs bedingten andauernden Störungen des Gleichgewichtsverhältnisses beseitigen ließen. Obgleich die Wärmemotoren wirtschaftlicher und leistungsfähiger sind als Elektromotoren mit Akkumulatorenbetrieb, die für jede Pferdestärke Leistung das Boot mit einem Gewicht von etwa 180 kg belasten,* sind gegenwärtig für die Unterwasserfahrt doch nur diese allein im Gebrauch. Das 120 t große „Holland“-Boot (Nordamerika) be-

* In Brasseys „Naval Annual“ von 1904 wird angenommen, daß von 1 t der elektrischen Betriebseinrichtung auf Unterseebooten 2 bis 2½ P. S. unter günstigen Bedingungen geleistet werden.

Auf Lakes Unterseeboot „Protector“, auf dem zwei vierzylindrige Gasolinmaschinen und zwei Elektromotoren aufgestellt sind, verhält sich das Gewicht der ersteren zu dem der letzteren mit den Akkumulatoren von 60 Zellen wie 1 : 80. Die Gasolinmaschinen leisten 250 P. S., die Elektromotoren 15 P. S. während 4 Stunden und 30 Seemeilen Fahrt. Es sind 4 cbm Gasolin an Bord, die angeblich für 350 Sm Fahrt über Wasser ausreichen.

sitzt eine Akkumulatorenanlage von 25 t und kann mit derselben bei 70 P. S. Leistung in 4 Stunden 28 Sm zurücklegen. Wäre ein Boot nur mit einer solchen Maschine ausgerüstet, so müßte es nach einer Fahrt von 15 Sm zu seiner Kraftstation zum Laden des Sammlers zurückkehren. Diese beschränkte Leistung gab Veranlassung, zur Vergrößerung des Aktionsradius die Unterseeboote mit zwei Betriebsmaschinen auszurüsten, eine Wärmemaschine für die Fahrt über und einen Elektromotor für die Fahrt unter Wasser. Während der Überwasserfahrt können gleichzeitig durch den Betrieb einer Dynamo die Akkumulatoren geladen werden, so daß es nach ihrer Erschöpfung nur eines Auftauchens und Inbetriebsetzens der Dynamo bedarf. Das ist natürlich in der Nähe des Feindes nicht ausführbar und hört auf, wenn der Brennstoff verbraucht ist. Da außerdem zum Untertauchen der Betrieb der Wärmemaschinen abgestellt und dies bei der großen Schnelligkeit feindlicher Torpedoboote in kürzester Zeit ausführbar sein muß, so wählte man zur Abkürzung der Tauchzeit statt der früher gebräuchlichen Dampfmaschine, die 10 bis 15 Minuten und mehr Zeit zum Tauchbereitmachen fordert, den Explosionsmotor, und soll es angeblich gelungen sein, die Tauchzeit auf wenige Sekunden abzukürzen. Die Richtigkeit dieser Angabe erscheint jedoch nach den Ergebnissen, die bei den durch den Admiral Fournier im Frühjahr 1905 im Hafen von Cherbourd mit dem Unterseeboot „Z“ von 202 t und 41,35 m Länge und dem Tauchboot „Aigrette“ von 172 t und 35,85 m Länge veranstalteten Versuchen erzielt worden sind, zweifelhaft; denn „Z“ gebrauchte nach amtlicher Mitteilung 4½ bis 10 Minuten und „Aigrette“ 3½ bis 6 Minuten Zeit zum Untertauchen. Beide Boote sind neuester Bauart und erst 1904 vom Stapel gelaufen. Zum Betriebe der Maschine kommt Petroleum, Benzin oder Gasolin, je nach Wahl, zur Verwendung. Je höher die Entzündungstemperatur des Brennstoffs liegt, um so schwerer ist die Maschine in Gang zu setzen. Aus diesem Grunde hat man in Amerika und England das Gasolin gewählt, dessen Siedepunkt zwischen 50 und 70° und dessen Entflammungspunkt unter 20° liegt. Aber schon bei niedrigerer Temperatur entwickelt das Gasolin leicht entzündbare Dämpfe, deren Austritt aus den Vorratsbehältern in den Mannschaftsraum des Bootes sehr schwer ganz zu verhindern ist. Diese Dämpfe sind nicht nur gesundheitsschädlich, sondern sie rücken mit steigender Ansammlung die Explosionsgefahr näher. Sowohl in Amerika als England sind wiederholt Bootsbesatzungen durch Gasolindämpfe betäubt und Unglücksfälle durch Explosionen herbeigeführt worden. Am 12. Februar dieses Jahres wurden durch eine solche Explosion auf dem englischen Unterseeboot A 5 vier Personen, darunter zwei Offiziere, getötet, elf Personen schwer und acht leicht verletzt. Am 7. Juni d. J. wurde das Schwesterschiff desselben, A 8, durch eine Explosion, die bei offenen Luken des über Wasser befindlichen Kommandoturmes erfolgte, nachdem das Boot bereits zweimal getaucht war, zum Sinken gebracht. Eine Stunde nach dem Untergang erfolgte eine zweite Explosion, nach welcher Trümmer des Bootes an die Oberfläche des Wassers stiegen. 14 Mann der Besatzung sind mit dem Boot untergegangen. A 5 und A 8 gehörten zu einer Klasse von zehn Booten, die nach dem Marineprogramm für 1903/04 in Barrow gebaut wurden, 45,72 m Länge, 400 t (?) Wasserverdrängung, Gasolinmaschinen von 600 P. S., einen Aktionsradius von 500 Seemeilen haben und an der Oberfläche 16 Knoten laufen sollten. Die Franzosen haben bei Versuchen rechtzeitig die mit dem Gebrauch des Gasolins verbundene Gefahr erkannt, sie verwenden deshalb jetzt Petroleum oder Benzin.

Es bedurfte aber noch mancher technischen Fortschritte, um die Tauchzeit auf ein wünschenswertes Maß zu verkürzen. Daraus ergab sich als das anzustrebende Ziel die Herstellung einer Maschine, welche den Wechsel des Motors beim Unter- und Austauchen entbehrlich macht. Eine solche „Einheitsmaschine“, deren Antrieb wahrscheinlich mit flüssiger Luft erfolgen sollte, wurde dem früheren französischen Marineminister Pelletan vom Ingenieur Pictet im Jahre 1902/03 vorgeschlagen, kam aber aus nicht bekannten Gründen nicht zur Ausführung.

Der Gedanke, flüssige Luft als Antriebskraft in Unterseebooten zu verwenden, war nicht neu; aber die Erwägungen dieses Problems führten zu keiner annehmbaren Lösung desselben. Vergast man flüssige Luft zum direkten Antrieb der Maschine, so sind für die Pferdestärkenstunde etwa 7½ l flüssige Luft erforderlich, deren Auspuffgas zur Ergänzung der Atemluft in dem Schiffsraum dienen kann. Der zu mehrstündiger Fahrt über und unter Wasser erforderliche Luftvorrat würde sich in einer Temperatur von — 140° in dem Boote gar nicht erhalten lassen und deshalb eine Lindesche Luftverflüssigungsmaschine an Bord erfordern. Es würde dann während der Überwasserfahrt ununterbrochen flüssige Luft hergestellt und nur unter Wasser der frische Vorrat verbraucht werden. — Nun würde sich aber der Bedarf an flüssiger Luft auf etwa 2½ l f. d. P. S.-Stunde ermäßigen, wenn die vergaste Luft zur Verbrennung anderer Gase in einem Explosionsmotor verwendet und dieser f. d. P. S.-Stunde 200 bis 250 g Petroleum brauchen würde. Diese Berechnungen des Professor Linde führten zum Dieselmotor als Einheitsmaschine auf Unterseebooten. Zum Versuch wurde das in Rochefort nach den Plänen von

Maugas erbaute französische Unterseeboot „Z“ von 202 t Wasserverdrängung, 41,35 m Länge und 3 m größtem Durchmesser mit einem Dieselmotor von 190 P. S. ausgerüstet, dessen Abgase durch einen Exhaustor abgesogen werden. „Z“ ist 1904 vom Stapel gelaufen; anscheinend war der Versuch zufriedenstellend, denn 1904 wurden 6 Angriffs-Unterseeboote von 450 t Wasserverdrängung mit Dieselmotor in Bau genommen.

Die bisher mit Unterseebooten erreichten Geschwindigkeiten sind unter Wasser noch nirgend über 8 Sm, über Wasser nur ausnahmsweise über 12 Sm/Std. hinausgekommen. Bei dem oben erwähnten Parallelversuch mit dem Unterseeboot „Z“ und dem Tauchboot „Aigrette“ erreichte ersteres an der Oberfläche 8,3, unter Wasser 4 bis 5,8 Knoten, letzteres an der Oberfläche 8,72, unter Wasser 6,25 Knoten Geschwindigkeit. In der Regel muß man sich mit einer Geschwindigkeit unter Wasser von 6 bis 7 Knoten begnügen, ihre Steigerung wird eine der nächsten Aufgaben der Technik für die Entwicklung der Unterseeboote sein und von der Verbesserung der Motoren abhängen. Dabei wird auch die Verwendungsstrecke (der Aktionsradius) gewinnen, deren Erweiterung den militärischen Wert der Unterseeboote haben würde. Die größere Maschinenleistung an sich, soweit sie nicht das Ergebnis einer Verbesserung ist, fordert eine Vergrößerung der Wasserverdrängung, und so hat sich im Bau der Unterseeboote der Vorgang wiederholt, den die Entwicklung der Torpedoboote darbietet; wie diese von 25 und 30 t (von den anfänglichen ganz kleinen abgesehen) zu 400 bis 420 aufgestiegen sind, so hat auch Frankreich im vorigen Jahre 6 Tauch-(Offensiv-) Boote zu 450 t in Bau gegeben. Mit der Größe hat das Unterseeboot an Seefähigkeit, im Gebrauch der Torpedowaffe und an Bewohnbarkeit gewonnen. Letztere Aufgabe ist verhältnismäßig am besten gelöst. Der Mensch braucht zum Atmen in der Stunde etwa 4 cbm Luft, ein Bedarf, für den der Bootsraum nicht lange genug ausreicht. Man hat deshalb die verbrauchte Luft durch Pumpen abgesogen und durch Preßluft oder auch Sauerstoff ersetzt; letzterer ist den Lungen schädlich, und stark verdichtete Luft bindet bei ihrem Ausströmen viel Wärme, so daß sich der Bootsraum mit Nebel füllt und Feuchtigkeit niederschlägt. Man hat auch der verbrauchten Luft die Kohlensäure durch Chemikalien entzogen und durch alle diese Hilfsmittel einen mehrstündigen Aufenthalt im untergetauchten Boot ermöglicht; 12 Stunden soll das Höchste sein, was bisher erreicht wurde. Die Möglichkeit, durch die offenen Luken des ausgetauchten Bootes frische Luft in den Bootsraum einzuführen, hört schon bei mäßigem Seegange für kleine Boote auf, während die größeren diesen Vorteil sich entsprechend länger zunutzen machen können. Damit die Bootsbesatzung bei ausgetauchtem Boot und ruhiger See frische Luft schöpfen kann, hat man die Boote mit einem Deckaufbau versehen, auf dem sich die Leute aufhalten können.

Unter den militärischen Anforderungen an die Unterseeboote ist das Sehvermögen für die Navigierung die wichtigste, weil von ihr der erfolgreiche Gebrauch der Torpedowaffe abhängt, für den das Unterseeboot da ist. Das direkte Sehvermögen unter Wasser ist bekanntlich sehr gering* und gänzlich unzureichend für die Orientierung. Es sind zwar eine ganze Reihe Sehapparate (Spiegel und Prismenapparate), deren Rohre zum Absuchen des Horizontes aus dem Boote über die Wasseroberfläche hinaufragen, erfunden worden, aber alle sind nur schwache Notbehelfe und dazu weder in bewegter See und beim Regen, noch in der Nähe des Feindes verwendbar. Die längsten Seerohre gestatten eine Tauchtiefe von höchstens 5 m. Je länger aber die Rohre sind, um so leichter vibrieren sie und machen das in das Boot zur Beobachtung geworfene Bild undeutlich, zumal das schwer zu beseitigende Beschlagen der Gläser schon zur Verundeutlichung beiträgt. Der Kompaß ist nur gegen vor Anker liegende Schiffe und feste Ziele anwendbar und durch das Gyroskop auch nur auf kurze Strecken ersetzbar. Behufs Orientierung muß deshalb das Boot in der Nähe des Feindes von Zeit zu Zeit einen Moment austauchen und sofort wieder verschwinden. Das Fahren unter Wasser ist, wie hieraus hervorgeht, Übungssache und erfordert die größte Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit. Es ist daher nicht zu verwundern, daß schon eine erhebliche Anzahl Unfälle durch mangelndes Sehvermögen herbeigeführt worden sind, von denen der Unfall des englischen Bootes A 1 am 18. März 1904 besonders folgenschwer war, weil durch den Zusammenstoß mit dem bei ziemlich ruhiger See und klarem Wetter mit neun Knoten Geschwindigkeit laufenden Dampfer „Berwick Castel“ der Untergang des Bootes mit seiner Besatzung, zwei Offiziere, neun Mann, ohne die Möglichkeit einer Rettung, eintrat.

Das Torpedoschießen ist die eigentliche Aufgabe des Unterseebootes, die es dadurch erfüllt, daß es in solche Nähe des feindlichen Schiffes zu kommen sucht, die ein Treffen desselben durch den Torpedo erwarten läßt. Die neuesten englischen und amerikanischen Unterseeboote haben nur ein in das Boot eingebautes

* Bei Versuchen im Hafen von Cherbourg im Frühjahr 1901 waren in einer Wassertiefe von 3 bis 4 m Gegenstände auf 10 bis 15 m Entfernung nur noch ganz undeutlich zu sehen. Bei 10 m Tauchung war jeder Ausblick verschwunden. Keins der bekannten Beleuchtungsmittel, auch der elektrische Scheinwerfer nicht, reicht auf eine Entfernung unter Wasser, welche für die militärische Verwendung der Unterseeboote von Belang sein könnte.

Digitized by Google

Bugrohr, der „Protector“ hat zwei Bug- und ein Heckrohr eingebaut. Ältere Boote haben außenbords in einem Winkel, oder querab zur Längsschiffsrichtung oder auch in der letzteren am Boot angebrachte Abgangsrohre, die der Torpedo mit eigener Maschinenkraft verläßt, sobald er vom Innern des Bootes aus mittels eines Abzugsgestänges ausgelöst wird. Die fünf französischen Boote des Narval-Typs haben vier Abgangsrohre, die sechs neueren 1894 vom Stapel gelassenen des Z- und Aigrette-Typs haben vier Torpedorohre, die 20 Boote des Najade-Typs haben zwei Rohre. Dem Vernehmen nach sollen es zum Teil eingebaute Bugrohre sein, weil die Boote des Narval-Typs schlecht schießen. Näheres über die Torpedorohre der neuesten französischen Boote ist uns nicht bekannt. Da die schußbereiten Torpedos annähernd das spezifische Gewicht = 1 haben, so erleiden die Boote mit außenbords liegenden Torpedos durch ihren Abgang keine Störung des Gleichgewichts. Dagegen erfordert das Ausstoßen aus dem Bugrohr den Gewichtsausgleich; aber diese Torpedos befinden sich bis zum Ausstoßen unter Kontrolle, während erstere schon beim Beginn der Fahrt schußfertig geladen sein müssen und dann unzugänglich bleiben. Wie schwer es bei dem überaus beschränkten Sehvermögen des Unterseebootes ist, in die Nähe des Feindes und in die Schußrichtung zu kommen, zumal das Auftauchen zum Orientieren innerhalb einer halben Seemeile vom Feinde kaum ungestraft möglich ist, geht aus dem bereits Gesagten hervor. Die Berichte über Treffergebnisse bei Versuchen lauten sehr verschieden. Während die Engländer beim angriffsweisen Vorgehen gegen eine Scheibe angeblich gut getroffen haben, haben die Amerikaner auf 23 m die Scheibe gefehlt.

Verwendung und Typen der Unterseeboote. Im Jahre 1886, ein volles Jahrzehnt früher als irgendwoanders, hat man in Frankreich die Versuche mit Unterseebooten begonnen und durch Beharrlichkeit in der Erprobung, der technischen Entwicklung und der militärischen Verwendung derselben Erfahrungen erlangt, die ihm unbestritten einen weiten Vorsprung vor allen anderen Seemächten verschafft haben und auf absehbare Zeit sichern werden. Denn unermüdlich arbeitet die französische Marine mit überaus reichen, ihr für diesen Zweck zur Verfügung gestellten Mitteln auf Grund ihres großen Schatzes von Erfahrungen an der Weiterentwicklung der Unterseeboote, überwacht aber, wie es begreiflich ist und in allen anderen Marinen auch geschieht, mit Strenge die Geheimhaltung aller technischen und militärischen Versuchsergebnisse. Der häufige Wechsel der Marineminister, die ihre persönlichen, von ihren Amtsvorgängern nicht selten abweichenden Ansichten in den Kammerverhandlungen zur Geltung zu bringen suchen, hat manches in die Öffentlichkeit gebracht.

Trotz der auf die technische Entwicklung der Unterseeboote in Frankreich verwendeten vielen Arbeit und großen Geldsummen ist der wirkliche Erfolg in der Leistung des Problems hinter den Erwartungen zurückgeblieben. Diese Erkenntnis hat den Admiral Fournier zu den oben erwähnten Vergleichsversuchen zwischen „Z“ und „Aigrette“ veranlaßt, um durch sie Anhalte für die Aufstellung bestimmter Konstruktionsgrundsätze zu gewinnen. Sir Williams H. White spricht sich in „The Times Engineering Supplement“ dahin aus: „In Frankreich blieb der Erfolg aus, weil die Versuche, ehe sie beendet waren, durch neue Zeichnungen and Entwürfe ersetzt wurden. Kein abgeschlossener Versuch ist bis jetzt in Frankreich ausgeführt worden, aller Wahrscheinlichkeit nach, weil dort keine Ausdauer im Versuch und in der allmählichen Entwicklung irgend einer Klasse stattgefunden hat.“ Diese Ansicht findet darin ihre Bestätigung, daß die 48 Unterseeboote, die Frankreich gegenwärtig besitzt, 10 verschiedenen Modellen angehören, deren Deplacement zwischen 30 (Gymnote) und 430 (Emerande) t liegt. In den vorhandenen 11 Tauchbooten sind 5 Typs von 117 (Narval) bis 350 (Nouvaux) t vertreten.

Ihrer Verwendungsart nach unterscheidet man in Frankreich Unterseeboote für die Verteidigung und für den Angriff. Erstere sollen zur Verteidigung der Häfen, Hafeneinfahrten und Küsten dienen und sind die eigentlichen Unterseeboote, insofern sie, wegen der Nähe des Feindes, zumeist untergetaucht operieren, nur zur Orientierung austauchen und während der Hinfahrt in ihr eigentliches Operationsfeld, bis dahin, wo sie vom Feinde gesichtet werden können, über Wasser fahren. Der Elektromotor ist ihre Hauptmaschine, deshalb ist ihr Aktionsradius klein. Die Angriffsboote sollen den Feind in der See aufsuchen, müssen deshalb befähigt sein, weite Strecken ausgetaucht zu fahren und dementsprechende Seeausdauer und einen erheblich größeren Aktionsradius besitzen. Erst wenn sie zum Angriff übergehen, tauchen sie unter, welchem Umstande sie wohl die Bezeichnung „Tauchboote“ zu danken haben. Der Anforderung an Seeausdauer und weiten Aktionsradius entsprechend, sollen die neuesten Tauchboote in Frankreich 450 t Wasserverdrängung erhalten, eine Größe, die auch der Bewohnbarkeit zugute kommt. In England ist man mit dem Versuchsboot A 5 auf 400 t gestiegen, während die ersten fünf Versuchsboote nur 120 t groß waren; derselbe Typ stieg dann auf 160 und 200 und dann auf 400 t. Seit 1903 ist der Bau von 20 Booten beschlossen, aber deren Größe nicht bekannt.

Welche Leistungen mit diesen großen Unterseebooten, die in Frankreich mit einem Diesel-

Digitized by Google

motor als Einheitsmaschine ausgerüstet sind, erzielt werden, bleibt abzuwarten. Ob es möglich sein wird, mit Unterseebooten Seeminensperren in Hafeneinfahrten für eine angreifende Flotte aufzuräumen oder unschädlich zu machen, wozu man sie für besonders geeignet hielt, scheint in Anbetracht ihres geringen Seevermögens fraglich, wenn es sich um Stoßminen handelt, weil sie dabei selbst leicht zu Schaden kommen können; dagegen werden sie die Leitungsdrähte von Beobachtungsminen aufsuchen und durchschneiden können. Bei ihrer geringen Geschwindigkeit ist es ausgeschlossen, daß Unterseeboote gegen ein Schiff in schneller Fahrt, namentlich wenn es in der Erwartung eines Angriffes von Unterseebooten seinen Kurs öfters ändert, zum Angriff kommen, oder ihm einen Angriff aufzwingen können. Bei seinem geringen Sehvermögen ist das Unterseeboot ganz außerstande, solange es unter Wasser bleibt, ein Schiff aufzusuchen; es muß wissen, wo dieses sich befindet. Es muß sich durch Austauchen überzeugen, wo das feindliche Schiff vor Anker liegt, sonst kann es einen Erfolg kaum anders als durch Zufall erwarten.

Schlußbetrachtungen. Innerhalb des eng begrenzten Verwendungsbereiches, wie er aus den vorstehenden Schilderungen sich ergibt, wird den Unterseebooten eine Möglichkeit des Erfolges nicht abzusprechen sein. Die Aussicht darauf verringert sich, je aufmerksamer der Feind ist, der beständig in wechselnder Fahrt bleibt, und je unruhiger die See ist. Ein Angriff in der Dunkelheit ist ganz aussichtslos. Die Unterseeboote können nur bei Tage einen Angriff unternehmen und ergänzen damit die Torpedoboote, die bei nächtlichen Angriffen am ehesten Erfolg zu erwarten haben.

Bevor es nicht gelingt, das Sehvermögen zu verbessern, die Geschwindigkeit zu steigern und den Aktionsradius zu vergrößern, werden die Unterseeboote kaum eine Veränderung in der Seekriegführung anzubahnen imstande sein. Ob diese Verbesserungen in wesentlichem Maße gelingen werden, läßt sich noch nicht voraussehen.

Es darf hierbei jedoch nicht übersehen werden, daß durch die Geschicklichkeit, die Übung und Gewöhnung der Besatzung an den Aufenthalt in Unterseebooten* die den letzteren noch anhaftenden Mängel abgeschwächt werden können, wodurch ihr Wert als Kriegswaffe entsprechend steigt. Frankreich beweist dies. Damit rechtfertigt sich auch das Verhalten derjenigen Seemächte, die sich der Unterseebootfrage gegenüber lange abwartend verhielten und nunmehr doch in Versuche mit denselben eingetreten sind. In Frankreich ist der Bestand an Unterseebooten seit 1886 bis 1904 auf 40 gestiegen, im Etatsjahre 1904/5 sind 6 in Bau genommen und bis 1907 sollen weitere 28 gebaut werden, so daß dann Frankreich über 74 Unterseeboote recht verschiedener Größe und Konstruktion verfügen wird. Italien begann seine Versuche mit dem Delfino 1896/97, nahm 1902 ein zweites Boot in Bau und hat den Bau von noch 4 Booten beschlossen. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben im Jahre 1897 ihre Versuche mit einem Holland-Boot von 64 bezw. 74 t (aus- und untergetaucht) begonnen und ein Jahr später ein Boot von 168 t desselben Typs von der Holland Co. beschafft, von der dieser Bootstyp ohne Beteiligung der Marine entwickelt worden ist. Das eigenartige Verhältnis der Privatindustrie zum Kriegswesen in den Vereinigten Staaten, in dem das Parteiwesen eine große Rolle spielt, erklärt es, daß dann im Jahre 1901 noch 7 Holland-Boote beschafft wurden. Der Ingenieur Holland beschäftigt sich schon seit dem Jahre 1871 mit dem Bau von Unterseebooten; er gründete später die Holland Company, der es durch geschickte Reklame gelang, die Marineverwaltung der Vereinigten Staaten 1897 zur Bestellung eines Bootes, „Holland V", später „Plunger" genannt, zu veranlassen. Nach wechselvollem Geschick, manchen Mißerfolgen und trotz ablehnenden Verhaltens des Marine-Konstruktionsbureaus vermochte die Holland Co. es doch dahin zu bringen,* daß 1901 vom Parlament 7 Boote in Bau gegeben wurden. Diese Boote sind 19,3 m lang, haben 3,6 m Durchmesser, ausgetaucht 103, untergetaucht 120 t Wasserverdrängung, eine Gasolinmaschine von 160 P. S. und einen Elektromotor von 70 P. S. Erstere soll bei 9 Knoten Höchstgeschwindigkeit eine Fahrstrecke von 400 Sm, letzterer bei 7 Knoten Unterwasserfahrt 28 Sm leisten. Die Boote haben eine Schraube; die Gasolinmaschine treibt eine Dynamo zum Laden des Akkumulators. Diesen Booten gleicht, nach „Engineering" vom 21. März 1901, das von Vickers für die englische Marine gelieferte erste Unterseeboot.

* Jemand, der in einem Holland-Boot eine Fahrt mitmachte, schreibt hierüber nach der Schilderung des Untertauchens: „Die Luft atmet sich bald dumpf und schwer, das Geräusch der Maschine verhindert jedes Gespräch, die Bugwelle, durch die Resonanz des Hohlkörpers verstärkt, rauscht vernehmlich. Das Ganze ist in heftiger Vibration, stampft und rollt unaufhörlich, so daß starke Nerven und große Geschicklichkeit nötig sind, um die Leitung in der Hand zu behalten."

* Im Herbst 1900 brachte die Holland Co. die Nachricht in die Presse, daß eins ihrer Unterseeboote in 16 Tagen mit eigener Maschinenkraft die Reise von Amerika nach Lissabon über den Ozean machen und dann verschiedene europäische Häfen besuchen würde, — um Bauaufträge einzuholen. Das Boot sollte von Norfolk nach Bermuda (676 Sm), von dort nach Fayal (1880 Sm) und dann nach Lissabon (940 Sm) fahren und den ganzen Weg ausgetaucht mit 9,5 Knoten Geschwindigkeit in Begleitung eines Dampfers zurücklegen, der auch die Ablösung für die aus 7 Köpfen bestehende Bootsbesatzung an Bord haben sollte. Zur Ausführung dieses Planes ist es nicht gekommen.

Digitized by Google

Inzwischen ist die Lake Co. mit ihrem von Lake konstruierten Unterseeboot „Protector“ als Konkurrent aufgetreten, mit dem die Marine im Herbst 1903 Vergleichsversuche vorgenommen hat, die jedoch anscheinend nicht befriedigend ausgefallen sind. Die Ausführung der von der Lake Co. zugesagten Verbesserungen verzögerte sich, so daß weitere Versuche ausblieben. Ob die rührige Gesellschaft etwas erreichen wird, läßt sich bei den amerikanischen Verhältnissen gar nicht voraussehen, zumal die Firma Clarence & Burger mit einem vom Ingenieur Burger konstruierten Boot, das von einem mit gepanzertem Deck versehenen Schwimmer an der Wasseroberfläche getragen wird, als neuer Konkurrent aufgetreten ist, die angeblich mit Hilfe des Senats eine Bestellung auf 5 oder 6 Boote erhalten haben soll. England begann 1900 mit einem von Vickers Sons and Maxim nach dem von Holland übernommenen und unter dessen Mitwirkung verbesserten Typ bei Barrow gebauten Boote seine Versuche, hatte bis 1903 weitere 8 Boote und beabsichtigt den Bau von noch 20 Booten; A 1 und A 8 sind inzwischen untergegangen. Rußland, das in früheren Jahren sich viel mit Unterseebooten beschäftigte, dann die Versuche lange Zeit ruhen ließ, hat dieselben 1901 mit einem von Kuteinikoff und Kalbassejef konstruierten Boot wieder aufgenommen; ein Boot von Bubnoff kam 1903 dazu. Durch den Krieg mit Japan veranlaßt soll Rußland angeblich 14 Unterseeboote gebaut oder in Bau gegeben haben. Auch Japan soll es gelungen sein, sich während des Krieges mit Rußland eine Anzahl Unterseeboote zu beschaffen; doch fehlt es an zuverlässigen Angaben darüber. Deutschland beabsichtigt nunmehr auch Versuche mit Unterseebooten zu beginnen und hat dazu eine Summe im Etat für 1905|06 gefordert.

Neue elektrisch betriebene Blockscheren.

Von **A. Schwarze** in Dortmund.

(Schluß von Seite 1184.)

Bei stehender Anordnung der Schere wird die Kraft vom Motor auf den Messerschlitten bezw. das Schneiden genau so bewirkt, wie bei der vorigen liegenden Anordnung, nur das Niederdrücken des Messerschlittens bis auf den Block vor Beginn des Schnittes erfolgt in anderer Weise. Abbild. 6 zeigt die vertikale Schere, Abbild. 7 den zugehörigen elektrisch-hydraulischen Treibapparat. Das Niederdrücken des Messerschlittens bis auf den Block erfolgt indirekt, indem der Motor nach dem Anlassen mittels des Getriebes des Treibapparates und Plunger A Druck im Zylinder B erzeugt, der dann durch die Rohrleitung C auf den Plunger D im Zylinder E, oberhalb der Schere, übertragen wird. Plunger D drückt dann mit Hilfe von Traverse F den Messerschlitten bis auf den Block, dabei den Druck des unter beständigem Drucke stehenden Scherenschlitten-Rückzugplungers G überwindend. Plunger D steht unter Federbelastung H, die denselben sowie den Plunger A nach vollführtem Niederdrücken des Schlittens bis auf den Block in ihre Anfangsstellungen zurückbewegen. In Rohrleitung C wird an höchster Stelle ein kleines Rückschlagventil von etwa 10 mm Durchmesser eingeschaltet und mit dem Reservoir verbunden. Der Ventilkegel öffnet sich nach dem Innern der Rohrleitung C und besitzt einen Hub von 2 bis 3 mm, so daß er sich leicht bei eintretendem Drucke schließen kann, sonst aber geöffnet ist, um die beiden Zylinder B und E und Rohrleitung C beständig zu entlüften und die Räume mit Wasser angefüllt zu erhalten. Sobald der Messerschlitten J den Block bezw. Kurbel K den Anfangstotenpunkt erreicht, schließt sich Füllventil L, und das Schneiden beginnt. Der weitere Hergang ist genau so wie bei der horizontalen Blockschere.

Bei stehenden Scheren mit beweglichem Ober- und Untermesser, die durch je einen hydraulischen Zylinder betätigt werden, von denen der obere den Zweck des Niederdrückens des Obermessers bis auf den Block hat und das Obermesser in dieser Lage festhält unterdessen das Untermesser bezw. dessen Zylinder den Schnitt besorgt, stehen die Plunger dieser beiden Zylinder unter beständigem Rückzugsdruck. Die Überwindung des Rückzugdruckes des Obermessers sowie dessen Herabsenken bis auf den Block geschieht durch den Zylinder B des elektrisch-hydraulischen Treibapparats, während die hydraulischen Antriebszylinder H H_1 genannten Apparats den Arbeitszylinder für das Untermesser betätigen.

Eine andere Anordnung des elektrischen Treibapparates der Blockschere, die in bezug auf Raumbedarf, geschützte Lage, Einfachheit und Billigkeit gegenüber der horizontalen Konstruktion Abbild. 3 und 4 den Vorzug verdient, bringen die Ab-

Digitized by Google

bildungen 8 und 9 zur Darstellung. Die Kurbelachse ist hier oberhalb der Schere, die beiden hydraulischen Antriebszylinder seitlich davon zu beiden Seiten am Scherenrahmen und vertikal angeordnet. Die Verschiebung des Messerschlittens bis an den Block erfolgt wie bei der vertikalen Schere. Im übrigen ist die Konstruktion aus dem Vorangegangenen und aus den Abbildungen genügend ersichtlich, so daß sich eine weitere Beschreibung wohl erübrigt.

Zur Beurteilung der Beanspruchung der Zahnradvorgelege und des Kraftbedarfs bei der vorstehend beschriebenen neuen elektrisch-hydraulischen Blockschere im Vergleich zu den Block-

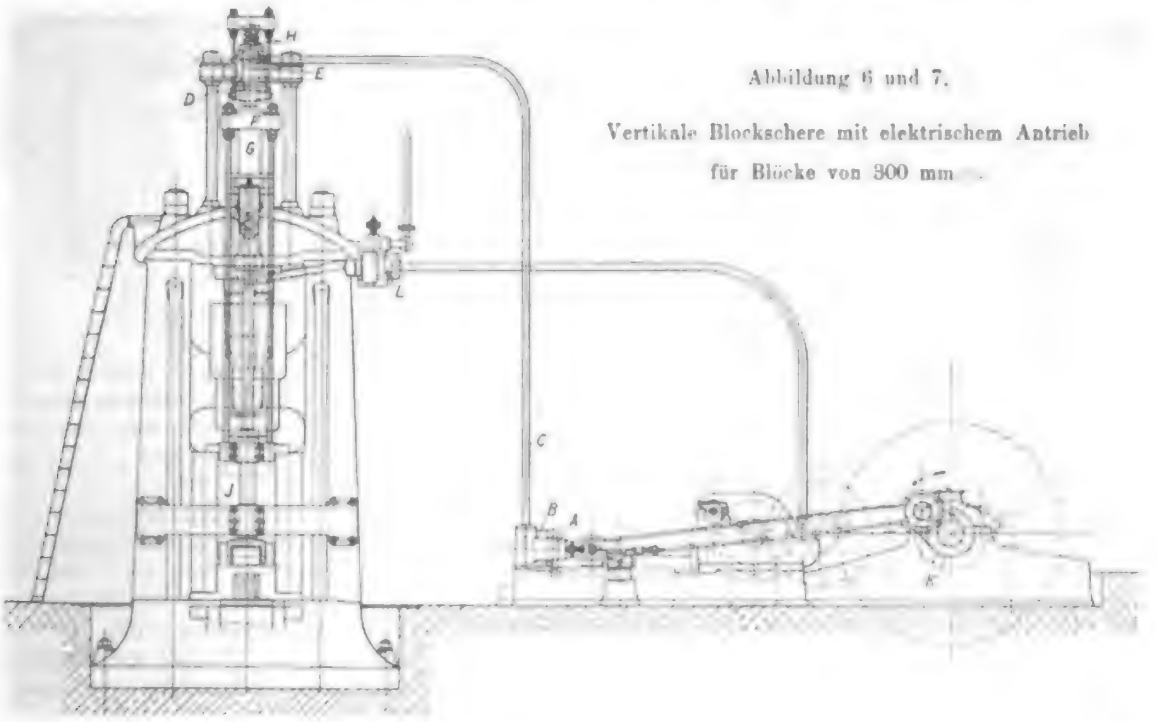


Abbildung 6 und 7.

Vertikale Blockschere mit elektrischem Antrieb für Blöcke von 300 mm □.

scheren der beiden zuerst genannten Antriebsarten mit fester Verbindung zwischen Antrieb und Messerschlitten während des Schnittes sei hier, gleich dort ein Block von 300 × 300 qmm herangezogen. Die Abscherfestigkeit zu 4 kg gesetzt pro qmm Schnitt ergibt einen Abscherdruck von $300 \cdot 300 \cdot 4 = 360000$ kg. Für Verschieben des abgeschnittenen Blockes, Reibung und Überwindung des Schlittenrückzugdruckes wiederum 10 % gerechnet = 36000 kg zuzüglich 360000, macht 396000 kg. Bei 400 Atm. Spannung muß der Arbeitszylinder A der Schere (bezw. jeder Arbeitsraum) einen wirksamen Querschnitt von je $\frac{396000}{400} = 990$ qcm (355 mm Durchmesser) erhalten. Der Arbeitshub des Arbeitszylinders beträgt 300 mm theor. (+ Leerhub), mithin der kubische Inhalt des Arbeitshubes dieses Zylinders: $990 \cdot 30 = 29700$ ccm. Der kubische Inhalt des wirksamen Arbeitshubes der beiden Antriebszylinder des Treibapparates ist mit Rücksicht auf Messerüberlappung bei Schnittende und Wasserverlust größer genommen. Es beträgt: der Durchmesser des kleinen Plungers 135 mm, der Hub des kleinen Plungers 800 mm, davon sind wirksam 665 mm, Inhalt $= 143{,}1 \cdot 66{,}5 = 9516$ ccm. Der große Plunger hat 190 mm Durchmesser bei 800 mm Hub, der Inhalt beträgt 22680 ccm und der Gesamtverdrängungsinhalt der beiden Plunger $= 9516 + 22680 = 32196$ ccm, so daß die beiden Antriebszylinder einen um $32196 - 29700 = 2496$ ccm größeren wirksameren Inhalt haben und je nach der Menge des Verlustes an Druckwasser (durch Komprimierung und Undichtheiten) während eines Schnittes die Messer etwa bis 25 mm übereinander hinweggehen können. In Wirklichkeit werden die Messer dann etwa 5 bis 10 mm Überlappung nach Schnittende haben. Da die Rückbewegung des Messerschlittens ganz unabhängig vom Treibapparat erfolgt, kann die Geschwindigkeit größer als diejenige des Schnittes sein. Die Schnittzahl bei den zuvor behandelten Scheren betrug 6 i. d. Minute oder 10 Sekunden für 1 Schnitt einschl. Rückzug des Messerschlittens, wovon je 5 Sek. auf den Schnitt und den Rückzug des Messerschlittens entfallen. Statt 5 Sekunden für den Rückzug, kann bei dieser Schere eine Rückzugsgeschwindigkeit gleich der doppelten der vorigen Scheren gewählt werden oder 2½ Sekunde für den Rückzug, was

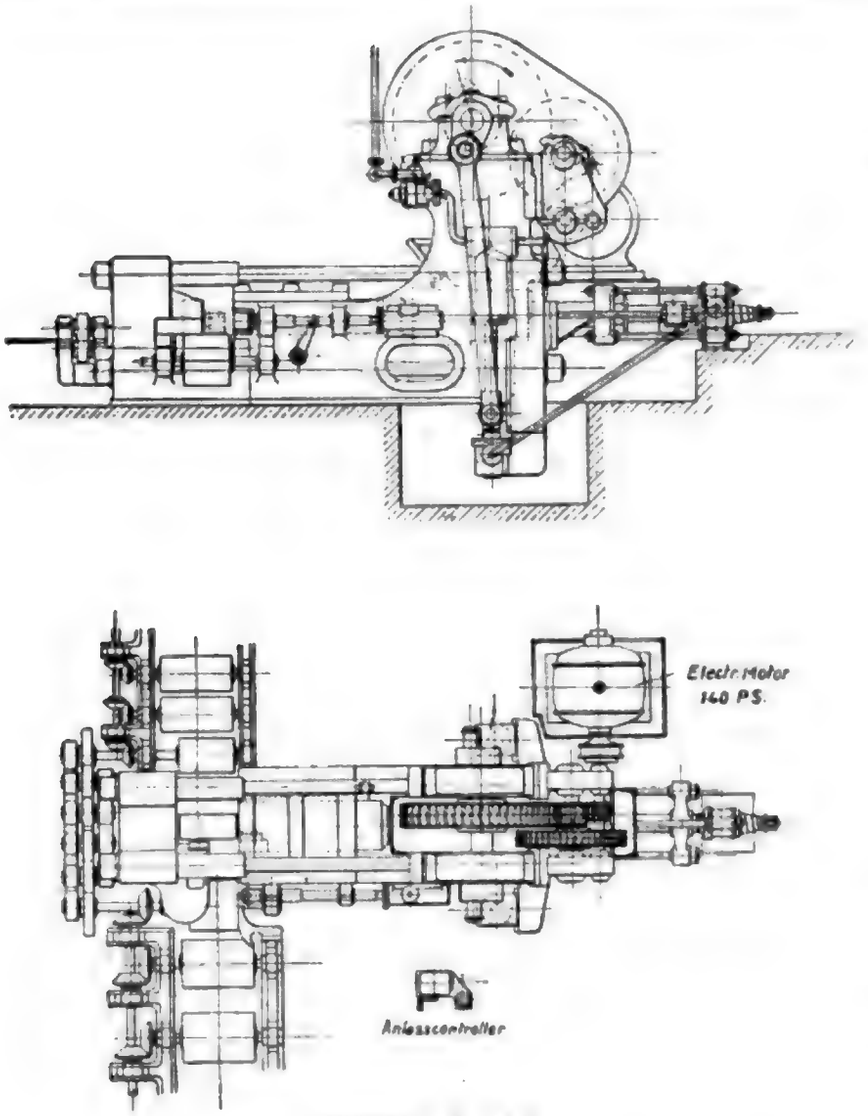


Abbildung 8 und 9.

Blockschere mit elektrisch hydraulischem Antrieb für warme Blöcke bis 300 mm □.

	Stellung der Kurbel	Blockdicke	Abnahme	Maximaler Druck	Atm.
Kurbel I	0	300	—	396 000	400
	1	298,1	2,9	393 720	398
	2	287,7	12,3	381 240	385
	3	274	26	364 800	368
	4	257,4	42,6	344 880	348
	5	293,3	60,4	323 160	326
	6	222	78,8	302 400	305
	7	206	94	283 200	286
	X	203,9	96,1	280 680	283
	8	194,5	105,5	269 400	272
Kurbel II	1	198	102	273 600	276
	2	180	120	252 000	254
	3	152,4	147,6	218 880	221
	4	120	180	180 000	182
	5	83,5	226,5	136 200	137
	6	47,8	252,2	93 360	94
	7		305	20 000	21
	8			20 000	21
	9			20 000	21
	10			20 000	21

Überwindung des Messerschlitten-Rückzugdruckes.

noch ganz gut möglich ist. Alsdann bleiben für den Schnitt 7 ½ Sekunden übrig. Nach vollendetem Schnitt gelangt der Treibapparat sofort zur Ruhe, so daß acht Schnitte bei dieser Schere in der Minute in Rücksicht gezogen werden müssen. Bei Beginn der Arbeitstätigkeit der Kurbel II hat

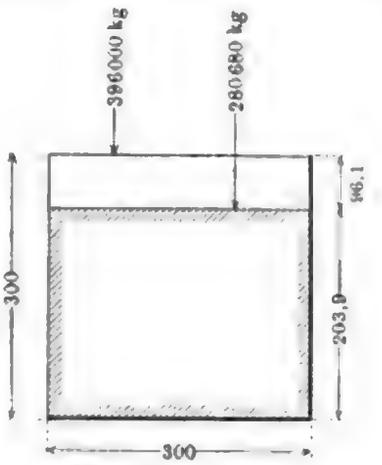


Abbildung 10.

Kurbel I bezw. dessen Plunger J einen Arbeitsweg zurückgelegt von 665 mm und den Block um $\frac{143{,}1 \cdot 66{,}5}{990} = 9{,}61$ cm = 96,1 mm abgetrennt, so daß jetzt der maximale Abscherdruck nur noch 300 . 203,9 . 4 + 36 000 = 280 680 kg beträgt (Abbildung 10). In Abbildung 11 sind die Verhältnisse der Kurbel und Plungerwege zueinander dargestellt. Daraus ergeben sich die, in nachstehender Tabelle zusammengestellten Daten für Blockdicke, Abnahme, maximalen Druck und Atmosphärenzahl während des Blockdurchschnittes.

Aus nachstehender Tabelle ist ersichtlich, daß kurz vor Kurbelstellung 7 (Kurbel II) der Block durchschnitten ist. Nach Beginn der Arbeitstätigkeit der Kurbel II wird Kurbel I zwischen

Kurbel I

Stellung der Kurbel	Blockdicke	Abnahme	Maximaler Druck	Atm
9	187,2	112,7	260 640	263
10	184,4	115,6	257 280	260

Stellung 7 und 8, ungefähr in Stellung 1 der Kurbel II, arbeitslos. Ferner ergibt sich aus diesen Werten und den zeichnerisch ermittelten mittleren Plungergeschwindigkeiten (siehe Diagramm Abbildung 12) das Kraftdiagramm Abbildung 13. Die eingetragenen Pferdestärken sind erhalten aus den jeweiligen:

$$\frac{\text{Plungerdrücken} \times \text{Plungergeschwindigkeiten (für die entsprechenden Wegeteile).}}{75}$$

Als größte Anzugskraft ergibt sich daraus = 223 P. S. theor. Bei einem Wirkungsgrad von 0,66 (3 Vorgelege à 0,92 und für den übrigen Teil 0,85 eingesetzt — Pumpen haben 0,8 bis 0,93 Wirkungsgrad) erhöht sich diese theor. Anzugskraft maximal auf $\frac{233}{0{,}66} = \sim \underline{353 \text{ P. S. eff. I.}}$

Das Rädervorgelege hat in diesem Falle im Maximum 353 P. S. zu übertragen, gegenüber 820 P. S. bei den Blockscheren mit fester Verbindung zwischen Antrieb und Scherenschlitten. Aus dem Diagramm Abbildung 12 erhält man

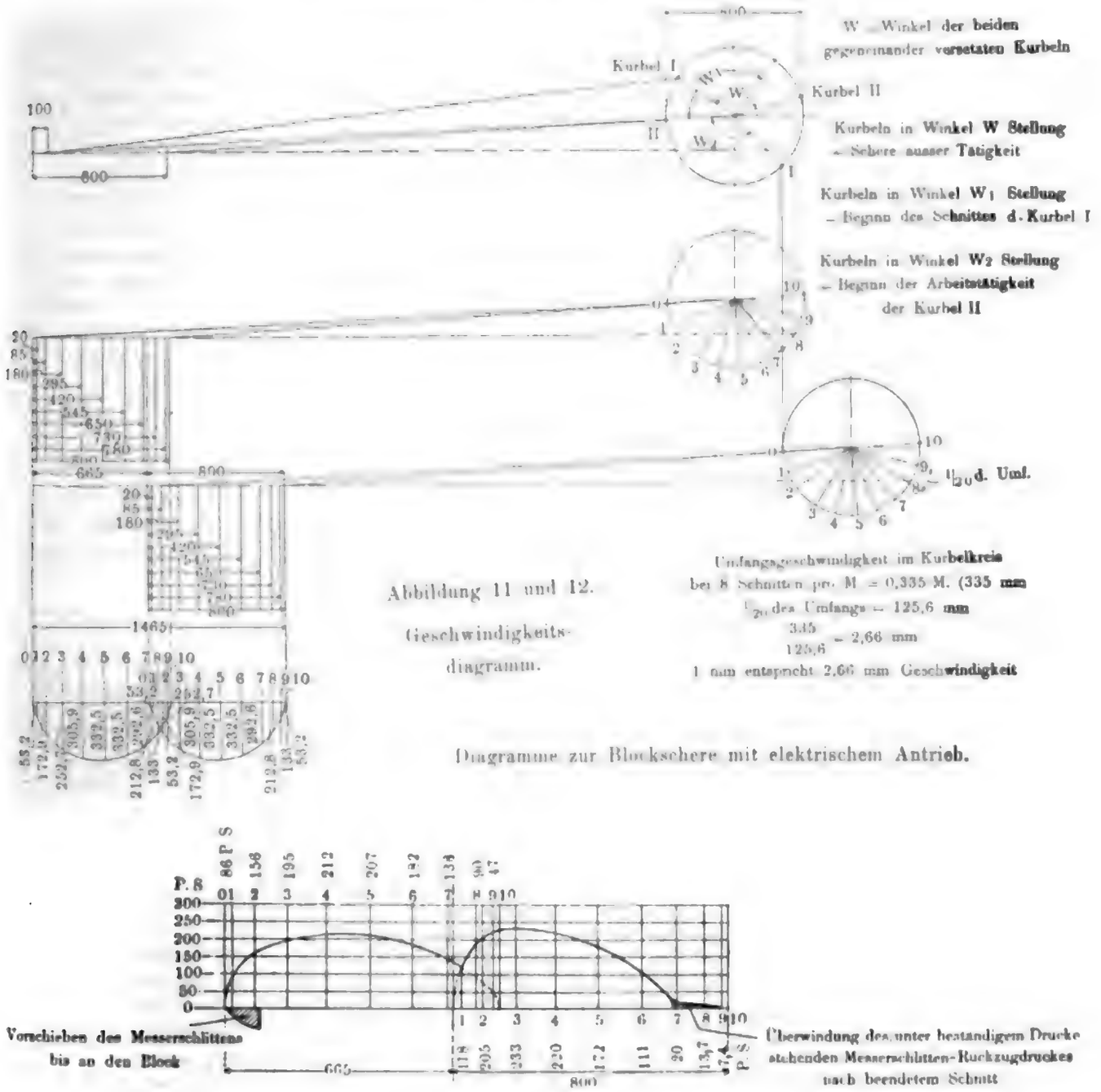


Abbildung 11 und 12. Geschwindigkeitsdiagramm.

Diagramme zur Blockschere mit elektrischem Antrieb.

Abbildung 13.

als mittlere Kraft während eines Schnittes 158 P. S. theor. = 240 P. S. eff. II.

Sollen auf der vertikalen Schere (Abbild. 6) breite Brammen mit einem Querschnitt gleich dem des Blockes von 300 □ geschnitten werden, so erhöht sich unter Annahme der ungünstigsten Anfangsschnittstellung der Kurbel I, d. h. wenn diese die größte Geschwindigkeit hat, die Größe der Anzugskraft auf maximal 475 P. S. eff. III gegenüber 900 bis 950 P. S. bei den ersten beiden direkten Antriebsarten. Die Plunger

Digitized by Google

des Treibapparates erhalten in diesem Falle einen Durchmesser von 150 bezw. 180 mm. Bei geringeren Blockdicken als die maximale ist das Vorschieben des beweglichen Messers bis an den Block nicht erforderlich, weil sich die Kraftabgabe des Motors nach dem vorhandenen Widerstand richtet, den der Block den Messern entgegensetzt. Die durchschnittliche Betriebskraft kann kleiner sein als die vorhin berechneten maximalen Anzugskräfte, jedoch muß der Motor imstande sein, diese zeitweilig zu überwinden. Unter dieser Voraussetzung und der Annahme, daß ein Motor für intermittierenden Betrieb und für $2^1/_2$ fache Überlastung die $2^1/_2$ fachen Kräfte durchzuziehen imstande ist, würde für:

Größe I für 353 P. S. eff. ein Motor von ~ 140 P. S.
„ II „ 240 „ „ „ „ „ ~ 100 „
„ III „ 475 „ „ „ „ „ ~ 190 „

ausreichen. Für Verluste durch Komprimierung der Flüssigkeit und kleine Undichtheiten sind die Werte I und II um 10 % höher zu veranschlagen, während für Größe III bereits die am meisten Kraft beanspruchende ungünstigste Kurbelstellung in Rechnung gezogen wurde. Noch mehr zur Geltung kommt diese neue Antriebsart für größere Blockquerschnitte. Ein Block von 400 mm □ beansprucht im ungünstigsten Falle, wenn die größte Geschwindigkeit des kleinen Plungers, d. h. die ungünstigste Kurbelstellung zu Schnittanfang eingesetzt wird, max. 900 bis 950 P. S. eff. und einen Motor von ~ 380 P.S. mit $2^1/_2$ facher Überlastung gegenüber einem solchen von 700 bis 800 P. S. bei den vorigen Konstruktionen.

Die Vorteile der vorliegenden neuen elektrisch-hydraulischen Blockschere den bekannten anderen elektrisch betriebenen gegenüber sind folgende: Der Antriebsmotor hat zu Anfang des Schnittes, wo der Block den Messern den größten Widerstand entgegensetzt, die kleinste Arbeit zu leisten. Die ungleiche Schnittarbeit wird gleichförmiger auf den Antriebsmotor übertragen, infolgedessen ein ganz bedeutend schwächerer Motor für den Antrieb ausreicht. Infolge der gleichmäßiger verteilten Arbeit und der viel geringeren Antriebskraft genügt ein Zahnradvorgelege von der halben Stärke wie bei anderen Antrieben. Die Schwungmassen im Antriebe fallen fort, trotzdem ist der Gang infolge der gleichmäßig verteilten Arbeit ein äußerst ruhiger. Die Steuerung ist die denkbar einfachste, einfacher als bei allen anderen Scheren. Da die einzige Manipulation in der einmaligen Umlegung des Anlaßkontroller-Hebels besteht, kann ein Junge den Schnitt bewirken. Brüche von Teilen der Schere, wie solche bei anderen elektrisch betriebenen Scheren beim Schneiden nicht mehr genügend warmer Blöcke vorkommen, sind bei der vorliegenden ausgeschlossen. Bei Überschreitung des zulässigen Wasserdruckes wird der Motor sofort ausgeschaltet. Fernere Vorteile sind der schnellere Rückgang des Messerschlittens nach vollführtem Schnitt und der Umstand, daß keine elektro-

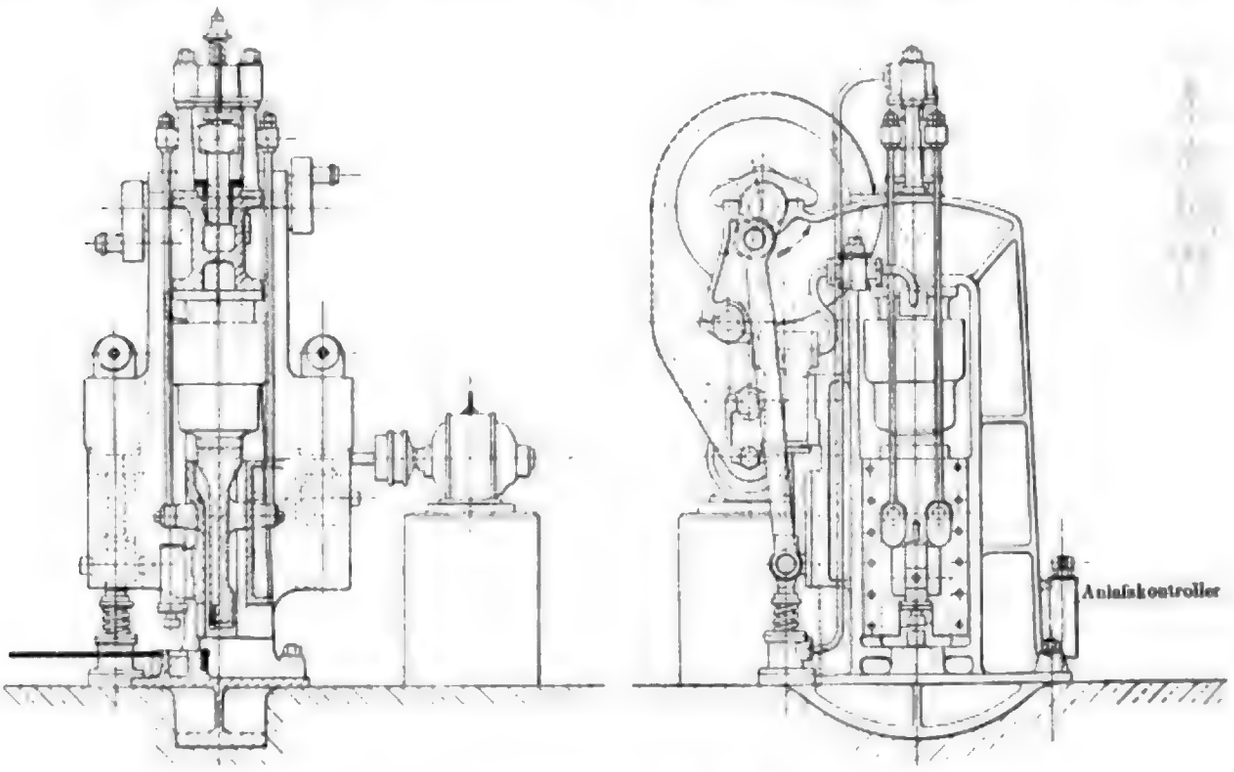


Abbildung 14 und 15.
Kaltschere mit elektrisch-hydraulischem Antrieb für Blöcke bis 160 mm □.

motorische Bremse zum Stillsetzen des Motors erforderlich ist. Den dampfhydraulischen Blockscheren gegenüber besitzt diese neue Schere Vorteile, die wesentlich in der Kraftersparnis, besseren Auswechslung der einzelnen Teile und in der Wartung liegen. Der Kraftverbrauch richtet sich genau nach dem Blockschnitt. Es treten keine Arbeitsverluste wie bei den dampfhydraulischen Scheren ein infolge von großen schädlichen Räumen, Kondensation des Dampfes durch große Abkühlflächen, Ausstrahlung von Wärme usw. Kleine Undichtheiten in den Abdichtungen, Füllventilen usw. beeinflussen den Kraftverbrauch unwesentlich, während derselbe sich bei den dampfhydraulischen Scheren dadurch ganz bedeutend erhöht. Die Wartung ist einfach, und die Auswechslung aller Teile kann leicht erfolgen. Ferner ist kein Anheizen eines Dampfzylinders nach Stillständen und keine Beseitigung von Kondenswasser erforderlich. Einen weiteren Vorzug bildet der stoßfreie Gang der Antriebsplunger, da nicht wie beim Dampfdrucküberseter ein plötzliches Emporschnellen eines Dampfkolbens erfolgt, wodurch die Dichtungen und alle anderen hydraulischen Teile bedeutend mehr beansprucht werden und zu Undichtheiten Veranlassung geben.

In den Abbildungen 14 und 15 ist eine Kaltschere mit elektrischem Antrieb zum Zerteilen von Blöcken bis 160 qmm mit derselben Einrichtung der Warmblockschere dargestellt. Der Zahndruck am Hauptzahnrade ergibt sich zu max. 30 000 kg bei 2200 mm Raddurchmesser. Bei einer direkt wirkenden Schere (vertikal) nach Antriebsart 1 beträgt derselbe bei gleichfalls 2200 mm Raddurchmesser ~ 73 000 kg und kann sich beim Schneiden von geringer starken, jedoch breiteren Blöcken mit gleichem Abscherquerschnitt des 160 mm □-Blockes auf ~ 90 000 kg erhöhen. Werden diese Blöcke hochkantig statt flachkantig geschnitten, so stellt sich der maximale Druck etwas geringer, verteilt sich aber dafür auf eine kleinere Schnittlänge des Obermessers, wodurch dieses in der Mitte bedeutend höher beansprucht wird. Außerdem müßte für die Exzenterschere noch der größere Exzenterhub in Rücksicht gezogen werden, so daß für den Antrieb dieser Schere es gleichgültig ist, ob hochkantig oder flachkantig geschnitten wird.*

* In voriger Nummer muß es auf Seite 1181 rechte Spalte Zeile 31 von oben statt 260 × 250 heißen: 260 × 350.

Wärmebehandlung von Stahl in großen Massen.

Von **O. Bauer.**

Schreckt man ein kleines einige Gramm wiegendes Stück Kohlenstoffstahl, welches vorher hoch erhitzt war, in Wasser ab, so besteht das Gefüge des Stahls nach dem Abschrecken vorwiegend aus Martensit. Wird ein großer Block desselben Stahls in der gleichen Weise behandelt, so wird das Endergebnis trotz der gleichen Behandlung ein wesentlich anderes sein. Der äußere Rand kann auch hier Martensit enthalten, dieser geht aber allmählich in Troostit über; nach der Blockmitte ist das Gefüge sorbitähnlich und der Kern kann, wenn die Abmessungen des Blockes genügend groß waren, trotz der Abschreckung wohlausgebildeten Perlit enthalten. Festigkeitsversuche mit beiden Probestücken werden, entsprechend ihrem verschiedenen Gefüge, sehr verschiedene Werte ergeben.

Es treten bei dem Versuch im großen zwei Faktoren in den Vordergrund, die bei der kleinen Versuchsprobe weniger ausgeprägt sind: die Masse, und als Funktion der Masse die Zeit.*

* Vergleiche auch: Fr. Reiser, Das Härten des Stahls in Theorie und Praxis. Leipzig 1896.

Eine Eisenbahnachse im Gewicht von ungefähr 200 bis 250 kg gehört mit zu den kleinsten Fertigerzeugnissen der Stahlindustrie, und schon diese Masse steht in gar keinem Verhältnis zu den einige Gramm wiegenden Laboratoriumsproben. Zwischen einer Eisenbahnachse und einer Schiffswelle von 500 bis 600 mm äußerem Durchmesser und 20 bis 30 m Länge oder einer Panzerplatte ist aber wieder ein gewaltiger Unterschied. Abgesehen davon, daß es schon an und für sich zu den schwierigsten Aufgaben der Stahlgießereitechnik gehört, so große Stücke gleichmäßig im Guß, frei von Seigerungen und Hohlräumen, darzustellen, bietet die nachfolgende Wärmebehandlung ebenfalls um so größere Schwierigkeiten, je größer die Masse und je höher der Kohlenstoffgehalt des Stahls ist. Als Beispiel mag Kohlenstoffstahl mit 0,6 % Kohlenstoffgehalt dienen. Beim Versuch, aus diesem Stahl, beispielsweise aus einem 40 t-Block, eine Welle zu schmieden, können durch den Wechsel der Temperatur während des Schmiedens im Innern der Welle Spannungen entstehen, welche die Veranlassung zu inneren Brüchen sind.

Digitized by Google

Tabelle I. Radreifen.

Analyse					Wärmebehandlung	Festigkeitswerte			Bemerkungen
C	Mn	P	S	Si		σ_B Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	Querschnittsverringerung %	
0,56	0,78	0,029	0,030	0,18		79,2	16	21,9	
0,57	0,76	0,026	0,029	0,19		80,8	20	27,4	Alle
0,60	0,74	0,027	0,031	0,21	An der	84,5	14,5	16,3	Proben
0,60	0,73	0,028	0,031	0,20		83,8	16	21,8	haben die
0,52	0,71	0,026	0,027	0,21	Luft	75,2	17	23,0	
0,58	0,79	0,031	0,028	0,20		78,6	15,7	19,4	Fallprobe
0,60	0,80	0,028	0,031	0,19	abgekühlt	82,9	14	17,9	
0,62	0,83	0,028	0,032	0,20		85,7	14	17,9	ausgehalten
0,61	0,75	0,029	0,032	0,19		84,5	14	18,1	

Die Streckgrenze σ_S ist nicht angegeben.

Tabelle II. Achsen.

Analyse					Wärmebehandlung	Festigkeitswerte					Bemerkungen
C	Mn	P	S	Si		σ_S Streckgrenze kg/qmm	σ_B Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	Querschnittsverringerung %	$\frac{\sigma_S}{\sigma_B} \cdot 100$	
0,32	0,54	0,028	0,027	0,10		31,8	58,0	29,0	46,4	55	Alle
0,28	0,49	0,028	0,027	0,10	In Öl	29,9	55,2	31,0	46,8	54	Proben
0,31	0,51	0,029	0,031	0,11	gehärtet	35,8	59,6	28,5	36,4	60	haben die
0,29	0,49	0,028	0,029	0,10	bei un-	28,4	55,2	30,0	45,0	51	Schlag-
0,30	0,49	0,032	0,028	0,12	gefähr	33,4	56,1	33,0	53,0	59	probe aus-
0,28	0,51	0,027	0,029	0,09	900° C.	33,1	53,0	36,0	55,0	62	gehalten.
0,28	0,49	0,030	0,028	0,11		32,7	54,3	35,0	52,0	60	

Letztere schwächen den nutzbaren Querschnitt der Welle und können den Bruch im Betriebe zur Folge haben. Ähnlich ist es mit kohlenstoffärmerem Stahl, obwohl die Gefahr des Bruches hierbei geringer ist. Erheblich größere Schwierigkeiten als Kohlenstoffstähle bieten noch die Spezialstähle bei ihrer Bearbeitung. In jedem Fall aber bleibt die Wärmebehandlung von Stahl in großen Massen, etwa von 40 t an aufwärts, eine der schwierigsten Aufgaben für den Hüttenmann. Jede beabsichtigte oder unbeabsichtigte Beschleunigung der Erhitzung oder Abkühlung hat zur Folge, daß sich der äußere Rand schneller ausdehnt oder zusammenzieht als der Kern, wodurch die bereits erwähnten Spannungen hervorgebracht werden. Die Wärme gebraucht eine gewisse Zeit, um von außen nach innen zu dringen oder sich von innen nach außen fortzupflanzen. Die Zeit tritt hier als Funktion der Masse auf. Ein kleines, einige Gramm wiegendes Versuchsstück wird zur Abkühlung von der Temperatur t auf t_0 einige Minuten brauchen, ebensoviele Tage können aber vergehen, bis bei einem großen Block das gleiche Ergebnis erreicht ist. Auf das hierdurch bedingte verschiedene Gefüge und die verschiedenen Festigkeitseigenschaften beider Versuchsstücke ist schon eingangs hingewiesen.

Es wäre aber falsch, hieraus schließen zu wollen, daß Versuche im kleinen zwecklos sind, weil die Ergebnisse so beträchtlich von den Ergebnissen im großen abweichen. Es mag nur daran erinnert werden, daß wir lediglich der Arbeit im kleinen, und zwar in erster Linie der mikroskopischen Untersuchung, unsere jetzige Kenntnis der Eisenkohlenstofflegierungen verdanken. Es ist eine bekannte Tatsache, daß eine Gleichung um so schwieriger zu lösen ist, je mehr Unbekannte dieselbe enthält. Dadurch, daß bei kleinen Laboratoriumsversuchen die beiden in ihrer Wirkung als Unbekannte aufzufassenden Faktoren Masse und Zeit wenigstens bis zu einem gewissen Grade ausgeschaltet werden konnten, ist es der metallographischen Forschung vielleicht erst möglich gewesen, sicherlich aber wesentlich erleichtert worden, die Rätsel, die die Wärmebehandlung von Kohlenstoffeisen noch vor einigen Jahrzehnten dem Hüttenmann bot, zu lösen. Um Kosten und Zeit zu sparen, wird es daher stets notwendig sein, bevor man an Versuche im großen geht, erst mit kleinen Proben unter geeigneter Berücksichtigung von Masse und

Tabelle III. Schiffswelle.

Probenentnahme	Analyse C	Mn	P	S	Si	Wärmebehandlung	Festigkeitswerte σ_S Streckgrenze kg/qmm	σ_B Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	Querschnittsverringerung %	$\frac{\sigma_S}{\sigma_B} \cdot 100$
Kopf	0,30	0,66	0,028	0,026	0,09	Ausgeschmiedet	24,6	48,0	30	40	51
Fuß	0,29	0,69	0,027	0,026	0,11		24,6	48,9	31	44	50
Kopf	—	—	—	—		Auf 540° erhitzt und langsam abgekühlt	25,8	47,1	35	52	55
Fuß	—	—	—	—	—		24,9	48,0	35	58	52

Tabelle IV. Verschiedene Wellen.

Analyse C	Mn	P	S	Si	Wärmebehandlung	Festigkeitswerte σ_S Streckgrenze kg qmm	σ_B Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	Querschnittsverringerung %	$\frac{\sigma_S}{\sigma_B} \cdot 100$
0,30	0,79	0,029	0,031	0,13	bei 540° C. ausgeglüht	25,4	52,4	36,0	57,0	48
0,30	0,74	0,029	0,031	0,15	desgl.	25,6	51,1	36,0	56,0	50
0,31	0,76	0,028	0,027	0,10	bei 590° C. ausgeglüht	27,4	50,8	35,0	50,7	54
0,32	0,79	0,030	0,029	0,14	bei 540° C. ausgeglüht	25,0	49,3	33,0	40,9	51
0,31	0,74	0,028	0,032	0,08	desgl.	29,0	50,8	35,0	50,7	57
0,32	0,81	0,029	0,031	0,14	ausgeschmiedet	29,9	55,2	30,0	43,4	54

Tabelle V. Material für Geschütze.

	Analyse C	Mn	P	S	Si	Wärmebehandlung	Probeentnahme*	Festigkeitswerte σ_S Streckgrenze kg/qmm	σ_B Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	$\frac{\sigma_S}{\sigma_B} \cdot 100$
15,24 cm-Geschütze	0,29	0,47	0,029	0,031	0,12	In Öl gehärtet bei 898,5° C. Angelassen auf 482° C.	K	38,2	69,6	19,0	60
							F	36,5	62,2	20,0	59
	0,29	0,49	0,031	0,031	0,12		K	35,1	60,8	20,0	58
							F	37,9	62,8	20,0	60
	0,30	0,48	0,029	0,027	0,10		K	33,1	58,6	19,8	56
							F	34,9	59,4	22,0	59
	0,29	0,47	0,026	0,019	0,11		K	36,3	62,8	20,0	58
							F	33,4	57,7	23,0	58
	0,27	0,47	0,029	0,032	0,11		K	37,7	63,6	19,0	59
							F	34,9	59,2	23,0	58
	0,31	0,47	0,027	0,022	0,12		K	36,3	62,2	22,0	58
							F	37,7	62,8	22,0	60
30,5 cm-Geschütze	0,31	0,83	0,032	0,031	0,13		K	39,7	67,0	18,0	59
							F	36,3	60,0	20,0	60
	0,32	0,79	0,031	0,029	0,12		K	41,9	70,6	20,0	59
							F	37,7	66,3	21,5	57
	0,32	0,81	0,028	0,031	0,14		K	41,2	74,1	23,0	55
							F	39,1	72,0	18,0	54
	0,28	0,76	0,031	0,033	0,13		K	41,2	69,2	22,0	60
							F	36,8	59,4	23,0	61
	0,29	0,74	0,027	0,025	0,09		K	40,5	67,8	21,0	60
							F	34,9	59,4	26,0	59
	0,30	0,82	0,029	0,026	0,12		K	41,3	67,7	22,0	61
							F	36,0	63,7	23,0	57

* K = Kopfende. F = Fußende.

Digitized by Google

Tabelle VI. Achsen.

Alle Proben bei 898,5° C. in Öl abgeschreckt.

Analysen					Wärmebehandlung nach der Abhärtung	Festigkeitswerte					Probeentnahme
C	Mn	P	S	Si		σ_S Streckgrenze kg/qmm	σ_B Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	Querschnittsverringerung %	$\frac{\sigma_S}{\sigma_B} \cdot 100$	
0,28	0,81	0,029	0,031	0,12		27,4	50,7	30,0	43,0	54	
0,28	0,82	0,028	0,030	0,10	auf 482° C. angelassen	24,3	46,9	36 0	51,6	52	Kopf
						23,7	48,9	36,0	52,0	48	Fuß
0,30	0,78	0,023	0,029	0,13	auf 593° C. angelassen	25,8	52,3	35	54,2	49	Kopf
						24,9	51,1	36	53,8	49	Fuß
0,30	0,81	0,028	0,029	0,12		26,9	54,2	30,0	40,4	55	
0,30	0,78	0,030	0,028	0,13		30,8	52,4	31,4	57,5	58	

Zeit die für eine Bearbeitung des betreffenden Materials vorteilhaftesten Bedingungen festzustellen. Die Metallographie bietet hierbei eine kaum zu entbehrende Hilfe und Stütze, deren Wert allmählich auch in Deutschland mehr erkannt und gewürdigt wird.

In einem Vortrag* „Notes on the production and thermal treatment of steel in large masses" weist Cosmo Johns-Sheffield auf die oben erwähnte Notwendigkeit hin, den Großbetrieb durch Versuche im kleinen zu unterstützen und zu kontrollieren; zugleich bringt er interessante Daten über Erzeugung, Wärmebehandlung und Festigkeitseigenschaften der auf den River Don-Werken in Sheffield (Messrs. Vickers, Sons & Maxim Ltd.) hergestellten Fertigerzeugnisse. Die Erzeugnisse der genannten Werke sind sehr vielseitig; sie umfassen so ziemlich den gesamten Bedarf für Eisenbahnbau, Maschinen- und Schiffbau, Armee und Marine. Das Schmelzen des Stahls erfolgt in Martinöfen mit saurem Herdfutter, nur kleine Mengen werden als Tiegelstahl erschmolzen. In erster Linie wird reiner Kohlenstoffstahl hergestellt, dessen Schwefelgehalt und Phosphorgehalt 0,035 % nicht übersteigen darf. Die zum Guß benutzten Kokillen haben verschiedene Form und Größe, je nach der später beabsichtigten Verwendung des Blockes. In allen Fällen sind die Kokillen in ihrem oberen Teil mit einer die Wärme schlecht leitenden Masse umgeben. Dort bleibt infolgedessen das Metall länger flüssig als in den übrigen Teilen des Blockes und verhindert durch Nachfließen in die beim Erstarren durch Schwindung gebildeten Hohlräume das Undichtwerden des Blockes. Ein künstlicher Druck auf das noch flüssige Metall wird nicht angewendet. Derselbe ist, wie auch Cosmo Johns bemerkt, wertlos. Die Ränder des Blockes erstarren zuerst und nehmen den ganzen Druck auf; der später erstarrende Kern vermag alsdann bei seinem Festwerden, trotz des auf den Rändern lastenden Drucks, ruhig zu schwinden und Hohlräume zu bilden. Das Walzen und Schmieden bietet nichts Bemerkenswertes, es mag nur erwähnt werden, daß die für die Bearbeitung und Wärmebehandlung der verschiedenen Materialien günstigsten Temperaturen vorher im kleinen genau ausprobiert und festgestellt werden. Im großen werden sie durch das Pyrometer kontrolliert. Ein gut eingerichtetes chemisches und metallographisches Laboratorium steht zur Verfügung, desgleichen Maschinen zur Prüfung der Festigkeitseigenschaften.

Eines der Sondererzeugnisse der erwähnten Werke sind Radreifen. Nachdem die Radreifen die Walze verlassen haben, werden sie bis zu ihrer endgültigen Verwendung keiner weiteren Wärmebehandlung unterworfen; sie kühlen langsam an der Luft ab. Die Festigkeit des Materials ist sehr hoch. Als Norm kann angenommen werden, daß das Material bei einer Bruchgrenze von 75 kg auf 1 qmm 15 % und bei 85 kg 11 % Dehnung auf 2" engl. aufweist. Ferner werden die Reifen der Fallprobe unterworfen. Der Bär im Gewicht von 1016 kg (2240 lbs.) fällt frei aus 3 m Höhe und höher auf den auf einer Metallunterlage gelagerten Radreifen. Die Stauchung wird bis zu $^1/_6$ des inneren Durchmessers getrieben, bei Radreifen von weniger als 91,4 cm (36" engl.) bis auf $^1/_8$. Der Radreifen darf bei dieser Probe nicht brechen. Die Tabellen I bis VIII enthalten einige Werte über Festigkeit mit dazugehörigen Analysen.

Wellen. Die Wellen werden nach dem Ausschmieden ausgeglüht, um die beim Schmieden entstandenen Spannungen wieder aufzuheben. Tabelle III gibt die Festigkeitswerte einer Schiffswelle von 26,2 m Länge und 68 cm Durchmesser, dieselbe war aus einem 95 t-Block geschmiedet. Die Probestäbe wurden dem Kopf- und Fußende der Welle entnommen und gaben vollkommen übereinstimmende Festigkeitswerte,

* „Iron and Steel Institute", Mai 1904.

Tabelle VII. Kleine Schmiedestücke.

Analyse					Wärmebehandlung	Festigkeitswerte				Probeentnahme
C	Mn	P	S	Si		σ_S Streckgrenze kg/qmm	σ_B Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung auf 2" engl. %	$\frac{\sigma_S}{\sigma_B} \cdot 100$	
0,38	0,86	0,027	0,031	0,14	Über den kritischen Punkt erhitzt und dann an der Luft abgekühlt	29,9	58,6	28,0	51	Kopf
						29,3	59,6	29,0	49	Fuß
0,40	0,84	0,028	0,033	0,15		30,2	60,2	30,0	50	Kopf
						30,5	60,5	30,0	51	Fuß
0,40	0,83	0,028	0,029	0,15		29,6	60,8	30,0	49	Kopf
						29,6	58,6	30,0	51	Fuß
0,41	0,79	0,028	0,031	0,16		34,1	58,3	28,0	58	Kopf
						33,1	58,6	30,0	57	Fuß

Tabelle VIII. Schmiedestücke aus Nickelstahl.

Analyse						Entnahme der Probe aus dem Block	Festigkeitswerte				
C	Mn	P	S	Si	Ni		σ_S Streckgrenze kg/qmm	σ_B Bruchgrenze kg qmm	Dehnung auf 2" engl. %	Querschnittsverringer. %	$\frac{\sigma_S}{\sigma_B} \cdot 100$
0,35	0,65	0,029	0,030	0,11	3,4	Kopf	56,1	79,1	16,5	34,6	71
						Fuß	62,9	83,1	16,5	36,7	76
0,36	0,66	0,026	0,027	0,10	3,5	Kopf	67,0	78,5	19,5	44,5	86
						Fuß	64,2	85,3	16,5	36,4	75
0,36	0,64	0,028	0,029	0,09	3,5	Kopf	60,8	82,5	20,0	49,0	74
						Fuß	60,0	80,1	17,0	37,9	75

ein Zeichen für die große Gleichmäßigkeit des Materials.

Ein Vergleich der Werte aus Tabelle IV mit den Werten in Tabelle V zeigt den Einfluß des Härtens in Öl. In beiden Fällen ist der Kohlenstoffgehalt derselbe. Die Streckgrenze in Tabelle V liegt aber bedeutend höher als in Tabelle IV, eine Folge der Ölhärtung.

Tabelle VI gibt Festigkeitswerte von Achsen, welche sämtlich bei 898,5° C. in Öl abgeschreckt waren.

Tabelle VII gibt einige Werte von kleineren Schmiedestücken, die einen etwas höheren Kohlenstoffgehalt haben. Die Wärmebehandlung bestand nur in einer Erhitzung über den kritischen Punkt und schneller Abkühlung an der Luft.

Bemerkenswert sind noch folgende Angaben über Nickelstahl mit 3,5 % Ni. Über die Wärmebehandlung des Stahls macht Cosmo Johns keine Angaben.

Hiernach scheint ein Nickelgehalt von 3,5% die Streckgrenze zu erhöhen.

Das Härten in Öl hat sich in allen den Fällen gut bewährt, wo es gilt, einem kohlenstoffarmen Stahl eine verhältnismäßig hohe Streckgrenze bei gleichzeitig hoher Dehnung zu verleihen; also insonderheit bei Geschützmaterial.

Über die Ausführung der Ölhärtung sagt Cosmo Johns: „Die Schmiedestücke werden bis ~ 900° C. erhitzt und im Ölbad abgeschreckt. Alsdann werden sie auf 600° C. wiedererwärmt und an der Luft langsam abgekühlt. Man könnte die gleiche Wirkung erzielen, wenn man das auf 900° erhitzte Schmiedestück in Öl abschreckt, bis es die Temperatur 600° erreicht hat, und von da ab langsam abkühlt. In der Praxis hat sich aber das erstere Verfahren besser bewährt." Hat sich das Schmiedestück bei der Ölhärtung geworfen oder gekrümmt, so muß es geradegerichtet werden und kommt dann erst zur Bearbeitung in die Werkstatt.

Digitized by Google

Röhrenstauchmaschine.

Von **Carl Wadas**, Zivilingenieur in Mähr.-Ostrau.

In vielen europäischen Röhrenwerken, vor allem in solchen, deren Besitzer bezw. Leiter Neuerungen nicht zugänglich sind, werden Arbeiten, die unsere Konkurrenten jenseits des Ozeans schon lange maschinell auszuführen gewohnt sind, noch von Hand aus vorgenommen, was naturgemäß, abgesehen von der ungleichmäßigeren Arbeit, eine Verteuerung des Fabrikats zur Folge hat. Ich nenne nur die in der Röhrenfabrikation am häufigsten vorkommenden Arbeiten, als: das Aufweiten und Beihalten von Rohrenden, das Verdicken der Rohrwand um ein bestimmtes Maß und eine gewisse Länge, derart, daß die Zunahme der Rohrwandstärke entweder nach außen oder nach innen eintritt (kurz nach innen oder nach außen Stauchen genannt), ferner das Aufschweißen oder das Aufstauchen von Bunden, das einfache oder das doppelte Bördeln und andere Arbeiten mehr. Zur Vornahme dieser Arbeiten eignet sich hervorragend die Röhrenstauchmaschine (Abbildung 1 und 2), deren Wirkungsweise im nachstehenden beschrieben werden soll:

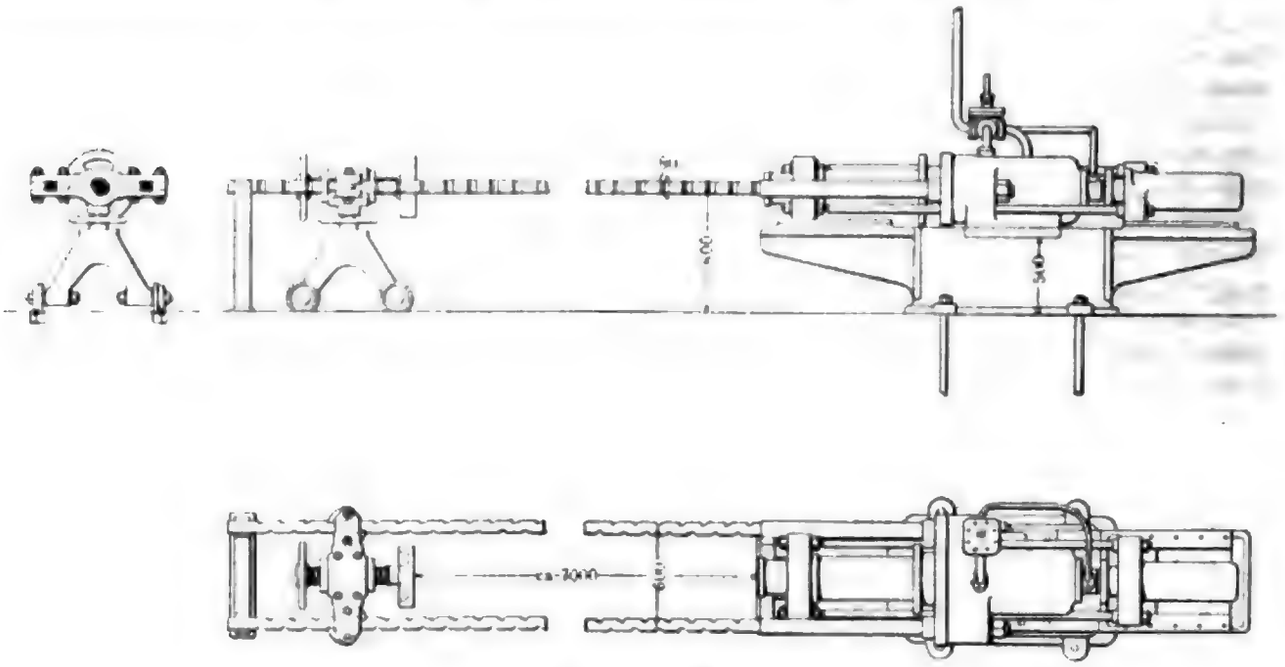


Abbildung 1.

Die Maschine besteht im wesentlichen aus zwei Pressen, von welchen die eine horizontal auf einem Unterteile mit seitlichen Führungen für das Plungerquerhaupt bezw. den Rückzugzylinder angeordnet ist, während die andere, vertikale Presse auf dem Gesenkunterteil durch Säulen gehalten wird (Abbild. 2). Beide Pressen sind durch horizontale Verbindungsstangen verbunden, deren Verlängerungen zum Festhalten des zu bearbeitenden Rohres dienen. Der Plunger des größeren der beiden horizontalen Zylinder (250 mm) ist zum Stauchen bezw. Bearbeiten der Rohrenden bestimmt und trägt zu diesem Zwecke an seinem vorderen Ende den Stauchdorn, während der kleinere Zylinder (120 mm Durchm.) zum Zurückziehen oder Herausziehen des Dornes nach beendeter Arbeit dient. Die beiden vertikalen Zylinder arbeiten ähnlich; der größere dient zum Zusammenhalten des zweiteiligen Gesenkes, während der kleinere (65 mm Durchm.) als Rückzugzylinder das Öffnen desselben besorgt. Sämtliche Plunger haben Stopfbüchsdichtung, da Manschettendichtung zu Reparaturen bezw. schwer zu kontrollierenden Undichtheiten und infolgedessen zu häufigen Betriebsstörungen Veranlassung gegeben hat. Ursprünglich mit Manschettendichtung versehene Zylinder mußten nachträglich Stopfbüchsdichtung erhalten, welch letztere zwar die Ausführung der Maschine verteuert, aber den Vorteil bietet, daß etwa eintretende Undichtheiten sofort bemerkt und beseitigt werden können. Bei der horizontalen Presse ist der Rückzugzylinder mit dem Querhaupte in bekannter Weise durch Stangen verbunden, was bei der vertikalen Presse in ähnlicher Weise zwischen dem das Gesenkoberteil tragenden Querhaupt, welches sich längs der

Säulen führt, und der Traverse des Rückzugzylinders der Fall ist. Die zweiteilige, mit vier Klinken versehene Traverse ist auf zwei mit Einkerbungen versehenen Verbindungsstangen von quadratischem Querschnitt verschiebbar angeordnet und für jede Rohrlänge leicht einstellbar (Abbild. 1). Durch die vier Klinken ist die Traverse sowohl gegen Druck als auch gegen Zug festgehalten und des raschen Einstellens wegen auf einem fahrbaren Gestell angeordnet. Um dem zu bearbeitenden Rohre eine genaue horizontale Lage zu geben bezw. die Aufweitung

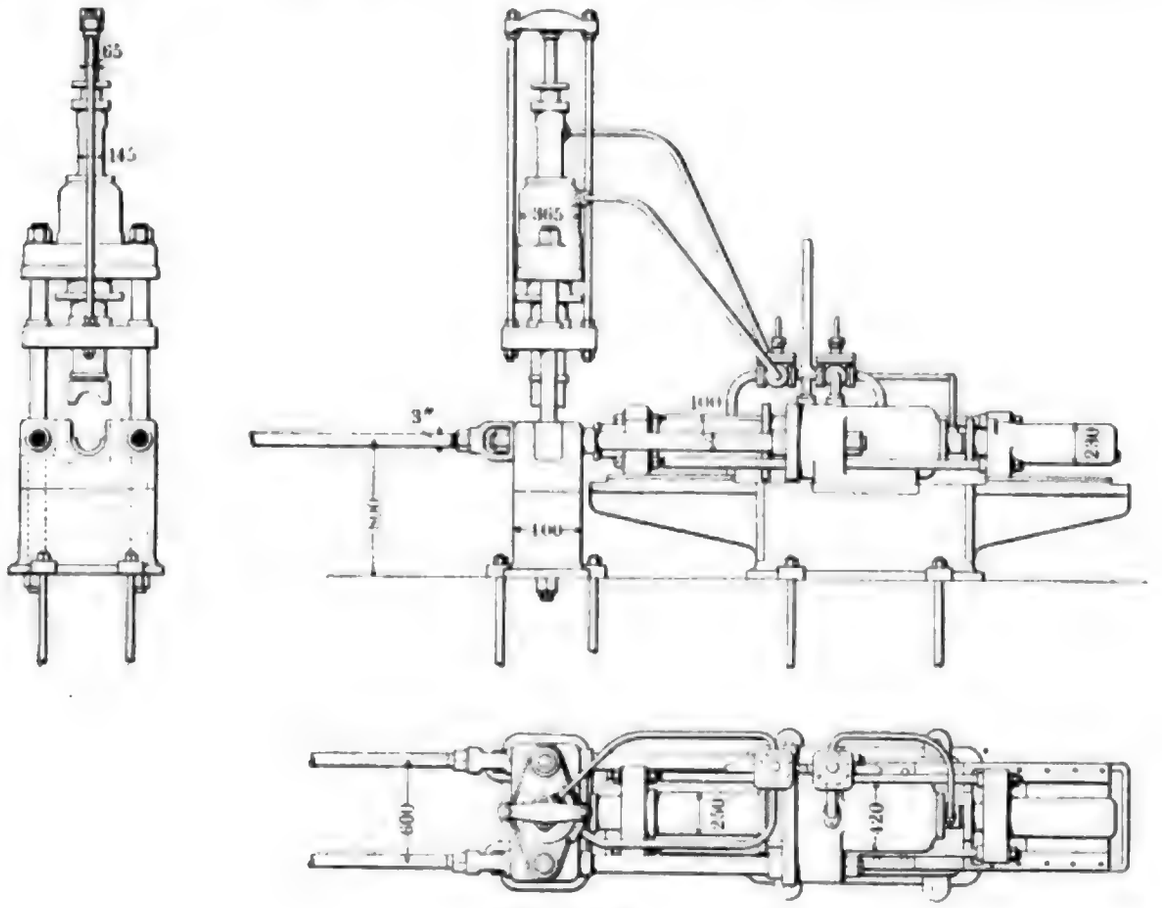


Abbildung 2.

oder Beihaltung genau zentrisch zu gestalten, geschieht das Heben und Senken der Traverse innerhalb enger Grenzen durch Drehen des horizontalen Handrades. Die horizontale Druckspindel, welche den vollen Plungerdruck aufzunehmen hat, gestattet das genaue Einstellen für jede vorkommende Rohrlänge.

Der Arbeitsvorgang beim Stauchen eines Rohres ist kurz folgender: In unmittelbarer Nähe der Stauchmaschine ist der Ofen aufgestellt, in welchem die zu bearbeitenden Rohrenden rotwarm bezw. schweißwarm gemacht werden. Das Rohr wird im kalten Zustande derart zwischen die Verbindungsstangen gebracht, daß das eine Ende den Traversenkopf berührt und das andere mit dem Gesenk abschneidet, worauf es zum Anwärmen in den Ofen kommt. Sobald das zu bearbeitende Ende die entsprechende Temperatur hat — zum Aufweiten, Beihalten und Bördeln rotwarm, zum Stauchen und Bundeaufschweißen schweißwarm —, wird das Rohr, genau wie im kalten Zustande, zwischen die Verbindungsstangen gebracht und hierauf durch Schließen des zweiteiligen Gesenkes und gleichzeitiges Vorstoßen des Dornes bearbeitet. Die letztere Manipulation, nämlich das Einlegen des angewärmten Endes in das Gesenk, das Schließen des letzteren und das Vorstoßen des Stauchdornes muß ungemein rasch vor sich gehen. Zur Bedienung der Presse samt Ofen sind zwei Mann und ein Junge erforderlich. Es gibt zwei Ausführungen der Stauchpresse, nämlich eine 50 t-Presse für Rohre bis 6" größtem äußeren Durchmesser (152 mm) und eine 100 t-Presse für Rohre von 6" bis 12" äußerem Durchmesser (152 bis 305 mm). Ein wichtiger Bestandteil der Presse sind die Werkzeuge. Sämtliche zur Verwendung kommenden Dorne für Rohre von 50 bis 130 mm Durchm. sind aus möglichst hartem und zähem Material aus einem Stück zu schmieden, da weiches Material die scharfen Kanten nicht behält. Die größeren Dorne von 130 mm aufwärts sind aus Stahlguß herzustellen und erhalten dann, um nicht zu schwer zu werden,

Digitized by Google

entsprechende Aussparungen, so daß die geringste Materialstärke etwa 30 mm beträgt. Der Dorn ist mittels eines Keiles in dem Querhaupt befestigt. Vor jedem Stoß ist das Gesenk sorgfältig von Glühspan zu reinigen und der Dorn mit Tropföl oder altem, mit Graphit gemischtem Fett zu bestreichen. Die kleinsten Gesenke sind gleichfalls aus möglichst hartem Stahl zu schmieden, während die größeren aus Stahlguß hergestellt werden.

Die Presse ist für einen Wasserdruck von 100 Atm. konstruiert; der Hub ist durch Anschläge für jede Rohrabmessung einstellbar. Im allgemeinen ist für das Aufschweißen von Bunden der kleinste Hub, für das Stauchen von Rohrenden der größte Hub der horizontalen Plunger erforderlich. Bei einer ausgeführten Anlage hat der Akkumulatorplunger 180 mm Durchm. und 4000 mm Hub bei einem Drucke von 100 Atm. Die Leistung der Preßpumpe beträgt etwa 100 l i. d. Minute. Dieselbe hat einen Plungerdurchmesser von 95 mm, 240 mm Hub und macht 32 Umdrehungen i. d. Minute. Der Antrieb der Pumpe erfolgt durch eine Zwillingsdampfmaschine mit vom Regulator beeinflußter Expansionsschiebersteuerung. Die Stauchmaschine kann auch mit einem Worthington-Dampfakkumulator direkt in Verbindung gebracht werden, falls es sich nur um den Betrieb der Presse handelt und keine anderen Nebenmaschinen für Wasserdruck in Betracht kommen.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Kombinierte oxydimetrische Methode zur Bestimmung von Molybdäntrioxyd und Vanadinpentoxyd nebeneinander.

Roscoe hat gefunden, daß die Vanadinsäure in schwefelsaurer Lösung durch Zink quantitativ zu V_2O_3, durch Magnesium aber zu V_2O_2 reduziert wird. v. d. Pfordten ermittelte, daß Molybdänsäure durch Reduktion mit Zink in salz- oder schwefelsaurer Lösung zu Mo_3O_7 reduziert wird, welches bei Luftzutritt momentan in Mo_3O_8 übergeht. Glasmann* hat nun zunächst festgestellt, daß bei der Reduktion der Molybdänsäure Magnesium genau so wirkt wie Zink. Wenn man also in einer Lösung Vanadinsäure V_2O_5 und Molybdänsäure MoO_3 nebeneinander hat, so entsteht mit Zink: Vanadindioxyd und Molybdänsesquioxyd; mit Magnesium: Vanadintrioxyd und Molybdänsesquioxyd. Durch Titration mit Permanganat kann man beide Substanzen nebeneinander bestimmen:

a) $5\,V_2O_2 + 5\,Mo_2O_3 + 15\,O_2\ (12\,KMnO_4) = 5\,V_2O_5 + 10\,MoO_3$;

b) $5\,V_2O_3 + 5\,Mo_2O_3 + 25\,O\ (10\,KMnO_4) = 5\,V_2O_5 + 10\,MoO_3$.

Die $10\,Mo_2O_3$ brauchen in beiden Fällen $6\,KMnO_4$, das Vanadindioxyd zur Oxydation $6\,KMnO_4$, das Trioxyd $4\,KMnO_4$.

Man reduziert mit Zink bezw. Magnesium und Salzsäure auf dem Sandbade im Bunsenkölbchen, bringt den reduzierten Inhalt (1 bis 1½ Stunden) in eine Porzellanschale, welche 10 g Mangansulfat und 300 ccm luftfreies siedendheißes Wasser enthält, und titriert mit $^1/_{10}$ N-Permanganat. — Die Berechnung ist folgende: Die mit Zink reduzierte Lösung verbraucht x ccm, die mit Magnesium y ccm, die Differenz z entspricht der Oxydation V_2O_2 zu V_2O_3; 3 z entsprechen der Oxydation von V_2O_3 zu V_2O_5. Weiter entsprechen x — 3 z ccm Permanganat der Oxydation von Mo_2O_3 zu MoO_3. — Diese Methode ist jedenfalls auch für eisenhüttenmännische Zwecke brauchbar zu machen.

* Ber. der Deutsch. Chem. Ges. 1905, 38, 600.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure in der Thomasschlacke.

Bei der direkten Fällung der Phosphorsäure werden bekanntlich öfter falsche Resultate erhalten durch Mitfällen von Kieselsäure. Die verschiedenen Methoden suchen diese Mitfällung zu verhindern. Westhausser* hat nun fünf Proben Thomasmehl mit solcher löslicher Kieselsäure nach den verschiedenen Vorschriften untersucht, und zwar a) nach der Verbandsmethode, b) der Methode Kellner-Böttcher, c) Methode Wagner, e) Kellner-Böttcher mit Hallenser Lösung (1000 g Zitronensäure, 3200 ccm 25 % Ammoniak auf 10 l). Die Abweichungen der verschiedenen Methoden untereinander betragen im allgemeinen 0,1 %, im Maximum 0,36 %; wurde dagegen direkt die Phosphorsäure bestimmt, so steigt das Resultat durch mitausgefällte Kieselsäure um 1,8 bis 4,2 %. An einem sogenannten Wolterphosphat (mit 16 % P_2O_5) zeigte er, daß auch hier diese Methoden brauchbar sind, während die direkte Fällung 32 % ergab.

* „Zeitschr. f. anal. Chem." 1905, 44, 187.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die Chemie im Giessereibetriebe.*

Von Oberingenieur **C. Henning**-Mannheim.

(Nachdruck verboten.)

Meine Herren! Mein Vortrag, „Die Chemie im Gießereibetriebe", sollte eigentlich die Überschrift tragen: „Beitrag" zum Kapitel „Die Chemie im Gießereibetriebe" und war auch mit diesem Kennwort von mir angemeldet worden. Denn es kann sich für uns Jungen — ich bemerke gleich hier, daß ich mich der regen Mitarbeiterschaft des Hrn. Dr. H. Fürth-Berlin namentlich in bezug auf das Analysenmaterial zu erfreuen hatte — nur darum handeln, beizutragen, um Stein auf Stein dem kräftigen Fundament aufzufügen, welches die Vorkämpfer in dem Aufbau unserer Gießereiwissenschaft gelegt haben, deren vornehmstes Endziel es ist, die Erkenntnis des so komplizierten und in so mannigfach wechselnder Gestaltung vorkommenden Stoffes „Gußeisen" zu vervollkommnen. Es ist von diesen, ich nenne nur Geheimen Bergrat Jüngst, O. Leyde, Direktor Reusch und Professor Dr. Wüst und andere, in Wort und Schrift immer wieder darauf hingewiesen worden, wie notwendig es ist, zu diesem Ziel als vornehmste Hilfswissenschaft die Chemie heranzuziehen, und dieselbe zur täglichen Mitarbeiterin der Werkstätte zu machen. Wenn ich auch nicht beabsichtige, noch einmal eine Zusammenstellung aller der Gründe zu geben, welche von den Genannten und anderen hierfür bereits angeführt wurden, und die Zufälligkeiten aufzuzählen, welchen eine Gießerei ohne Hilfe des Laboratoriums ausgesetzt sein kann, so halte ich es doch für nützlich und notwendig, bei jeder Gelegenheit, wie die heutige wieder eine ist, von neuem Propaganda zu machen für die in diesem Sinne angestrebte Reform in dem Betriebe und der Verwaltung unserer deutschen Gießereien.

Ich glaube das nicht besser tun zu können, als daß ich Ihnen erzähle, welchen Nutzen ich selbst aus dem ständigen Gebrauch eines gut eingerichteten Laboratoriums für die Überwachung einer Gießerei ziehen konnte.

Im Beginn des Jahres 1903, zu einer Zeit, wo ein großer Teil der heute erschienenen Veröffentlichungen der eingangs genannten Herren und anderer Autoren über eine der akuten Gießereifragen, nämlich den Zusammenhang der chemischen Konstitution des Gußeisens mit seinen physikalischen Eigenschaften, speziell seiner Zug-, Biege- und Schlagfestigkeit, noch nicht vorlag, und von einem planmäßigen synthetischen Arbeiten zur Erzielung hochwertigen Gußeisens im Kupolofen auf Grund der chemischen Zusammensetzung seiner Gattierungssorten noch nicht allgemein die Rede sein konnte bezw. nur

* Obiger Vortrag wurde auf der Versammlung des Vereins deutscher Eisengießereien am 18. September 1905 in Eisenach gehalten. Derselbe hat allseitiges Interesse erregt, jedoch nicht überall Zustimmung gefunden. Ein Meinungsaustausch konnte wegen der Kürze der Zeit nicht stattfinden.

Die Redaktion.

Digitized by Google

von ganz wenigen Gießereien ausgeführt wurde, war es mir vergönnt, zur Überwachung des mir damals unterstellten Schmelzbetriebes der Gießereien einer großen Maschinenfabrik ein chemisches Laboratorium einzurichten, wozu von der vorausschauenden Fabrikleitung in dankenswerter Weise reichliche Mittel zur Verfügung gestellt wurden.

Es galt zunächst festzustellen, welche chemische Zusammensetzung die Gußstücke besaßen, deren Festigkeitseigenschaften sich als hochwertig erwiesen hatten, um durch systematische Beobachtung zu ergründen, wodurch diese guten Eigenschaften bedingt wurden, und um dahin zu gelangen, mit Sicherheit Gußstücke von gleich guten Festigkeitseigenschaften und Dichte des Kornes wenn möglich unabhängig von der wechselnden Zusammensetzung des Roheisens immer wieder zu erzielen, und die Zufälligkeiten zu vermeiden, denen man in dieser Beziehung bisher naturgemäß ausgesetzt war. Die chemische Untersuchung erstreckte sich im Anfang nur auf den Silizium-, Schwefel-, Mangan- und Phosphorgehalt des Gußeisens, in der Annahme, daß der Kohlenstoffgehalt desselben in dem Kohlenstoffspeicher Kupolofen sich der Beeinflussung entziehe, und das Schmelzen des Eisens entsprechend der Temperatur des Ofens sowie seines Gehaltes sich mit Kohlenstoff sättigen werde.

Wie in den Gießereien vieler deutscher Maschinenfabriken, so wurden auch hier zur Gattierung der Gußstücke hoher Festigkeit in ausgedehntem Maße englische Spezialmarken, sogenannte Zylinderroheisen, verwendet, deren Zusätze sich bis zu 60 % beliefen. Die damit erzeugten Gußstücke zeigen feines Korn, welches z. B. der Bohrung eines Dampfmaschinenzylinders eine glänzende spiegelglatte Oberfläche verleiht, und die an den Gußstücken angegossenen Probestäbe besaßen hohe Zugfestigkeit, welche sich unschwer auf 20 bis 23 kg f. d. Quadratmillimeter steigern ließ, manchmal höher war. Eine Probe auf Biegungsfestigkeit wurde verhältnismäßig selten vorgenommen, da für die Festigkeitsprüfungen die Vorschriften der preußischen Eisenbahnbehörde zugrunde gelegt wurden, welche, wie O. Leyde in seiner Arbeit „Festigkeit und Struktur des Gußeisens“* eingehend ausführt, noch heute allein für die meisten Staatsbehörden maßgebend sind. Tabelle 1 gibt die chemische Zusammensetzung einiger der bekanntesten englischen Spezialmarken an. Man ersieht daraus, daß der Siliziumgehalt im Durchschnitt in der für Zylinderguß geeigneten Höhe von 1 bis 1,4 % sich bewegt, der Mangangehalt ist hoch und bewegt sich zwischen 1 bis 1,4 %, ebenso ist der Phosphorgehalt und auch der Schwefelgehalt sehr hoch, ersterer (P.) bewegt sich

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 2 S. 94.

Tabelle I.

Nr.	Si	S	Mn	P
Marke F. C. S. Kittel & Co.				
1	1,45	0,076		
2	1,10	0,085		
3	1,24	0,084	1,28	1,33
4	1,10	0,075		
5	1,28	0,081		
6	1,68	0,080		
7	1,24	0,080		
8	1,42	0,081	1,47	1,38
9	1,70	0,083		
10	1,31	0,086		
11	0,89	0,079	1,29	1,35
12	1,95	0,055	1,43	1,65
Marke Frodair Kittel & Co.				
1	1,33	0,089		
2	1,43	0,094	1,06	1,35
3	1,67	0,100		
4	1,37	0,120		
5	1,42	0,083	1,13	0,98
6	2,15	0,077	1,23	1,59
7	1,61	0,096	1,08	1,44
8	1,27	0,130	1,23	1,39
Hämatite.				
Bearcliffe	1,11	0,155	0,38	0,05
Marke S. C. W.	1,54	0,120	0,71	0,04
	1,25	0,161	0,43	0,10
Marke E. L. L. A.	1,68	0,12	0,68	0,07*
	1,40	0,14	0,68	0,06*

* Ad. Hamm & Co., Hamburg.

zwischen 1 bis 1,65 %, ist im Durchschnitt 1,35 %, letzterer (S.) zwischen 0,075 und 0,161 %.

Der Preis der englischen Marken schwankte zwischen 95 und 160 ℳ frei Ufer Berlin. Es lag das Bestreben vor, sich von der Verarbeitung dieser teueren englischen Spezialmarken frei zu machen. In der Erwägung, daß die Festigkeit des Gußeisens mit der Feinkörnigkeit seiner Graphitausscheidungen sowie mit dem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff steigt, und unter Beachtung der Wechselwirkung zwischen Silizium und Kohlenstoff wurde diese Steigerung des gebundenen Kohlenstoffes durch Herabsetzung des Siliziumgehaltes der Gattierung angestrebt. Aber es bot nicht geringe Schwierigkeiten, deutsche Roheisensorten mit den erforderlichen niedrigen Gehalten an Silizium, entsprechendem Mangangehalt und genügender Reinheit an Schwefel zu erlangen, da solche Roheisensorten von unseren deutschen Hochofenwerken nicht **regelmäßig** erblasen werden. Tabelle II zeigt je fünf Analysen von deutschen Hämatiten und Gießereiroheisen, welche zur Gattierung des Qualitätsgusses verwendet werden konnten.

Es zeigte sich jedoch bald, daß mit den verwendeten Koksroheisensorten aus dem rheinisch-westfälischen Industriegebiet kein genügend dichtes Korn und hohe Festigkeit im Guß erzielt werden konnte, obwohl die chemische Zusammen-

Tabelle II.

A. Hämatite für Zylinderguß.

Nr.	Si	S	Mn	P	Nr.	Si	S	Mn	P
Marke: Aplerbecker Hütte.					Carl Später, Koblenz.				
1	1,22	0,030	1,08	0,07	1	1,42	0,066	0,88	0,08
2	1,17	0,028			2	1,19	0,058		
3	1,13	0,039			3	1,31	0,055		
4	1,10	0,039			4	1,15	0,062		
5	1,05	0,055			5	1,22	0,046		
Concordia-Hütte.					Niederrheinische Hütte.				
1	0,77	0,077	0,63	0,075	1	1,34	0,100	1,02	0,08
2	1,18	0,150			2	1,45	0,053	1,32	
3	0,72	0,130			3	1,40	0,115	0,84	
4	1,20	0,157			4	1,13	0,035	0,77	
5	1,18	0,072			5	1,19	0,038	0,856	
Duisburger Kupferhütte (ohne Mangan).					Duisburger Kupferhütte (mit Mangan).				
1	0,95	0,144	0,29	0,04	1	0,86	0,032	1,50	0,05
2	0,91	0,126			2	0,81	0,028	1,48	
3	0,87	0,122			3	0,71	0,033	1,35	
4	0,96	0,101			4	0,60	0,039	1,50	
5	0,80	0,112			5	0,78	0,080	1,78	

B. Gießereiroheisen für Zylinderguß.

Kreuztaler Hütte.					Lothringer V.				
1	1,66	0,059	0,22	0,45	1	0,96	0,073	0,52	1,75
2	1,71	0,070	0,22	0,45	2	1,22	0,063	0,56	
3	1,64	0,059	0,22	0,40	3	0,90	0,064	0,51	
—	—	—	—	—	4	1,21	0,032	0,63	
—	—	—	—		5	0,94	0,057	0,50	
Niederrheinische Hütte.					Niederrheinische Hütte.				
1	1,27	0,065	0,75	0,65	7	0,84	0,063	0,90	0,61
2	1,16	0,036	1,13	0,35	8	0,94	0,095	0,90	0,60
3	1,62	0,041	0,92	0,61	9	0,90	0,051	0,90	0,60
4	1,48	0,035	1,10	0,58	10	1,08	0,057	0,97	0,65
5	0,91	0,047	0,90	0,64	11	0,86	0,151	0,59	0,60
6	1,07	0,169	0,59	0,60	12	0,91	0,067	0,90	0,65
Concordia-Hütte.					Schalker Gruben- und Hüttenverein.				
1	1,3	0,070	0,78	0,81	1	1,66	0,024	0,69	0,68
2	1,3	0,050	0,69	0,80	2	1,97	0,011		
3	1,2	0,065	0,76	0,81	3	1,79	0,013		
4	1,3	0,066	0,68	0,85	4	1,78	0,013		
5	1,3	0,060	0,60	0,60	5	1,75	0,019		

Tabelle III.

Frodair von Kittel & Co.

Nr.	Si	S	Mn	P	Ges. C	Graphit	Geb. C
1	0,88	0,066	1,19	1,32	3,13	2,43	0,70
2	1,15	0,060			3,06	2,13	0,93
3	0,93	0,061			3,14	2,26	0,88
4	0,31	0,092	1,12	1,24	2,84	2,14	0,70
Engl. Spezial von Possehl & Co., Lübeck.							
1	1,65	0,093	1,39	1,41	2,89	—	
2	1,53	0,088	1,47	1,45	2,90	—	—
Cold Blast Lydkar Kittel & Co.							
1	0,75	0,05	0,59	0,35	3,20	2,12	1,08
The Lillesholl & Co. Ltd., London. Durchschnittsanalysen.							
4e	1,30	0,08	0,70	0,55	3,42	3,00	0,42
4c	1,10	0,09	0,65	0,54	3,31	2,83	0,48
6 Hartguß	0,99	0,076	—	—	3,24	—	—
Spezial desgleichen	0,88	0,124	—	—	3,15	2,60	0,557
H. B.	1,60	0,07	0,60	0,65	3,07	2,50	0,575
Koldair.							
	1,2 bis 1,5	0,075	1,40	1,20	3,10	2,20	0,90
Kittel.							
	1,25	0,070	1,27	1,27	3,15	—	—

Reichman & Co., Glasgow.
Schottischer Zylindereisen - Scittor.

Kohlenstoff	3,30	3,
Silizium	1,5—1,75	1,0—1,25
Schwefel	0,06	0,08
Mangan	1,25	1,08
Phosphor	0,9	0,748
Graphit	2,9	2,7
Gebund. Kohlenstoff	0,4	0,5

setzung des fertigen Stückes im Silizium-, Mangan-, Phosphor- und Schwefelgehalt ganz dem früher mit englischen Eisensorten hergestellten Gußstücken entsprach. Mit einem zu weitgehenden Sinken des Siliziumgehaltes trat aber die Gefahr auf, Gußstücke mit weißen Ecken und Kanten zu erhalten, welche sich nicht mehr mit den gewöhnlichen Mitteln bearbeiten lassen. Diese wenig befriedigenden Ergebnisse ließen darauf schließen, daß den englischen Spezialeisen doch noch eine besondere, von den deutschen Sorten sonst gleicher Zusammensetzung abweichende Eigenschaft innewohnen mußte, welche den damit hergestellten Gußstücken eine besonders hohe Festigkeit und feines Korn verleiht. Ich dehnte daher auch die Untersuchung der englischen Roheisensorten auf den Kohlenstoffgehalt aus und gelangte zu der Erkenntnis, daß alle diese englischen Spezialsorten, wie sehr sie auch sonst voneinander verschieden sind, stets einen ungewöhnlich niedrigen Gesamt-Kohlenstoffgehalt aufweisen und einen hohen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff, wie aus Tabelle III hervorgeht.

Über die Herstellung dieser Roheisenmarken habe ich nichts Bestimmtes erfahren können, aber soweit dieselben von den Engländern selbst nicht als Cold-Blast bezeichnet werden, also mit kaltem Wind erblasen wurden, dürften dieselben in Hochöfen von kleinen Abmessungen mit mäßig erwärmtem Wind und vielleicht unter Verwendung von Anthrazit als Brennstoff erblasen werden. An diesem Punkte setzte ich nun ein, und versuchte, durch Zusatz von Stahl zu unseren deutschen Roheisensorten von der in Tabelle II mitgeteilten Zusammensetzung den Kohlenstoffgehalt herunterzudrücken und so durch geeignete

Digitized by Google

Tabelle IV.

Gußeisenproben von Lokomotivzylindern für die Preußische Staatsbahnverwaltung.

Geforderte Festigkeit 18 bis 24 kg Zugfestigkeit.

Probestab Nr.		Durchmesser in mm	Bruchbelastung in kg	Erreicht kg pro qmm	Probestab Nr.		Durchmesser in mm	Bruchbelastung in kg	Erreicht kg pro qmm
G.	1	19,9	7800	25,10	S.	1	20,4	7200	22,0
„	2	19,8	7100	22,9	„	2	20,0	6600	21,0
„	3	20,2	6900	21,5	„	3	19,6	5750	19,1
„	4	20,2	7900	25,2	„	4	19,95	5850	18,8
„	5	20,0	6700	21,3	„	5	20,0	6000	19,1
„	6	20,0	6850	21,8	„	6	19,95	5800	18,7
„	7	20,0	6700	21,3	„	7	17,85	5200	20,8
„	8	19,7	6350	20,9	„	8	19,55	5750	19,1
„	9	20,0	6400	20,4	„	9	20,2	5800	18,1
„	10	19,95	7000	22,4	„	10	19,9	5800	18,6
„	11	19,9	6200	19,9	„	11	20,15	6900	21,7
„	12	20,0	6300	20,1	„	12	20,15	7250	22,8
„	13	20,1	7700	24,3	„	13	20,0	7100	22,6
„	14	19,95	7100	22,7	„	14	20,15	6900	21,6
„	15	20,0	6700	21,3	„	15	20,1	6800	21,4
„	16	20,15	7300	23,1	„	16	19,95	6800	21,7
„	17	19,65	7600	25,1	„	17	19,9	7300	23,4
„	18	19,9	7600	23,2	„	18	19,9	7200	23,0
„	19	19,9	7100	22,8	„	19	20,0	6200	19,75
„	20	19,05	5800	18,6	„	20	20,1	5750	18,15
„	21	20,0	7500	23,9	—		—	—	—
„	22	20,25	7400	23,0	—		—	—	—
„	23	20,05	8000	25,35	—		—	—	—
„	24	20,0	6850	21,85	—		—	—	—

Portugiesische Staatsbahnlokomotiven.

Geforderte Zugfestigkeit 18 bis 24 kg/qmm-kz.

„ Biegefestigkeit 25 kg/qmm-kb.

Nr.		Zugbelastung: Durchm. d. Probestab. in mm	Zugbelastung: Bruchbelast. in kg	Zugbelastung: kz. kg pro qmm	Biegebelastung: □	Biegebelastung: Bruchbelast. in kg	Biegebelastung: kb. kg pro qmm
N.	I	20,0	7200	22,9	41^2	8400	36,0
„	2	20,0	7300	23,5	41^2	9500	41,6
„	3	20,0	7300	23,5	41^2	8100	35,5
„	4	20,0	7500	23,0	41^2	8700	38,1
„	5	19,8	7300	23,7	41^2	10000	43,8
„	6	19,9	7700	24,8	41^2	9200	40,3
H.	I	20,0	Probest.	unganz	41^2	8000	35,0
„	3	19,8	7000	22,7	41^2	8600	37,7
„	4	19,7	Probest.	unganz	41^2	8800	38,5
„	5	19,8	7500	24,4	41^2	8000	35,0
„	6	20,0	6800	21,7	41^2	7800	34,2
„	7	20,0	7600	24,2	41^2	10000	43,8
„	8	19,9	7000	22,5	41^2	8700	38,1
„	9	20,6	7500	22,5	42^2	9700	39,5
„	10	20,4	7400	22,4	42^2	9000	36,7
„	11	20,2	6800	21,2	42^2	9200	39,4
„	12	20,2	7500	23,4	42^2	9400	40,2

Mischung dasselbe Fertigprodukt zu erhalten, wie man es durch Verwendung englischer Spezialeisen erhält.

Es war von vornherein durchaus nicht sicher, ob das auch wirklich gelingen werde; nicht als ob das Verschmolzen von Stahl im Kupolofen

Tabelle V.

		Si	S	Mn	P	C
5 %	Stahl von etwa	0,34	0,044	0,65	0,10	0,26
20 „	Zylinderbruch .	1,00	0,130	0,40	0,50	3,34
25 „	Maschineneisenreste	1,70	0,120	0,40	0,90	—
30 „	Hämatit (Concordiahütte) . . .	1,15	0,066	0,80	0,05	—
20 „	Luxemburger V	1,07	0,042	0,40	1,80	—

etwas Neues gewesen wäre, aber einmal waren früher recht schlechte Erfahrungen damit gemacht worden, und anderseits lagen meines Wissens keine chemischen Untersuchungen über diese Frage vor und es war zum mindesten zweifelhaft, ob beim Niederschmelzen im Kupolofen die Kohlenstoffaufnahme des Stahles nicht so stark sein werde, daß ein ebenso kohlenstoffreiches Material zu erwarten war, wie ohne Stahl. Besonders lag diese Befürchtung bei Kupolöfen ohne Vorherd der Abteilung G unserer Gießerei nahe, wo das geschmolzene Eisen länger mit dem Koks in Berührung bleibt, als das in Vorherdöfen der Fall ist. Tatsächlich zeigte sich auch, wie ich hier vorweg erwähnen will, daß in den Kupolöfen ohne Vorherd stets etwa 2½ % Stahl mehr gesetzt werden mußte, als in denen mit Vorherd, um bei sonst gleicher Zusammensetzung dieselbe Festigkeitsziffer zu erreichen. Die Resultate waren nun nach Überwindung einiger Schwierigkeiten durchaus befriedigende, ja sogar hervorragend gute, die verlangten Festigkeitsziffern wurden erreicht, und diese sowie die Bohrung der Lokomotiv- und Dampfmaschinenzylinder stand in nichts den Gußstücken nach, welche früher mit englischen Spezialsorten hergestellt wurden. Zum Nachweis dessen lasse ich in Tabelle IV die Festigkeitsziffern der Probestäbe einer vollständigen Serie von Lokomotivzylindern folgen, deren Resultate unter der Aufsicht eines behördlichen Abnahmebeamten erhalten wurden. Die Stäbe sind 30 mm stark an den Zylindern angegossen und mit der Form erkaltet, also unter den gleichen Bedingungen wie die Zylinder. Dieselben sind auf 20 mm abgedreht und wurden auf einer Zerreißmaschine von Grafenstaden auf Zugfestigkeit geprüft. Der größte Teil der in Tabelle IV genannten Zylinder ist mit der in Tabelle V angegebenen Gattierung gegossen worden.

Ich lasse hier in Nr. 1 bis 8 der Tabelle VI Analysen von Lokomotivzylindern und in 9 und 10 zwei anderer Gußstücke folgen, welche sich durch hohe Zugfestigkeit und feines Korn auszeichnen. Der hohe Schwefelgehalt rührt größtenteils von dem durch Betriebsrücksichten bedingten Setzen dieses Eisenquantums an den Beginn des Schmelzens und zeigt derselbe sehr deutlich seinen Einfluß auf Bindung von Kohlenstoff. Die Tabelle zeigt, daß bei ziemlich gleich-

Tabelle VI.

Nr.	Si	S	Mn	P	Ges. C	Geb. C	Geb. C in % von Ges. C	kg qmm	
1	1,25	0,165	0,60	0,97	3,43	1,00	29,1	24,0	Lokomotivzylinder
2	1,05	0,147	0,65	0,82	3,36	0,91	27,0	24,5	
3	1,09	0,134	0,94	0,78	3,43	0,99	28,9	24,3	
4	1,00	0,102	0,88	0,71	3,34	0,78	23,4	24,1	
5	1,17	0,103	0,66	0,83	3,57	0,79	22,1	24,0	
6	1,07	0,116	0,69	0,82	3,36	0,71	24,1	23,7	
7	1,39	0,156	0,64	0,79	3,25	—	—	24,2	
8	1,31	0,146	0,62	0,82	3,28	—	—	25,1	
9	0,58	0,104	0,58	0,57	3,13	Plunger f. eine hydr. Presse			
Hydr. Pressentisch für Gummituche, 40—50 mm Wandstärke.									
10	0,60	0,141	0,62	0,60	3,19	—	—	27,3	

bleibendem Siliziumgehalt der Gehalt an Gesamt-Kohlenstoff niedrig ist. Der gebundene Kohlenstoff beträgt 22,1 bis 29,1 % des Gesamt-Kohlenstoffs und steigt mit dem zunehmenden Schwefelgehalt. Ich bedaure, den hohen Zugfestigkeiten nicht auch die Zahlen für Biegungsfestigkeiten anfügen zu können, weil diese Versuche, für welche auch eine Biegemaschine fehlte, nicht gefordert und daher auch nicht ausgeführt wurden. Es ist aber anzunehmen, daß dieselben nicht außergewöhnlich hoch ausgefallen sein würden, da der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff und der hohe Schwefel- sowie Phosphorgehalt dem entgegenwirken. Ich möchte nochmals darauf hinweisen, daß es sich darum handelte, hohe Zugfestigkeiten und außerordentlich feines Korn im Interesse der Glätte und Härte der Zylinderbohrung zu erzielen. Die Gattierungen für die Gußstücke Nr. 9 und 10 der Tabelle VI zielten noch mehr dahin, da für erstere, ein hydraulischer Pressentisch für Gummituche, eine absolut spiegelblanke Oberfläche ohne Graphitnarben verlangt wurde, was trotz der 40 bis 50 mm starken Wandstärken vollkommen gelang; für letztere, einen Plunger zu einer hydraulischen Presse mit 175 mm Wandstärke, galten dieselben Bedingungen und wurden vollkommen erfüllt. Bei beiden fällt der sehr niedrige Kohlenstoffgehalt in die Augen.

Während der Zeit, in der ich mit diesen Versuchen beschäftigt war, erschien in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ vom 1. Oktober 1903 eine Abhandlung von Professor Wüst und P. Goerens über die Festigkeit von Dampfzylinderguß. Aus dem reichen Analysenmaterial, welches diese Arbeit bringt, wird u. a. der Schluß gezogen, daß ein niedriger Silizium- und ein niedriger Kohlenstoffgehalt dem Gußeisen vorzügliche Festigkeitseigenschaften verleihen müsse. M. H., diese vermutende Schlußfolgerung wird durch meine Betriebsresultate vollauf bestätigt. Eine weitere Bestätigung dessen bringt Geh. Bergrat Jüngst in seiner Veröffentlichung:

Tabelle VII.

Nr.	Si	S	Mn	P	Ges. C	Geb. C	Geb. C in % von Ges. C	kz.	kb.
1	1,93	0,071	0,60	0,76	3,31	0,50	15,1	15,9	36,8
2	1,55	0,081	0,62	0,66	3,36	0,67	20,0	19,3	42,2
3	1,27	0,071	1,17	0,114	3,23	0,81	25,0	22,4	49,7

„Eine Phase aus dem Kapitel Gußeisenprüfung“.* Die dort angeführten drei Sulzerschen Mischungen, welche hohe Festigkeitszahlen besitzen, deren Zusammensetzung ich in Tabelle VII wiedergegeben habe, zeigen einen niedrigen Gesamt-Kohlenstoffgehalt und einen mit der Zug- und Biegefestigkeit steigenden Gehalt an gebundenem Kohlenstoff bei fallendem Siliziumgehalt. Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff beträgt bei Mischung 1 15 %, bei Mischung 2 20 % und bei Mischung 3 25 % vom gesamten Kohlenstoffgehalt.

Die Angaben über zehn Probestäbe mit den höchsten Biegefestigkeiten, welche ich aus den Tabellen über Dampfzylinderguß von Professor Wüst und P. Goerens in Tabelle VIII zusammenstellte, zeigt diese Verhältnisse ebenfalls klar. Mit fallendem Siliziumgehalt und fallendem Kohlenstoffgehalt steigt die absolute Festigkeit, während die relative Festigkeit damit nur langsam nachgibt. Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff ist 19,4 bis 25,4 % des Gesamt-Kohlenstoffgehalts.

Verfolgt ein Gießereileiter bei seiner Gattierung weniger den Zweck, hohe Zugfestigkeit verbunden mit großer Feinkörnigkeit der Struktur und Härte zu erhalten, sondern wünscht derselbe ein Gußeisen von hoher Biegefestigkeit, so müßte er hiernach den Siliziumgehalt zwischen 1,1 und 1,75 im Mittel bei 1,3 bis 1,4 % halten. Der Gesamt-Kohlenstoffgehalt müßte unter 3,4 %, am besten auf etwa 3 % gehalten werden und der Schwefel- und Phosphorgehalt möglichst niedrig bleiben. Ausnahmsweise gün-

Tabelle VIII.

Nr.	Si	S	Mn	P	Ges C	Geb C	Geb. C in % von Ges. C	kz.	kb.
1	1,90	0,096	0,56	0,74	3,45	0,67	19,4	20,15	49,74
2	1,63	0,088	0,81	0,69	3,37	0,66	19,6	21,55	49,32
3	1,36	0,100	0,89	0,42	3,42	0,68	19,8	20,31	49,04
4	1,54	0,112	1,27	0,54	3,46	0,77	22,3	22,00	48,19
5	1,74	0,089	0,85	0,69	3,45	0,87	25,2	23,24	47,53
6	1,64	0,074	0,81	0,72	3,46	0,88	25,4	22,71	47,01
7	1,91	0,115	0,84	0,83	3,31	0,67	20,2	21,35	46,30
8	1,70	0,118	0,79	0,76	3,58	0,87	24,3	22,31	46,06
9	1,09	0,120	0,95	1,12	3,20	0,78	24,4	24,47	45,17
10	1,45	0,085	0,93	0,23	3,62	0,80	22,1	23,12	45,07

* „Stahl und Eisen“, 1. April 1905.

stige Verhältnisse zeigt die Nr. 9 der Tabelle VIII, welche mit 1,09 % Silizium und 3,2 % Gesamt-Kohlenstoff eine Zugfestigkeit von 24,5 kg und eine Biegefestigkeit von über 45 kg ergibt. Verfolgt man dagegen den oben genannten Zweck, hohe Zugfestigkeiten bei sehr blanker Oberfläche z. B. in Zylinderbohrungen zu erzielen, so ist ein gewisser Schwefelgehalt, bis 0,14 %, sehr wohltätig, und möchte ich in dieser Beziehung die schlechte Beurteilung, welche ein hoher Schwefelgehalt im Gußeisen allgemein erfährt, ein wenig einschränken; denn gerade weil der Schwefelgehalt in stärkeren Querschnitten, die am längsten flüssig bleiben, sich anreichert, wie das nach den Untersuchungen von Messerschmidt* in seiner Arbeit „Über die Schwefelverteilung in Gußstücken und deren Einfluß auf den Werkzeugmaschinenguß" nachgewiesen ist, und auf Bindung von Kohlenstoff hinwirkt, dürfte man annehmen, daß er dort der Bildung allzu großblätteriger Graphitausscheidungen entgegenarbeitet. Allerdings darf man nicht außer acht lassen, daß stark schwefelhaltiges Eisen eine größere Schwindung hat und daher bei allzu starker Anreicherung durch Ausseigern leicht Lunker entstehen. Ich habe einigemal das Material, welches aus der Wandung solcher Ihnen, m. H., gewiß allen unliebsam bekannten Lunker entnommen wurde, auf Schwefel untersucht und stets eine starke Anreicherung an Schwefel gegen das übrige Material des Stückes gefunden, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

Nr. 1. Gesundes Gußstück: Schwefel 0,129 %, Lunkerstelle 0,194 %, Zunahme 0,065 % = 50 % des im Gußstück vorhandenen Schwefels.

Nr. 2. Gesundes Gußstück: Schwefel 0,140 %, Lunkerstelle 0,187 %, Zunahme 0,047 % = 33⅓ %.

(Schluß folgt.)

* „Stahl und Eisen", 1. August 1905.

Amerikanische Vorschriften für die Lieferung von Gusseisen.*

Zur Festsetzung einheitlicher Normen für die Abnahme von Gußeisen auf moderner Grundlage wurde von der Vereinigung amerikanischer Gießereifachleute, im Anschluß an die Anregungen des Internationalen Kongresses für Materialprüfung zu Budapest 1902, im Jahre 1903 zu Philadelphia eine Kommission gewählt. Unter den 67 Mitgliedern derselben waren Käufer, Fabrikanten und Ingenieure vertreten. Für jeden Spezialzweig der Gießerei wurden Unterausschüsse gebildet, die sich mit den Abnahmebedingungen für Röhren, Zylinder, Waggonräder, gewöhnliche Gußstücke und schmiedbaren Guß zu beschäftigen hatten. Bereits auf dem Atlantic City Meeting im Februar 1904 konnten die Ergebnisse der verschiedenen Ausschüsse nach Ausführung sehr umfangreicher Versuche vorgelegt werden. Diese Vorschriften oder „Standard Specifications for Pig Iron and Iron Products" stellen zum Teil derartig scharfe und weitgehende Anforderungen, daß sie, wie ein Komiteemitglied selbst ausführt, nicht als ideal von jedermanns Standpunkt aus bezeichnet werden können. Das Hauptbestreben geht dahin, dem Käufer möglichst gleichmäßige und reelle Ware zu verschaffen, und mußte so auf der ganzen Linie die Theorie den Erfahrungstatsachen der Praxis weichen.

Die Bestimmungen erstrecken sich auch auf den Betrieb der Eisengießereien und die Darstellung der Gußwaren, indem sie dem Abnehmer nicht allein das Recht der Überwachung bei den Untersuchungen der Gußwaren gewähren, sondern ihm auch einen „Inspektor" zugestehen, dem jederzeit der Eintritt in jeden Betrieb sowie eine bis ins Kleinste gehende Besichtigung sämtlicher Anlagen gestattet werden muß. Ausdrücklich ist bemerkt, daß bei den Materialprüfungen dem Abnahmebeamten — Ingenieur oder Inspektor — von seiten des Fabrikanten alle rechtmäßigen Erleichterungen zugestanden werden sollen, damit sich derselbe überzeugen kann, ob das abzunehmende Material den Vorschriften entspricht. Die Prüfung ist möglichst am Herstellungsort vor dem Versand vorzunehmen und muß der Fabrikant alle dazu nötigen Werkzeuge, Prüfungsmaschinen, sonstige Materialien und Leute zur Verfügung stellen. Sollte je der Käufer keinen Vertreter zur Abnahme gesandt haben, so muß der Fabrikant auf Verlangen schriftlich an Eides Statt bescheinigen, daß sämtliche erwähnten Prüfungen stattgefunden haben, wobei die Resultate der Prüfung der Probestäbe anzugeben sind.

Während die übrigen Kommissionen sich für den runden Probestab entschieden, nahm der Ausschuß für gußeiserne Röhren infolge der guten Resultate, die er mit dem Probestab von 50,8 × 25,4 mm Seitenlänge bezüglich der Durchbiegung langer Stäbe erhielt, den vierkantigen an. Bedauerlich ist allerdings, daß bei dieser Kommission Fabrikanten und Wasserbauingenieure nicht über einen Punkt, den Guß der engeren

* Nach „Transactions of the American Institute of Mining Engineers" Vol. XXXV 1905. Vergleiche auch „Stahl und Eisen" 1904 S. 585.

Röhren mit Spitzende unten, einig werden konnten. Bei den Vorschriften für Lokomotivzylinder waren vor allem maßgebend die Bestimmungen der American Locomotive Company, der Baldwin shops und der Pennsylvania Railroad Company. Was noch die Abnahme der Waggonräder (Griffinräder) betrifft, so werden als Gründe für die Schwankungen in der Größe der Räder, d. h. dem Schwindmaß, angegeben einmal Verschiedenheit der Gießtemperatur, indem bei höherer Temperatur gegossene Räder stärker schwinden, sodann unterschiedliche chemische Zusammensetzung und vor allem die Art des Ausglühens der Räder. Räder, die im Glühtopf oben oder unten zu liegen kommen, zeigen nicht dieselben Unterschiede, wie solche aus der Mitte. Experimentell wurde nachgewiesen, daß Räder, die zweimal, und zwar stets mit neuen Rädern zusammen geglüht wurden, an Umfang zunahmen. Für gewöhnlich soll das Glühen vier Tage dauern. Im folgenden sind die wesentlichen Resultate der Einzelkommissionen zusammengefaßt:

Lieferungsvorschriften für Roheisen und Gußeisen.*

Käufe sollen möglichst auf Grund von Analysen abgeschlossen werden. Für Roheisen gelte als Einheit die Waggonladung oder deren Äquivalent. Von je zwei Tonnen soll mindestens eine Massel, wie sie der Zufall gibt, für die Durchschnittsprobe verwendet werden. Die Bohrproben werden dem allgemeinen Aussehen entsprechend gleichmäßig der Bruchfläche der Masseln entnommen. Die für die Analyse bestimmte Gesamtprobe soll aus gleichviel Bohrungen jeder Probemassel bestehen und gut gemischt sein.

Wenn keine besonderen Verträge in Kraft treten, so soll enthalten:

Roheisen Nr.	I . . .	2,75 % Si	0,035 % S
„	„ II . . .	2,25 „ „	0,045 „ „
„	„ III . . .	1,75 „ „	0,055 „ „
„	„ IV . . .	1,25 „ „	0,065 „ „

Hierbei sei gestattet ein Spielraum für Silizium von 10 % nach beiden Seiten und für Schwefel von 0,01 % nach oben.

Bei Überschreiten dieser Grenze von 10 bis 20 % Silizium sowie bei einer weiteren Zunahme des Schwefelgehalts um noch weitere 0,01 % über den zulässigen Gehalt soll der Preis um 1 % für jedes in Betracht kommende Element ermäßigt werden.

Anmerkung: Die Anforderungen, die die Philadelphia and Reading Railway Co. bezüglich der chemischen Zusammensetzung von Eisenbahnmaterial aus Gußeisen stellt, lauten folgendermaßen:

Klasse I für Zylinder und Zubehör, Schornsteine und dergleichen: feinkörniges zähes Eisen. Zusammensetzung:

Si . .	1,4 bis 2,0 %	Mn	nicht über 0,7 %
S	nicht über 0,085 „	P	„ „ 0,6 „

Klasse II. Kleine Gußwaren für gewöhnlichen Wagen- und Straßenbahnbedarf: weiches Eisen. Zusammensetzung:

Si . .	2,0 bis 2,8 %	Mn	nicht über 0,7 %
S	nicht über 0,085 „	P	„ „ 0,6 „

* Vergleiche „Stahl und Eisen“ 1904 S. 881; 1905 S. 417.

Klasse III. Hartes zähes Eisen für Bremsschuhe und andere der Reibung unterworfene Waren. Zusammensetzung:

Si . .	2,0 bis 2,5 %	Mn	nicht über 0,7 %
S	nicht über 0,15 „	P	„ „ 0,7 „

Gewöhnlicher Grauguß.

Soweit kein anderes Herstellungsverfahren vereinbart ist, soll Grauguß im Kupolofen erschmolzen werden. Die Gußstücke sollen vollständig dem Modell entsprechen und frei von Rissen, Sprüngen und auffallenden Schwindungserscheinungen sein. Die Einteilung der Gußwaren geschieht nach folgender Regel:

Klasse A: „Leichter Guß“ unter 12,7 mm Wandstärke. Schwefelgehalt nicht über 0,08 %.

Klasse B: „Mittlerer Guß“ zwischen 12,8 bis 50,7 mm Wandstärke. Schwefelgehalt nicht über 0,10 %.

Klasse C: „Schwerer Guß“ über 50,8 mm Wandstärke. Schwefelgehalt nicht über 0,12 %.

Für die Prüfungen dient ein Probestab von 381 mm Gußlänge und 31,75 mm Durchmesser. Der Stab verjüngt sich nach seinem unteren Ende um 1,59 mm, wie aus Abbildung 1 ersichtlich. Bei der Herstellung der Probestäbe ist zu beachten: Der Formkasten ist mit gewöhnlichem Formsand unter Anwendung eines üblichen kleinen Stampfers eben und nicht zu fest oder zu lose aufzustampfen. Der Sand soll gut gemischt und durch Sieb Nr. 12 geworfen sein. Das Modell darf vor dem Ausheben nicht geklopft werden. Die Form muß vor dem Guß vollständig trocken sein und darf nicht angewärmt werden. Der Probestab soll so weit in der Sandform erkalten, daß er mit der bloßen Hand angefaßt werden kann. Von jedem Abstich oder Charge unter 20 t sind zwei Paar Stäbe zu gießen, eines vom Anfangseisen und ein Paar vom letzten zur Verwendung kommenden Metall. Ist die Schmelze über 20 t, so sollen außerdem für je 20 t oder einen Bruchteil über diesen Betrag ein Paar Stäbe gegossen werden. Ändert sich das Eisen während des Abstichs, so ist je ein Paar Stäbe für jedes abweichende Eisen zu gießen. Jedes Stäbepaar muß in einen besonderen Formkasten gegossen werden. Vor der Prüfung dürfen die Stäbe, außer dem Abbürsten, keiner Behandlung unterworfen werden.

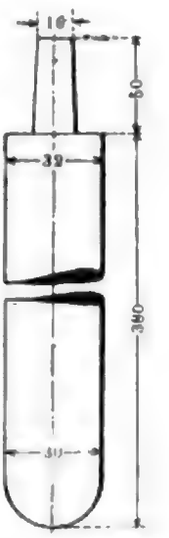


Abbildung 1.

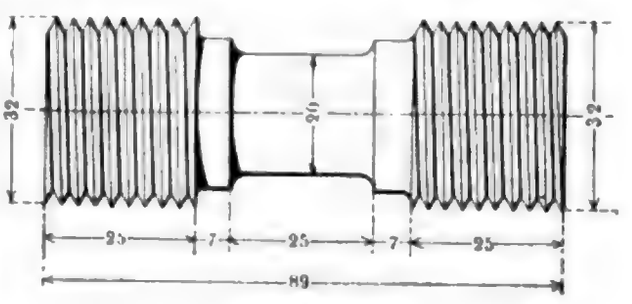


Abbildung 2.

Die Prüfung der Probestäbe erstreckt sich für gewöhnlich nur auf die Biegefestigkeit, verbunden mit Durchbiegung. Die Zugprobe soll auf besonderen Wunsch, und zwar auf Kosten des Käufers stattfinden. Verwendet werden können zu derselben Bruchteile, von der Biegeprobe stammend, die der Abbildung 2

entsprechend zugerichtet sind, mit einem Durchmesser = 20,32 mm. Die Biegefestigkeitsprüfung ist mit allen Stäben anzustellen, wobei die Auflageschneiden 305 mm voneinander entfernt sind und die Belastung in der Mitte erfolgt. Die Zeitdauer der Belastung soll 30 Sekunden, die Durchbiegung 2,5 mm betragen. Ein Stab von jedem Paar muß die für die Abnahme vorgeschriebenen Bedingungen erfüllen. Es soll sein:

	Biegefestigkeit Probestab 31,75 mm Durchmesser; 304,8 mm Meßlänge		Zugfestigkeit Probestab 20,32 mm Durchm.
	Bruchbelastung	Durchbiegung nicht unter	Bruchbelastung
Leichter Guß	1130 kg	2,5 mm	8160 kg
Mittlerer „	1315 „	2,5 „	9520 „
schwerer „	1496 „	2,5 „	10880 „

Zur Schwefelbestimmung, dem einzigen Fremdkörper, der ermittelt werden muß, sollen Bohrspäne von den Bruchteilen der Probestäbe verwendet werden, und ist für jedes Stäbepaar eine Bestimmung vorgeschrieben. In Streitfällen gelten die Regeln der American Foundrymens Association.

Gußeiserne Röhren und Formstücke.

Die gußeisernen Röhren sind mit Muffe und Spitzende zu versehen und haben den Normalien der Tabelle I und II zu entsprechen. Sie sollen gerade, im äußeren und inneren Durchmesser kreisrund sein, also gleichbleibende Wandstärken besitzen und den vorgeschriebenen äußeren Durchmesser haben. Die Baulänge (ohne Muffe) beträgt mindestens 3,65 m. Alle Röhren von demselben äußeren Durchmesser sollen an beiden Enden die gleiche lichte Weite haben. Bei den leichteren Röhren nimmt die Wandstärke nach den Enden auf eine Länge von 150 mm gleichmäßig ab. Röhren, deren Normalwandstärke und Gewicht zwischen die Klassen der Tabelle II zu liegen kommt, sind mit demselben äußeren Durchmesser anzufertigen wie die nächst schwerere Klasse, während solche Röhren, deren Wandstärke und Gewicht geringer ist als die der Tabelle II, die äußeren Durchmesser der Röhren der Klasse A erhalten sollen; bei Überschreitung der Tabelle II dagegen die äußeren Durchmesser der Klasse D. Muffen und Spitzenden müssen auf ihre Rundung untersucht werden, und müssen diese Teile vollkommen fehlerfrei sein. Die innere Muffenweite und der äußere Durchmesser der Spitzenden dürfen von den Vorschriften nicht mehr abweichen als um

1,5 mm	für Röhren von	406,4 mm l. Durchmesser und darunter	
2,0 „		457,2 „	508,0 mm, 609,6 mm l. Dchm.
2,5 „		762,0 „	914,4 „ 1066,8 „ „ „
3,0 „		1219 „ lichtem Durchmesser	
3,8 „		1371,6 „	1524,0 mm l. Durchmesser

Für Wandstärken unter 25 mm soll die Metallstärke in der Baulänge der Röhre um höchstens 2 mm die vorgeschriebene Wandstärke unterschreiten, für Röhren von 25 mm Wandstärke und darüber um 2,5 mm. Ausnahmsweise darf bei Stellen von nicht über 20 mm Ausdehnung die Toleranz von der Normalstärke um 0,5 mm überschritten werden. Fehlerhafte Spitzenden können auf der Drehbank abgeschnitten werden und dafür ein halbrunder schmiedeiserner Schrumpfring an dem Rohrende aufgesetzt werden, doch dürfen zur Abnahme nicht mehr als 12 % der Gesamtzahl der Röhren jeder Größe beigeliefert werden. Auch soll keine Röhre unter 3,35 m Baulänge derart behandelt werden. Falls die Länge einer Röhre nicht 3,65 m beträgt, soll als Anhalt für das Gewicht die Tabelle II gelten.

Für gußeiserne Formstücke sind die Normalien der Tabellen maßgebend. Die innere Muffenweite und der äußere Durchmesser der Spitzenden dürfen von den vorgeschriebenen Maßen nicht mehr abweichen als um

3,0 mm	bei 406,4 mm l. Durchm.	und darunter	
3,8 „	„ 457,2 „	508,0 mm,	609,6 mm l. Drchm.
5,1 „	„ 762,0 „	914,4 „	1066,8 „ „ „
6,1 „	„ 1219,2 „	1371,6 „	1524,0 „ „ „

Diese Abweichungen beziehen sich nur auf Formstücke nach den üblichen Mustern. Ferner tritt für vorschriftsmäßige Formstücke eine Erhöhung um 50 % der zulässigen Abweichungen von der Wandstärke bei geraden Röhren ein. Die Flanschen an allen Mannlöchern und Mannlochdeckeln sollen richtig angebracht und ausgebohrt sein zur Aufnahme von Bolzen von der vorgeschriebenen Größe. Die Fabrikanten haben alle nötigen Bolzen mitzuliefern, aus bestem, weichem Stahl, mit sechseckigen Köpfen, Muttern und gesundem, gut ausgerichtetem Schaft.

Auf jedem Rohr und jedem Formstück soll auf der Außenwand die Fabrikmarke des Werkes deutlich aufgegossen sein. Nach besonderen Angaben gegossene Stücke über 100 mm lang müssen außerdem noch das Gußjahr sowie die Journalnummer des Auftrags tragen. Die Jahreszahl ist dabei oben, und darunter die Nummer zu setzen, z. B.

1901 1901 1901
1 2 3

Ferner kommen noch auf Wunsch des Käufers etwaige Anfangsbuchstaben — höchstens vier — hinzu. Buchstaben und Zahlen sollen bei Röhren von 203,2 mm lichtem Durchmesser und darüber mindestens 50 mm lang und 3 mm hoch sein, bei kleineren Röhren 25 mm lang. Auf der Innenseite der Stücke ist, nachdem der Anstrich hart geworden, das Gewicht und die Klasse in weißer Farbe leicht erkenntlich anzubringen.

Keine Röhre braucht abgenommen zu werden, deren Gewicht die Vorschriften unterschreitet um mehr als 5 % bei Röhren von 406,4 mm lichtem Durchmesser und darunter, von 4 % bei solchen über diese Weite. Bei Formstücken gelten 10 % für lichte Weiten von 304,8 mm und weniger, und 8 % bei größeren Stücken. Ausgenommen sind Krümmer, C Stücke (= Y Stücke) und Abzweigröhren, die 12 % Toleranz haben. Bei Überschreitung der zulässigen Abweichungen von den Normalgewichten d. h. für zu schwere Röhren und Formstücke braucht kein Übergewicht bezahlt zu werden. Es soll das Gesamtgewicht jeder Größe und Röhrenklasse, für das bezahlt werden muß, um nicht mehr als 2 % über den Gesamtbetrag der vorgeschriebenen Gewichte derselben Anzahl Stücke von der gegebenen Größe und Klasse hinausgehen. Obige Bestimmungen beziehen sich nur auf Gußstücke nach feststehenden Modellen. Was die Qualität des verwendeten Roheisens betrifft, so sind sämtliche Stücke aus gutem Material herzustellen. Das Eisen soll fest, zäh, feinkörnig und dabei so weich sein, daß es sich mit Meißel und Feile bearbeiten läßt. Es soll ohne Zusatz von minderwertigem Material erblasen sein und im Kupol- oder Flammofen umgeschmolzen werden.

Die geraden Röhren sind in getrockneten Sandformen stehend zu gießen und einer langsamen Abkühlung zu unterwerfen. Röhren von 406,4 mm lichtem Durchmesser und darunter können nach Belieben oder nach Wunsch mit dem Muffenende oben oder unten gegossen werden, während bei solchen von 457,2 mm lichtem Durchmesser und darüber die Muffe stets unten sein muß. Das Eisen der fertigen Röhren und Formstücke soll weich, frei von Schülpen, Ansätzen, Blasen, Sandlöchern und sonstigen Fehlern sein, wie sie ein Gußstück für seine Verwendung untauglich machen. Auch ist weder ein Ausschmieren noch Ausfüllen etwaiger Löcher gestattet. Nachdem die Gußstücke geputzt sind, sollen sie sorg-

Tabelle I. Normalien für gußeiserne Muffenröhren.

Lichter Rohrdurchmesser mm	Klasse	Äußerer Rohrdurchmesser mm	Muffendurchmesser		Muffentiefe		A	B	C
			Röhren mm	Formstücke mm	Röhren mm	Formstücke mm			
101,6	A—B	121,9	142,2	144,8	88,9	101,6	38,1	33,0	16,5
101,6	C—D	127,0	147,3	144,8	88,9	101,6	38,1	33,0	16,5
152,4	A—B	175,3	195,6	198,1	88,9	101,6	38,1	35,6	17,8
152,4	C—D	180,3	200,7	198,1	88,9	101,6	38,1	35,6	17,8
203,2	A—B	229,9	250,2	254,0	101,6	101,6	38,1	38,1	19,0
203,2	C—D	236,2	256,5	254,0	101,6	101,6	38,1	38,1	19,0
254,0	A—B	281,9	302,2	307,3	101,6	101,6	38,1	38,1	19,0
254,0	C—D	289,6	309,9	307,3	101,6	101,6	38,1	40,6	20,3
304,8	A—B	335,2	355,6	360,6	101,6	101,6	38,1	40,6	20,3
304,8	C—D	342,9	363,2	360,6	101,6	101,6	38,1	43,2	21,6
355,6	A—B	388,6	408,9	408,9	101,6	101,6	38,1	43,2	21,6
355,6	C—D	397,5	417,8	417,8	101,6	101,6	38,1	45,7	22,9
406,4	A—B	441,9	467,3	467,3	101,6	101,6	44,4	45,7	22,9
406,4	C—D	452,1	477,5	477,5	101,6	101,6	44,4	48,3	25,4
457,2	A—B	495,3	520,7	520,7	101,6	101,6	44,4	48,3	24,1
457,2	C—D	506,0	535,8	535,8	101,6	101,6	44,4	53,3	26,7
508,0	A—B	548,6	574,0	574,0	101,6	101,6	44,4	50,8	25,4
508,0	C—D	560,3	586,7	586,7	101,6	101,6	44,4	58,4	29,2
609,6	A—B	655,3	680,7	680,7	101,6	101,6	50,8	53,3	26,7
609,6	C—D	668,5	693,9	693,9	101,6	101,6	50,8	63,5	31,7
762,0	A	806,2	831,5	831,5	114,3	114,3	50,8	58,4	29,2
762,0	B	812,8	838,2	838,2	114,3	114,3	50,8	58,4	29,2
762,0	C	822,9	848,3	848,3	114,3	114,3	50,8	66,0	33,5
762,0	D	831,5	857,0	857,0	114,3	114,3	50,8	76,2	38,1
914,4	A	964,2	989,6	989,6	114,3	114,3	50,8	63,4	31,7
914,4	B	972,8	998,2	998,2	114,3	114,3	50,8	71,1	35,6
914,4	C	982,9	1008,3	1008,3	114,3	114,3	50,8	78,7	40,6
914,4	D	994,6	1020,0	1020,0	114,3	114,3	50,8	86,4	45,7
1066,8	A	1122,7	1148,1	1148,1	127,0	127,0	50,8	71,1	35,6
1066,8	B	1130,3	1155,7	1155,7	127,0	127,0	50,8	76,2	38,1
1066,8	C	1145,5	1170,9	1170,9	127,0	127,0	50,8	86,4	44,4
1066,8	D	1157,7	1183,1	1183,1	127,0	127,0	50,8	96,5	49,5
1219,2	A	1282,7	1308,1	1308,1	127,0	127,0	50,8	76,2	38,1
1219,2	B	1290,3	1315,7	1315,7	127,0	127,0	50,8	83,8	41,9
1219,2	C	1305,6	1331,0	1331,0	127,0	127,0	50,8	96,5	49,5
1219,2	D	1320,3	1345,7	1345,7	127,0	127,0	50,8	106,7	55,9
1371,6	A	1439,2	1464,6	1464,6	139,7	139,7	57,1	81,3	40,6
1371,6	B	1450,3	1475,7	1475,7	139,7	139,7	57,1	91,4	45,7
1371,6	C	1468,1	1493,5	1493,5	139,7	139,7	57,1	101,6	54,6
1371,6	D	1483,4	1508,8	1508,8	139,7	139,7	57,1	111,8	62,2
1524,0	A	1595,1	1620,5	1620,5	139,7	139,7	57,1	86,4	43,2
1524,0	B	1610,4	1635,8	1635,8	139,7	139,7	57,1	94,0	48,3
1524,0	C	1630,7	1656,1	1656,1	139,7	139,7	57,1	106,7	57,1
1524,0	D	1646,4	1671,8	1671,8	139,7	139,7	57,1	119,4	66,0

fältig mit dem Hammer abgeklopft werden. Kein Stück darf geteert werden, das nicht vollständig geputzt und rostfrei ist, was der Abnahmebeamte festzustellen hat. Die auf etwa 150° C. angewärmten Röhren sollen innen und außen mit Steinkohlenteerlack, der ebenfalls auf 150° C. oder auf besondere Anordnung des Abnahme-Ingenieurs auf eine niedrigere Temperatur erhitzt ist, gleichmäßig überzogen werden. Die Wärmöfen für die Röhren sind derart anzuordnen, daß alle Teile gleichmäßig warm werden. Die Zeitdauer des Bades soll mindestens fünf Minuten betragen. Zu dem Teer ist so viel Öl zuzusetzen, um einen feinen, nach dem Erkalten zähen und fest anhaftenden Lack zu bekommen. Um das Bad in richtigem Zustand zu erhalten, muß eine stete Zugabe von frischem Teer und Öl erfolgen. Auf Wunsch des Abnahmebeamten muß auch der ganze Inhalt des Behälters ausgeleert und frisch aufgefüllt werden. Soll ein Stück zum zweitenmal geteert werden, so muß es zuvor sorgfältig abgeschabt und geputzt sein.

Sobald der Anstrich erhärtet ist, sollen die geraden Röhren einer Wasserdruckprobe unterworfen werden, wobei sie auf Verlangen gleichzeitig mit dem Hammer abgeklopft werden. Der Druck, bis zu dem die verschiedenen Größen und Klassen abgepreßt werden sollen, ist für Röhren von:

	508,0 mm l. Durchm. und darüber	unter 50,8 mm l. Durchm.
Klasse A . . .	10,5 kg/qcm	21,0 kg/qcm
„ B . . .	14,0 „	21,0 „
„ C . . .	17,5 „	21,0 „
„ D . . .	21,0 „	21,0 „

Zwecks Prüfung des Materials sind Probestäbe von 660 mm Gußlänge und 50,8 25,4 mm Stärke herzustellen und zwar mindestens einer von jeder Charge oder Abstich; auf besonderes Verlangen des Abnahmebeamten wird die Anzahl beliebig erhöht. Die Stäbe sollen bei 609,58 mm Meßlänge, in der Mitte belastet, ergeben an:

Bruchbelastung	für Röhren von 304,8 mm l. D. und darunter	860 kg
Durchbiegung		nicht unter 7,62 mm
Bruchbelastung	für Röhren über 304,8 mm lichten Durchm.	900 kg
Durchbiegung		nicht unter 8,12 mm

Digitized by Google

Tabelle II. Normal-Wandstärken und -Gewichte für gußeiserne Röhren von 3,658 m Länge, einschließlich Muffe.

Lichter Rohrdurchmesser mm	Klasse A			Klasse B			Klasse C			Klasse D			Lichter Rohrdurchmesser mm
	Wandstärke mm	Gewichte in kg von 1 lfd. m	Gewichte in kg Gesamtlänge	Wandstärke mm	Gewichte in kg von 1 lfd. m	Gewichte in kg Gesamtlänge	Wandstärke mm	Gewichte in kg von 1 lfd. m	Gewichte in kg Gesamtlänge	Wandstärke mm	Gewichte in kg von 1 lfd. m	Gewichte in kg Gesamtlänge	
101,6	10,2	29,76	108,8	10,3	32,35	117,9	12,2	34,67	127,0	13,2	37,20	136,1	101,6
152,4	11,2	45,84	167,8	12,2	49,55	181,4	13,0	53,27	195,0	14,0	56,99	208,6	152,4
203,2	11,7	63,84	233,6	13,0	70,69	258,5	14,2	77,54	283,5	15,2	83,04	303,9	203,2
254,0	12,7	84,97	311,7	14,5	94,95	350,0	15,7	105,3	385,5	17,3	114,1	417,3	254,0
304,8	13,7	107,9	394,6	15,7	122,2	447,8	17,3	136,5	498,9	19,0	148,8	544,3	304,8
355,6	14,5	133,3	487,6	16,8	152,5	557,9	18,8	173,7	635,0	20,8	192,3	703,0	355,6
406,4	15,2	161,2	589,6	17,8	186,0	680,3	20,3	214,0	782,4	22,6	235,6	861,8	406,4
457,2	16,3	192,3	703,0	19,1	223,2	816,4	22,1	260,4	952,5	24,4	285,3	1043,2	457,2
508,0	17,0	223,2	816,4	20,3	260,4	952,5	23,4	310,0	1133,9	26,2	341,1	1247,3	508,0
609,6	19,3	303,9	1111,2	22,6	347,2	1270,0	26,4	415,5	1519,4	29,5	456,4	1669,1	609,6
762,0	22,4	433,2	1587,5	26,2	495,9	1814,3	30,5	595,3	2177,1	34,8	669,7	2449,1	762,0
914,4	25,1	581,9	2131,7	29,2	676,0	2471,9	34,5	812,3	2970,8	40,1	930,1	3401,7	914,4
1066,8	27,9	762,6	2789,4	32,5	880,6	3220,3	39,1	1066,6	3900,7	45,2	1227,8	4490,3	1066,8
1219,2	31,8	992,2	3628,5	36,1	1116,1	4082,1	43,4	1351,7	4943,8	49,8	1562,6	5715,5	1219,2
1371,6	34,3	1190,6	4354,2	39,4	1388,8	5079,9	48,3	1699,1	6213,8	56,6	1996,7	7302,3	1371,6
1524,0	35,4	1363,3	4989,2	42,4	1643,4	5909,7	50,8	1996,7	7302,3	60,5	2356,8	8617,7	1524,0

Der Fabrikant hat das Recht, von jeder Schmelze drei Stäbe herstellen zu lassen, auf deren durchschnittlichem Verhalten bei der Biegeprobe die Beurteilung des Materials zu beruhen hat. Differieren die Abmessungen der Stäbe von den oben angegebenen, so ist dies bei den Prüfungsergebnissen besonders zu bemerken. Nach dem Teeren bezw. auf Wunsch erst nach der Abnahme hat die endgültige Gewichtsfeststellung durch einen amtlich beglaubigten Wiegemeister zu erfolgen. Beim Transport ist allgemein größte Vorsicht geboten und sollen keinerlei Gegenstände in dem Rohrinnern untergebracht werden. Der Lieferant bleibt zum Ersatz für alle Röhren und Formstücke verpflichtet, bei denen Fehler entdeckt werden, auch wenn der Abnahmebeamte dieselben hat passieren lassen, bis zur endgültigen Regelung des Kaufvertrags, mit der Einschränkung jedoch, daß er für Röhren, die erst nach der Übergabe an dem verabredeten Ort schadhaft wurden, nicht haftbar gemacht werden kann.

Lokomotivzylinder.

Der Guß der Lokomotivzylinder hat in getrockneten Sandformen zu erfolgen. Verwendet werden darf dazu nur erstklassiges, feinkörniges Graueisen. Die Gußstücke selbst sollen weich, frei von Höhlungen, Sprüngen und anderen Fehlern, sowie gut geputzt sein und müssen in blauer Farbe die Größe zeigen. Ferner hat jeder Zylinder auf beiden Seiten das Fabrikzeichen aufgegossen zu tragen, dazu eine fortlaufende Nummer, die Jahreszahl und die Journalnummer des Auftrags. Zur Prüfung ist auf jeden Zylinder ein Probestab von etwa 355 mm Gußlänge und 31,75 mm Durchmesser stehend in trockenen Sand zu gießen. Die Bruchbelastung der Stäbe soll bei 305 mm Meßlänge in der Mitte belastet nicht unter 1225 kg betragen, die Durchbiegung mindestens 2,03 mm. Von den Probestäben sollen die Bohrproben für die Analyse genommen werden, doch kann im Falle der Abnahmeverweigerung der Fabrikant Bohrproben von dem Zylinder untersuchen lassen, auf Grund welcher Analyse alsdann die Abnahme oder Nichtabnahme zu erfolgen hat. Die chemische Zusammensetzung hat sich innerhalb folgender Grenzen zu halten:

Si	. . . . .	1,25 bis 1,75	%
P	. . . . .	nicht über 0,9	„
S	. . . . .	„ „ 0,10	„

Hartgußlaufräder.

Die Räder müssen aus bestem Material und nach den besten Gießmethoden hergestellt werden. Nachstehende Analyse ist annähernd festzuhalten:

Gesamt-Kohlenstoff	. . .	3,50 %
Graphit und Temperkohle		2,90 „
Gebundener Kohlenstoff	.	0,60 „
Silizium	. . . . .	0,70 „
Mangan	. . . . .	0,40 „
Phosphor	. . . . .	0,50 „
Schwefel	. . . . .	0,08 „

Alle Räder haben mit den Zeichnungen übereinzustimmen und bedarf jede Abweichung der besonderen schriftlichen Genehmigung; der Fabrikant hat in diesem Fall dem Besteller ein doppeltes Exemplar der Zeichnung mit der zu genehmigenden Abänderung vorzulegen. Bezüglich der Gewichte und der mit den mannigfachen Zwecken dienenden Rädern vorzunehmenden Prüfungen gilt folgende Tabelle:

Räder von:		838,18 mm Durchm. für Güter- und Personenwagen			914,38 mm Durchmesser	
Art der Verwendung:		27200 kg Tragfähigkeit und darunter	31700 kg Tragfähigkeit	45400 kg Tragfähigkeit	Personenwagen	Lokomotiven, Tender
		Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5
Maximalgew. kg		267,6	294,8	326,6	319,8	344,7
Minimalgew. „		254,0	276,7	303,9	308,4	326,6
bei der Schlagprobe	Fallhöhe m	3,66	3,66	3,66	3,66	3,66
	Anzahl der Schläge	10	12	15	12	15

An der Außenseite eines jeden Rades muß der Name und Wohnort des Fabrikanten aufgegossen sein, desgleichen auf der Innenseite das Datum des Gusses und eine fortlaufende Gießnummer. Ferner muß auf Verlangen auch eine Garantiemarke angebracht werden. Kein Rad, das eine doppelte oder eine kleinere, schon überschrittene Nummer trägt, soll zur Abnahme kommen. Nummern von einmal zurückgewiesenen Rädern bleiben

Digitized by Google

unbesetzt. Ebenso ist kein Rad zuzulassen, das eine undeutliche Nummer oder Datum trägt, oder auch eine offenbar abgeänderte oder verdorbene Nummer. Vor der Besichtigung müssen alle Räder mit einem Bandmaß gemessen werden, und ist die Schwindungszahl in deutlichen Ziffern auf der Innenseite des Rades aufzumalen. Als Vorbild diene das im Jahre 1900 von der American Master Car Builders Association aufgestellte Wheel Circumference Measure. Es genügt, wenn die Einteilung des Bandes 3 mm weit ist. Erfahrungsgemäß dehnen sich die üblichen Bandmaße im Gebrauch und ist es daher wesentlich, daß dieselben häufig verglichen werden. Entsprechend den Schwindungszahlen sind für die Besichtigung die Räder in Reihen aufzulegen, wobei sämtliche Räder mit demselben Datum je eine Gruppe bilden.

Räder, deren Datum um mehr als 30 Tage zurückweist, werden nur mit besonderer Erlaubnis zur Prüfung zugelassen. Für jede einzelne Besichtigung und Prüfung sollen nur Räder, welche drei aufeinanderfolgende Schwindungszahlen haben, in Betracht kommen. Es steht im Belieben des Fabrikanten, welche drei Schwindungszahlen er in einer gegebenen Anzahl von 103 aufgelegten Rädern vorschlagen will; auch brauchen es nicht jederzeit dieselben drei Zahlen zu sein. Die Räder müssen ein gutes Äußere besitzen. Lauffläche und Nabe müssen glatt sein und ohne Vertiefungen und unregelmäßige Runzeln, Schlacke, anhaftenden Sand, Risse infolge des Abschreckens, Blasen und Hohlräume, auch dürfen sie nicht geschweißt sein. Im Bruch sollen sie weiches, schönes, graues Eisen erkennen lassen, ohne Fehler wie Hohlräume mit Schlacke und dergl. größer als 6,3 mm nach jeder Richtung; weiterhin Blasen oder weißes Eisen in der Nabe. Die Tiefe der Härtung darf an der Kehlung nicht über 22,2 mm, in der Mitte der Lauffläche nicht über 25,4 mm, an beiden Stellen nicht unter 9,5 mm betragen. Der Übergang des weißen in das graue Eisen soll ohne scharfe Grenzlinie ganz allmählich vor sich gehen und darf an keiner Stelle des Rades grelles Eisen weiter als 41,3 mm von der Nabe oder der Lauffläche entfernt vorkommen.

Die Tiefe des abgeschreckten Materials ist an den drei in weiter unten beschriebener Weise geprüften Rädern festzustellen und müssen daher nötigenfalls alle Proberäder für diesen Zweck zerschlagen werden. Wenn nur eines der drei Proberäder die Abschreckgrenzen nicht einhält, soll die Annahme sämtlicher für die Prüfung bereitstehender Räder mit derselben Schwindungszahl verweigert werden, und ist die Prüfung als abgeschlossen anzusehen, soweit die fraglichen 103 Räder in Betracht kommen. Der Fabrikant kann indessen die Räder mit den anderen zwei Schwindungszahlen, vorausgesetzt daß die Räder sonst annehmbar sind, als Ergänzung für weitere 103 Räder offerieren. Ebenso kann er bei zwei fehlerhaften Rädern die dritte Nummer für denselben Zweck verwenden, während bei drei das ganze Hundert zurückzuweisen ist.

Vor dem Versand von über 100 Rädern hat der Fabrikant dies bekanntzugeben und muß er die Ankunft des Abnahmebeamten abwarten. Für die Verladung hat er einen oder mehrere Wagen bereit zu halten, außerdem muß er für alles zur Prüfung Nötige sorgen. Die Räder dürfen für die Besichtigung nicht mit irgend einer Masse bedeckt werden, um etwaige Fehler zu verdecken. Bei 100 oder mehr zu prüfenden Rädern hat der Abnahmebeamte eine Liste der Rädernummern anzufertigen, jedes Rad zu untersuchen und bei einem Fehler auszuscheiden. Für ein solches Rad soll ein anderes mit derselben Schwindungszahl eintreten, um die Zahl voll zu erhalten. Der Beamte muß mindestens 10 % der Räder nachmessen; findet er eine falsche Markierung, so hat er die ganze Menge zu messen und zu verlangen, daß nötigenfalls die alten Zahlen gelöscht und die Räder neu gezeichnet werden. Ebenso hat er bei der Kontrollprüfung des Gewichts der Räder zu verfahren. Die Erfahrung lehrt, daß Räder mit höherer Schwindungszahl leichter bei Warmprüfungen zu Fehl gehen, leichter bei Fallversuchen entzweibrechen und leichter das Maximum der Einstrahlung überschreiten, während bei Rädern mit niedrigerer Schwindungszahl der Übergang von der weißen in die graue Schicht zu rasch vor sich geht.

Aus einem Satz von 103 Rädern, die dem Aussehen nach abgenommen werden können, soll der Beamte drei Stück, je eines von den drei verschiedenen Schwindungszahlen, auswählen. Von diesen ist eines für die Schlagprobe bestimmt, die in folgender Weise auszuführen ist: Das Rad wird mit dem Flansche nach unten auf einen Amboß von mindestens 770 kg gelegt, wobei es an drei verschiedenen Stellen des Flansches durch Unterlagen von höchstens 127 mm Breite getragen wird; der Amboß ruht auf einem 60 cm starken Mauerwerk. Alsdann läßt man ein 63,5 kg schweres Gewicht aus 3,6 m Höhe mitten auf die Nabe fallen. Das Unterteil des Fallbären muß flach sein und soll der Bär, falls er im Gebrauch eine runde oder konische Form annimmt, ausgewechselt werden. Das Rad muß die oben angegebene Anzahl Schläge aushalten (vergleiche Tabelle), ohne Bruch zu erleiden, andernfalls werden sämtliche 100 zu dem Satz gehörigen Räder zurückgewiesen. Die beiden anderen Räder sind folgendermaßen zu prüfen: Das Rad wird flach mit dem Flansche nach unten auf eine Sandschicht gelegt und mit gewöhnlichem Formsand eine Ringform von 38 mm Breite und 100 mm Tiefe darum hergestellt, deren Boden und innere Begrenzung durch den Flansch und die Lauffläche des Rades gebildet wird, während die äußere Begrenzung aus Formsand besteht. Die ganze Rinne wird nun mit flüssigem Gußeisen gefüllt, welches so warm sein muß, daß der entstehende Kranz nach dem Erkalten frei von Kaltgußstellen und Fehlstücken ist. Um ein Kochen während des Gießens zu vermeiden, soll die Lauffläche und die Innenseite des Flansches mit einem Überzug von Schellack versehen werden. Nasse Räder oder solche, die dem Schnee und Frost ausgesetzt waren, sind zuvor etwas zu erwärmen, um sie zu trocknen, doch dürfen sie sich unter keinen Umständen vor dem Einlegen warm anfühlen. Man notiert die Zeit, wenn das Gießen beendet ist, und nimmt zwei Minuten später eine Untersuchung des Rades vor. Soll das Rad die Probe bestehen, so darf es nicht springen und eventuell entstandene Risse dürfen sich nicht durch die Lauffläche ausdehnen, widrigenfalls, wenn beide Räder springen, das ganze Hundert verworfen wird. Genügt ein Rad der Prüfung nicht, so sind alle Räder mit derselben Schwindungszahl zurückzuweisen und ist die Prüfung, soweit sie diese Räder betrifft, als abgeschlossen zu betrachten. Der Fabrikant kann indes die Räder mit den beiden anderen Schwindungszahlen als Ergänzung von anderen 103 Rädern für eine weitere Prüfung offerieren.

Sämtliche Räder, die die Besichtigung und Prüfung passiert haben, sind als abgenommen zu betrachten und können sofort verladen oder zum späteren Versand aufbewahrt werden. Versande sollen möglichst in Posten von je 100 Rädern vor sich gehen. In allen Fällen muß der Abnahmebeamte Zeuge des Verladens sein und dabei in seinem Bericht die Nummern aller besichtigten Räder anführen, sowie die mit denselben angestellten Versuche. Es haben einzelne Räder die Prüfung nicht bestanden und sind deshalb auch fernerhin von der Abnahme ausgeschlossen, wenn sie

1. den Vorschriften bezüglich der Abmessungen nicht entsprechen;
2. Unter- oder Übergewicht haben;
3. wenn ihr Äußeres nicht den Anforderungen genügt.

Ein Satz von 103 Rädern, die zur Prüfung zugelassen sind, soll ebenfalls ausscheiden, wenn

1. das Bruchaussehen der Proberäder nicht das richtige ist, namentlich betreffs des Überganges des weißen in das graue Eisen;
2. eines der Proberäder die Fallprobe nicht besteht;
3. beide Proberäder bei der Prüfung mit flüssigem Eisen springen.

Schmiedbarer Guß.

Die Darstellung des schmiedbaren Eisengusses kann im Tiegel-, Martin- oder Kupolofen erfolgen, doch ist für besonders schwierige Stücke Kupolofenguß nicht zu empfehlen. Gußstücke, welche Festigkeitsprüfungen zu unterwerfen sind, sollen nicht über 0,06 % Schwefel, noch über 0,225 % Phosphor enthalten. Die Probestäbe müssen 355,6 mm lang und 25,4 mm stark sein, sie sind ohne Abschrecken und mit vollständig freien Enden stehend zu gießen. In einen Kasten kommen je drei Stäbe, und ist durch einen großen Eingußtrichter für dichten Guß zu sorgen. Wo eine ganze Schmelze für Gußwaren bestimmt ist, die geprüft werden müssen, soll ein Kasten zwei Minuten nach dem Abstechen und ein zweiter von dem letzten Eisen vergossen werden. Wird nur ein Teil davon verwendet, so ist je ein Kasten von dem ersten und dem letzten Eisen zu vergießen. Die Formen sind wie gewöhnlich zu stampfen und sind die Probestäbe mit den Gußwaren zusammen zu glühen. Von den drei Probestäben eines jeden Kastens muß einer auf Zugfestigkeit und Dehnung, ein zweiter auf Bruchfestigkeit und Durchbiegung untersucht werden. Der dritte Stab dient als Reserve, falls ein Versuch mißlingen sollte. Auch können Bruchstücke der von der Bruchprobe stammenden Stäbe für Zugfestigkeitsprüfungen dienen. Werden die vorgeschriebenen Grenzen für Zugfestigkeit und Dehnung sowie für Durchbiegung und Bruchfestigkeit nicht von wenigstens einem Stück erreicht, so ist die ganze Schmelze zurückzuweisen. Die Zugfestigkeit eines Probestabes soll nicht unter 2950 kg/qcm, die Dehnung, auf 50,8 mm Länge bemessen, nicht weniger als 2½ % betragen. Die Bruchfestigkeit eines Probestabes, der auf zwei 305 mm voneinander entfernten Schneiden aufliegt, muß bei Belastung in der Stabmitte mindestens 1360 kg sein, die Durchbiegung nicht unter 12,7 mm. Das Glühen hat weder zu stark noch zu schwach zu erfolgen; die volle Hitze soll mindestens 60 Stunden anhalten. Auch dürfen die Glühtöpfe nicht eher entleert werden, als bis der Inhalt höchstens „schwarzwarm“ ist. Die Gußwaren sollen ein treues Abbild der Modelle sein, frei von Fehlern, Schülpen oder Schwindrissen. Ein Unterschied von $^1/_{100}$ ist erlaubt. Der Fabrikant ist nicht verantwortlich für Fehler infolge von unregelmäßigem Querschnitt oder ungleicher Materialverteilung.

Geiger.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

25. September 1905. Kl. 24f, G 19710. Rost mit einem ihn umgebenden, gegen den Feuerraum abgeschlossenen, die Luft in den Aschenraum leitenden Kanal. Charles Groll, Roubaix, Frankr.; Vertr.: E. Franke u. G. Hirschfeld, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 50c, B 39460. Universalgelenk für Einpendelmühlen, bei welchem zwei seitliche Zapfen einer Kugel in Kulissen eines zwangläufig angetriebenen Gehäuses gleiten. Hermann Behr, Magdeburg-Sudenburg, Leipzigerstr. 51a.

28. September 1905. Kl. 1a, K 29353. Klassier- und Förderrost mit auf den rotierenden Stäben in gleichen Abständen sitzenden Scheiben, welche so gestellt sind, daß sie dem Gut seitliche Bewegungen erteilen; Zus. z. Anm. K 27052. Rudolf Kubuschok, Siemianowitz b. Laurahütte O.-S.

Kl. 1b, M 25273. Magnetischer Erzscheider, bei welchem eine unmagnetische Trommel sich um feststehende Magnete dreht und das Gut um letztere herumführt. Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk bei Köln a. Rh.

Kl. 7a, K 29597. Seilbefestigung an Seilschleppern für Walzwerke und dergl. Fried. Krupp, Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 7c, G 17823. Hydraulische Strangpresse. Gesellschaft für Huber-Pressung G. m. b. H., Berlin.

Kl. 10a, G 19972. Verfahren zur Erhöhung der Ausbeute an Ammoniak- und Cyanverbindungen in Koksöfen, anderen Entgasungsöfen und in Vergasungsöfen. Josef Giersberg, Berlin, Elßholzstraße 8.

Kl. 49b, O 4654. Stanze zur Herstellung viereckiger oder runder Löcher in Rund-, Vierkant- oder Flacheisen, deren Durchmesser oder Lochweite kleiner ist als die Materialstärke. Franz Georg Oldenburg, Altona, Eimsbüttelerstr. 12/12a.

Kl. 49f, B 33554. Verfahren zur Herstellung von dem Härteprozeß zu unterwerfenden Stahlwaren. Gottlieb Hammesfahr, Solingen-Foche.

Kl. 80b, T 9817. Verfahren zum Abkühlen flüssiger Schlacke oder ähnlicher Schmelzen unter Überführung in stückiges Gut. Friedrich C. W. Timm, Hamburg, Elisenstr. 15.

2. Oktober 1905. Kl. 1a, D 15166. Setzmaschine mit selbsttätig geregelter Austragung mittels in der Schwebe gehaltenen Setzsiebes. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen-Saar.

Kl. 18b, G 20160. Elektrisch betriebene Blockeinschiebevorrichtung für Vorstoßöfen. Gesellschaft für elektrische Industrie, Karlsruhe, Baden.

Kl. 24c, D 14707. Gaserzeugungsofen. Deutsche Continental-Gas-Gesellschaft u. Dr. Julius Bueb, Dessau.

Kl. 31b, B 37078. Verfahren, die Form für den Guß von großen, dünnwandigen, offenen Gefäßen, z. B. Badewannen oder dergl., zusammenzustellen. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei vormals G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach.

5. Oktober 1905. Kl. 1a, W 19662. Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen oder dergl., welche in fein zerkleinertem Zustande von einem Luft- oder Gasstrome aufgenommen sind. Franz Windhausen jun., Berlin, Corneliusstr. 1.

Kl. 1a, W 21723. Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen oder dergl., welche in fein zerkleinertem Zustande von einem Luft- oder Gasstrom aufgenommen sind; Zus. z. Anm. W 19662. Franz Windhausen jun., Berlin, Corneliusstr. 1.

Kl. 1a, W 21724. Verfahren zur Aufbereitung von Erzen oder dergl., welche in fein zerkleinertem Zustande von einem Luft- oder Gasstrom aufgenommen und mit diesem in Drehung versetzt sind; Zus. z. Anm. W 19662. Franz Windhausen jun., Berlin, Cornelinsstr. 1.

Kl. 48, U 2587. Verfahren, Rohrleitungen usw. gegen die Einwirkung von Seewasser und dergl. zu schützen; Zus. z. Pat. 157585. Friedr. Uthemann, Danzig-Langfuhr.

Kl. 80b, T 9818. Verfahren zur Lösung fester Zuschläge in flüssiger Schlacke. Friedrich C. W. Timm, Hamburg, Elisenstr. 15.

9. Oktober 1905. Kl. 7a, K 25691. Rohrwalzwerk mit seitlich vor den Kalibern verschiebbaren Dornstangenlagern. Paul Kuchler, Laurahütte O.-S.

Kl. 7d, M 26261. Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von stab- oder bandförmigen Metallgegenständen, insbesondere von Metalldraht, unter Verwendung eines aus Sand, Schmirgel oder einer anderen feinkörnigen Masse bestehenden Strahles. Jeremiah Eugene Mathewson, Broadheath, Grfsch. Chester, Engl.; Vertr.: M. Löser, Pat.-Anw., Dresden 9.

Kl. 24c, K 27028. Einrichtung zum Hinaufdrängen des bei Siemens-Regenerativöfen vor dem Umschalten in der einen Regeneratorkammer stehenden brennbaren Gases durch Rauchgas in den Ofen. Adalbert Kurzwernhart, Wien; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 24c, P 16837. Vorrichtung zur ununterbrochenen Beheizung kippbarer Martinöfen, Roheisenmischer und dergl. Edmund Pirsch, Königshütte O.-S.

Kl. 24e, H 31796. Gaserzeuger, bei welchem der Brennstoff auf schrägen, über der Brennzone liegenden Einsätzen entgast wird. Ernest Hovine u. Henri Breuillé, Paris; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 31b, W 22713. Zahnräderformmaschine; Zus. z. Pat. 89684. Joseph Wierich, Düsseldorf, Münsterstraße 194.

Kl. 31c, B 39349. In einem Flüssigkeitsbehälter arbeitende Naßputztrommel. Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof.

Kl. 31c, L 19195. Endlose Gießformenkette mit Vorrichtung zum Kühlen der Gußform. Linotype and Machinery Limited u. Frederick Eden Peacock, Weybridge, Grfsch. Surrey, Engl.; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

Kl. 31c, M 23833. Basische Formmasse für Stahlguß. Ladislaus Markus, Krompach, Ung.; Vertr.: G. Fude u. F. Bornhagen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Gebrauchsmustereintragungen.

25. September 1905. Kl. 7a, Nr. 259893. Vorrichtung zum Drehen des Werkstückes bei Walzwerken mit hin und her gehenden Walzen, Schmiedepressen oder dergl. Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 7b, Nr. 259913. Schweißzange mit einem an den Ziehbankwagen anzuhängenden röhrenförmigen Halter, durch den eine die in der Längsrichtung verschiebbaren Zangenschenkel beeinflussende Zugstange hindurchgeführt ist. Albert Twer, Köndringen.

Kl. 7c, Nr. 259899. Teleskopartiger Arbeitskolben für hydraulische Ziehpressen mit separaten vom Preßwasser betätigten Rückzugsflächen sowie als Scheibenkolben ausgebildetem Ziehkolben. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Friedrich Mönkemöller & Cie., Bonn.

Kl. 24e, Nr. 259993. Generatorgasanlage, bei welcher die Auspuffgase des Motors die Vorratskammern des Generators umspülen und die Gase des Generators durch ein Rohr innerhalb des Vorratsraumes abgeführt werden. Fritz Reichenbach, Charlottenburg, Bismarckstraße 14.

Kl. 24f, Nr. 260187. Polygonroststab mit im oberen Teile senkrecht verlaufenden Polygonbegrenzungsflächen. Hans Müller, Berlin, Mittelstr. 23.

Kl. 24f, Nr. 260286. Schrägrost mit seitlicher Oberluftzuführung. Franz Hochmuth, Dresden, Papiermühlengasse 9.

Kl. 31b, Nr. 259811. Verriegelungsvorrichtung für Formmaschinen zum Befestigen der Modellplatte an der Preßplatte aus mittels Hebel auf der Preßplatte verschiebbaren Riegelstangen mit unter die Köpfe der Modellplattenstifte greifenden Gabel- und Schlitzenden. Ludw. Loewe & Co., Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 31b, Nr. 260250. Abklappbare Siebvorrichtung für Formmaschinen. Eisengießerei-Akt.-Ges. vorm. Keyling & Thomas, Berlin.

Kl. 31b, Nr. 260251. Zwangläufig geführte, mit Abstreichscharen versehene Siebvorrichtung für Formmaschinen. Eisengießerei-Akt.-Ges. vorm. Keyling & Thomas, Berlin.

Kl. 31c, Nr. 260225. Distanzstück bezw. Kernstütze (für Gießereiformzwecke) zweiteilig aus Blechstücken mit Hilfe von ausgestanzten und abgebogenen Distanzlappen derselben zusammengesetzt. Carl Unger, Crimmitschau i. S.

2. Oktober 1905. Kl. 1b, Nr. 259655. Vorrichtung zum Ausscheiden von Eisenspänen aus Schüttmaterial, mit dreifachem Elektromagnet, dessen Pole bedeckendem nichtmagnetischem Blech, auf diesem über den Polen sitzenden in den Schüttgang hineinragenden magnetischen Rechen und starker Ankerplatte gegenüber den Polen. A. Zellweger, Fabrik elektrischer Maschinen und Apparate, Uster; Vertr.: A. Ohnimus, Pat.-Anw., Mannheim.

Kl. 24f, Nr. 260338. Träger für Rostbalken mit Stellschrauben. Francis L. F. Koch, Dresden-Blasewitz, Berggartenstr. 9.

Kl. 24f, Nr. 260376. Roststab mit verlängerten Kopfverstärkungen. Heinrich Coesters sen., Essen a. Ruhr, Johannisstr. 16.

Kl. 31b, Nr. 260060. Kernformmaschine mit Stellstück zur Bestimmung der Kernlängen. Großenhainer Webstuhl- und Maschinenfabrik Akt.-Ges., Großenhain i. S.

Kl. 49b, Nr. 260321. Blechschere mit gegen die Scherengriffe gekröpften Schneiden. Hermann Kruyt, Altona, Körnerstr. 2.

Kl. 49f, Nr. 260575. Schmiedefeuer mit am Rauchfang drehbar befestigten Hängeblechen, zur Verwendung als Glühofen. Robert Rübel, Berlin, Köpenickerstraße 109a.

Kl. 50c, Nr. 260531. Brechbacke für Steinbrecher, bei welcher zwischen den Brechzähnen Zwischenräume angeordnet sind. Herrmann Hennig, Gera, Reuß.

9. Oktober 1905. Kl. 10a, Nr. 260828. Kühlapparat für Koks an Schwefelöfen, mit innerhalb liegendem Kühlkörper. Albert Baumbach, Halle a. S., Röserstr. 4.

Kl. 10a, Nr. 261011. Vorrichtung zur Gasentnahme bei Koksöfen mit an das Steigerohr angeschlossenem Ventilgehäuse, das auf der Vorlage in einer Tauchung abgedichtet ist, die genügend hoch ist, um bei den Wärmedehnungen eine dauernde Dichtung zu gewährleisten. Heinrich Koppers, Essen a. Ruhr, Wittringstraße 81.

Kl. 19a, Nr. 260853. Schienennagel mit wellenartigen Vorsprüngen. Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen a. Rh.

Kl. 21h, Nr. 260961. Tiegel für elektrische Schmelzöfen, mit über Boden und Seitenflächen gleichmäßig verteilten Windungen. Alfred Körbitz, Berlin, Joachimsthalerstr. 25.

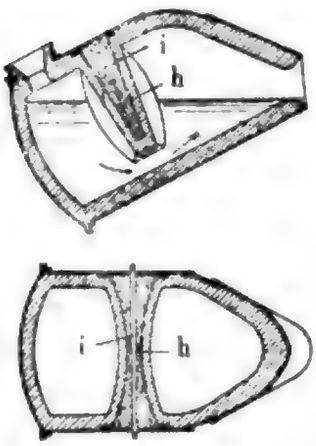
Kl. 24e, Nr. 260965. Generator für lokomobile Sauggasanlagen mit federnd in die Feuerung eingesetztem Schamotteeinsatz. Deutsche Sauggas-Lokomobil-Werke G. m. b. H., Hannover.

Digitized by Google

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18b, Nr. 160619, vom 15. November 1903. Karl Gruber in Kladno bei Prag. *Roheisenmischer mit Querwand.*

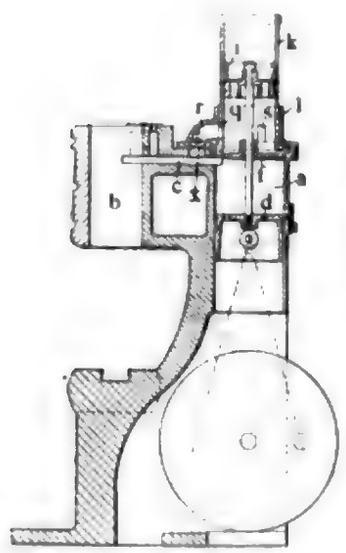
Die Querwand *h* des Roheisenmischers ist mit einer Leitung *i* für ein Kühl- oder Heizmittel versehen. Durch Erhitzen oder Abkühlen der Querwand sollen die jeweils mit ihr in Berührung befindlichen Eisenteilchen des Mischerinhalts in ihrer Temperatur und dadurch in ihrem spezifischen Gewicht beeinflußt werden, so daß sie in dem Eisenbade ein Fließen des Metalls hervorrufen. Hierdurch soll sowohl die Entschwefelung als auch die Durchmischung des Eisens befördert werden.



Die Zwischenwand wird zweckmäßig beiderseits gewölbt, um ihr eine größere Festigkeit und möglichst große Berührungsflächen für das Eisenbad zu geben.

Kl. 49e, Nr. 160458, vom 8. September 1903. William Graham in London. *Lufthammer.*

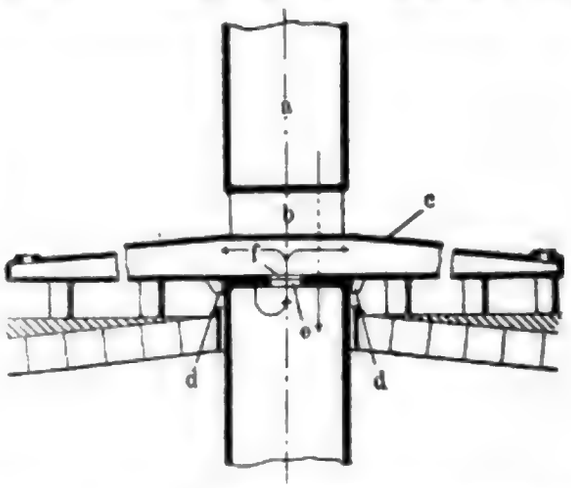
Oberhalb des Saug- und Druckzylinders *a*, welcher durch den Kanal *c* mit dem Bärzylinder *b* verbunden ist, und in dem durch den Kolben *d* abwechselnd Saug- und Druckluft für den Betrieb des Hammerbärkolbens erzeugt wird, ist eine Luftpumpe angeordnet, in deren Zylinder *k* sich ein Kolben *i* bewegt. Durch Kanal *r* ist der Zylinder *k* mit den Zylindern *a* und *b* verbunden, wobei ein Rückschlagventil *x* den Zutritt von Luft in letztere verhindert. Der Zylinder *k* ist drehbar in einer Hülse *l* und besitzt verschiedene Aussparungen *q* und *s*, durch welche der Zylinder durch Drehen entweder mit dem Kanal *r* oder mit der Außenluft verbunden werden kann.



Der Arbeitszylinder *a* wirkt in üblicher Weise; soll jedoch der Stoß des Hammerbärs abgeschwächt werden, so wird der Zylinder *k*, der bislang so gestellt war, daß die Öffnung *q* verschlossen war, hingegen die Außenluft unter den Kolben *i* gelangen konnte, entsprechend gedreht, wodurch die Öffnung *q* mehr oder weniger weit mit dem Rohr *r* verbunden, der Zylinder *k* hingegen in gleichem Maße gegen die Außenluft abgeschlossen wird. Es wirkt somit jetzt der Kolben *i* saugend und nimmt beim Hochgehen einen entsprechenden Teil der Druckluft aus den Zylindern *a* und *b* fort. Soll der Hammerbär in seiner obersten Lage festgehalten werden, so wird *q* völlig geöffnet und der Zutritt der Außenluft in den Zylinder *k* vollständig abgeschlossen. Dann wirkt der Kolben *i* so stark saugend, daß in den Zylindern *a* und *b* ein Vakuum entsteht, welches den Hammerbär sicher in seiner obersten Stellung hält.

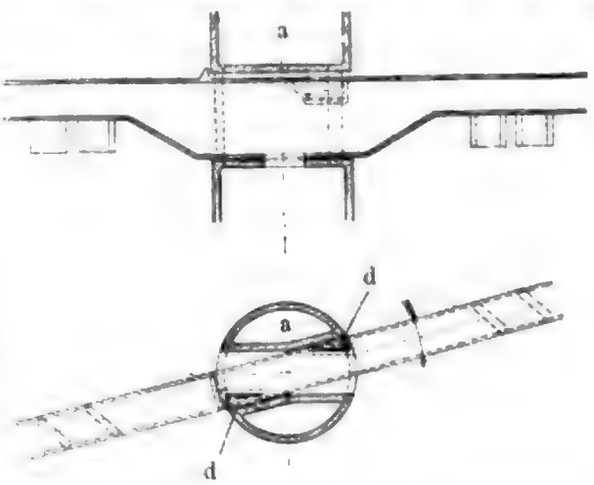
Kl. 40a, Nr. 161200, vom 17. Februar 1903. E. Wilhelm Kauffmann in Kalk b. Köln. *Rührwerk für Röstöfen, Glühöfen und dergleichen mit hohler, von einem Kühlmittel durchflossener Rührwelle.*

Die hohle von einem Kühlmittel durchflossene Rührwelle *a* besitzt eine schlitzartige Durchbohrung *b*, durch welche der aus einem einheitlichen Hohlkörper bestehende Rührarm *c* hindurchgesteckt wird, wobei er durch Ansätze *d* in Lage gehalten wird. Im Boden des Schlitzes *b* befindet sich eine Öffnung *e*, welche mit einer entsprechenden Öffnung *f* des Rührarmes bündig ist, und durch welche das Kühlmittel auch in den Rührarm eintreten kann.



Kl. 40a, Nr. 161624, vom 1. März 1904; Zusatz zu Nr. 161200. E. Wilhelm Kauffmann in Kalk b. Köln. *Rührwerk für Röstöfen, Glühöfen und dergleichen mit hohler, von einem Kühlmittel durchflossener Rührwelle.*

Der aus einem einheitlichen Hohlkörper bestehende Rührarm ist in seinem mittleren Teile nach unten hin mindestens um die Höhe der Rührschaufeln verstärkt. Ferner divergieren die Seitenwände der schlitzartigen Durchbrechung der Rührwelle *a* von der Mitte nach dem Umfang hin und sind mit je einer gegenüber der andern um 180° versetzten Keilnase *d* versehen, die bei der Arbeitsstellung des Rührarmes in eine Vertiefung desselben eingreifen zur Hinderung von Längsverschiebungen. Hierdurch wird das Auswechseln der Rührarme wesentlich erleichtert.



Digitized by Google

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im September 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Aug. 1905 Tonnen	Erzeugung im Sept. 1905 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 30. Sept. 1905 Tonnen	Erzeugung im Sept. 1904 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 30. Sept. 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren 1. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	82060	74643	626910	78386	645986
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	13431	16510	127791	13554	135125
	Schlesien	7	7499	8685	66903	7602	54278
	Pommern	1	12920	13020	114875	11990	100554
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	5478	5825	37947	3823	30615
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2389	2306	20690	2658	23786
	Saarbezirk	10	6496	7072	62149	6829	59531
	Lothringen und Luxemburg		38482	40780	321735	38960	309470
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	168755	168841	1379000	163302	1359345
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	35764	21429	194358	11145	189295
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3112	2648	28268	2958	24483
	Schlesien	2	5771	4217	36338	3552	44608
	Hannover und Braunschweig	1	7270	6340	56650	5520	52404
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	51917	34634	315614	23175	310790
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	260072	256007	2053746	210967	1855762
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	–	—	—	3	7	4238
	Schlesien	2	20648	24882	185863	19990	183092
	Hannover und Braunschweig	1	20077	19750	177178	18406	176703
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	11710	12120	97980	8210	85673
	Saarbezirk	20	66567	63819	535921	56214	515366
	Lothringen und Luxemburg		255534	241894	2119836	209218	1956894
	Thomas-Roheisen Sa.	—	634608	618472	5170527	523012	4777728
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	16890	33561	228739	30299	248668
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	24319	23397	200581	11925	137326
	Schlesien	5	9803	8227	70555	9138	62373
	Pommern	—	—	—	—	—	6325
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	1130	2050	4842
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	51012	65185	501005	53412	459534
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	1336	3063	141368	5265	46268
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	18861	19721	9280	13323	128033
	Schlesien	8	28588	27824	272498	30577	269004
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1570	1120	154218	950	8380
	Lothringen und Luxemburg	8	11676	14920	20086	20562	171887
	Puddel-Roheisen Sa.	—	62031	66648	597450	70677	623572
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	396122	388703	3123839	336062	2985979
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	59723	62276	510861	41767	429205
	Schlesien	—	72309	73835	632157	70859	613355
	Pommern	—	12920	13020	114875	11990	106879
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	32825	31915	271775	27249	259722
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15669	15546	129080	13868	122681
	Saarbezirk	—	73063	70891	598070	63043	574897
	Lothringen und Luxemburg	—	305692	297594	2582939	268740	2438251
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	968323	953780	7963596	833578	7530969
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	168755	168841	1379000	163302	1359345
	Bessemer-Roheisen	—	51917	34634	315614	23175	310790
	Thomas-Roheisen	—	634608	618472	5170527	523012	4777728
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	51012	65185	501005	53412	459534
	Puddel-Roheisen	—	62031	66648	597450	70677	623572
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	968323	953780	7963596	833578	7530969

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik.

In der am 16. Oktober in Dresden stattgehabten Hauptversammlung waren etwa 40 Mitglieder anwesend. Aus dem vom Vorsitzenden, Geheimrat Martens, erstatteten Geschäftsbericht ging hervor, daß der Verein zurzeit 323 Mitglieder zählt und daß die Einnahme des Vereins sich auf 2066 ℳ aus Mitgliederbeiträgen belief; da ein Kassenbestand von 860 ℳ vorhanden war und die Ausgaben 1544 ℳ betrugen, so verblieb ein Kassenbestand von 1383 ℳ, der mit 7000 ℳ Obligationen das Vermögen des Vereins bildet.

Aus den Berichten der Obmänner ist zu erwähnen, daß für die Aufgabe 1b, betreffend die Verwitterungsfrage natürlicher Bausteine, 10000 ℳ aus dem Fonds der Jubiläumsstiftung bewilligt worden sind; über die Lösung der Aufgabe 1c, Grundsätze für einheitliche Prüfung von Gußeisen (nicht zu verwechseln mit Lieferungsvorschriften!), berichtet der Obmann Geheimrat Jüngst, diese sowie die Zusammenstellung von Lieferungsvorschriften von Eisen und Stahl (Obmann Baurat Dr.-Ing. Rieppel) nehmen guten Fortgang, so daß demnächst Vorlagen zu erwarten seien. Baudirektor von Bach beantragt die Einsetzung einer neuen Kommission, welche sich mit der Frage einer andern Abmessung der bei der Prüfung von Eisen zur Verwendung gelangenden Probestücke zu Druckversuchen beschäftigen soll, da sich bei den jetzigen Abmessungen eine unnütze Materialverschwendung herausgestellt hat.

Dann hielt Professor Dr. Holde einen Vortrag über die Arbeiten und Ziele des Ausschusses IX, der sich mit den Grundsätzen für die Prüfung von Mineralschmierölen beschäftigt. Die bisherigen umfangreichen Arbeiten bedeuten einen guten Fortschritt auf diesem heute noch sehr ungeklärten Gebiete; sie ruhen wesentlich auf chemischer und physikalischer Grundlage. Aus der Versammlung wurde angeregt, noch weitere Grundsätze auch für die mechanische Prüfung aufzustellen.

Ein zweiter Vortrag von Professor Heyn betraf einige Fragen aus der metallographischen Praxis, über welche wir zu berichten hier unterlassen, da der Vortragende gütigst ausführliche Mitteilungen in dieser Zeitschrift zugesagt hat.

Zum Schluß fanden noch die Vorstandswahlen statt. Es wurden gewählt: Geheimrat Martens als Vorsitzender, Baurat Dr.-Ing. Peters, Dr.-Ing. von Bach, Oberingenieur Boecking, Dr. Albrecht, Geheimrat Scheit, Dr.-Ing. Schrödter, Geheimrat Berndt, Freytag, Fabrikdirektor Ehrensberger, Geheimrat Jüngst, Direktor Müller-Brebach.

Als Ort für die nächste Hauptversammlung wurde Nürnberg bestimmt.

Verein der Industriellen des Regierungsbezirks Köln.

Der Verein der Industriellen des Regierungsbezirks Köln veranstaltet am Samstag den 18. November, abends 7 Uhr, im Isabellensaal des Gürzenichs eine Versammlung, in der der Professor der Nationalökonomie, Dr. Ehrenberg aus Rostock, einen Vortrag über „Wirtschaftswissenschaft und Wirtschaftsleben“ halten wird.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

Die siebente ordentliche Hauptversammlung findet in Berlin am 23., 24. und 25. November statt. Am ersten Tage werden vormittags Professor Kübler-Dresden über die „vermeintlichen Gefahren elektrischer Anlagen“ und Schiffsmaschinen-Ingenieur Dr. Wagner-Stettin über „Versuche mit Schiffsschrauben“, ferner Professor Lorenz-Danzig über „Theorie der Schiffspropeller“ sprechen, während für den Nachmittag Vorträge von Professor Walter Laas-Berlin über die „Messung der Meereswellen und ihre Bedeutung für den Schiffbau“ und Professor Dr. von Halle-Berlin über den „Zusammenhang der technischen Fortschritte im Schiffbau für die Entwicklung des Welthandels“ in Aussicht genommen sind. Am zweiten Tage stehen zur Tagesordnung folgende Vorträge: Direktor Krell-Berlin: „Die Erprobung von Ventilatoren und Versuche über den Luftwiderstand von Panzergrätings; Marine-Oberbaurat Schwarz-Wilhelmshaven: „Das Bekohlen der Kriegsschiffe“; Ingenieur G. Leue-Berlin: „Der Leue-Apparat zum Bekohlen von Kriegsschiffen in Fahrt“; Generalsekretär Ragoczy-Berlin: „Binnenschiffahrt und Seeschiffahrt“. Ferner ist noch eine Besichtigung der Fürstenwalder Werke der Firma Julius Pintsch vorgesehen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

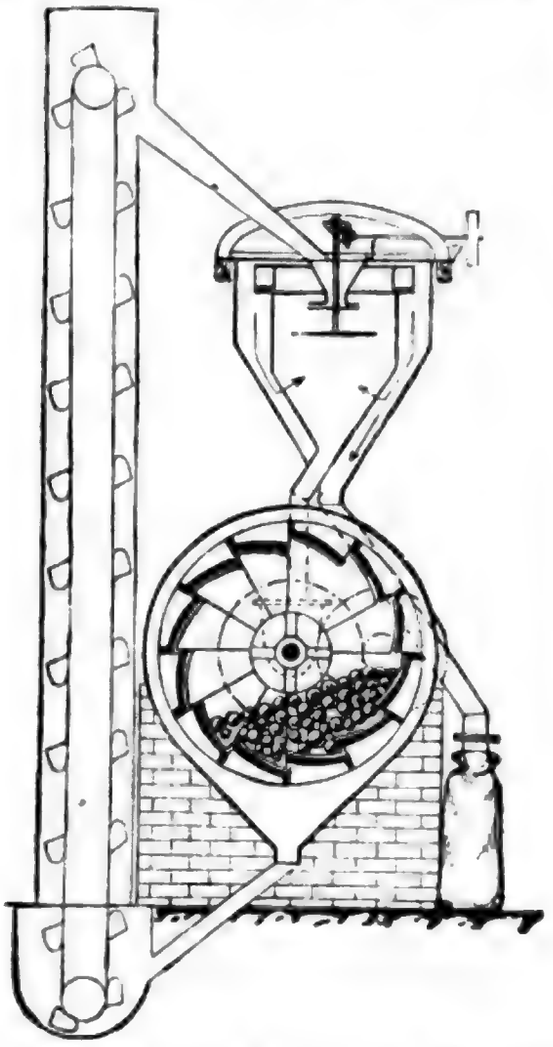
Umschau im In- und Auslande.

Deutschland. Eine Neuerung auf dem Gebiete der Hartzerkleinerung bringt die Maschinenfabrik Gebr. Pfeiffer, Kaiserslautern, auf den Markt; es ist dies eine

sieblose Kugelmühle mit Windseparator.

Nachstehende Skizze stellt die Anordnung schematisch dar. Die Kugelmühle hat massive, undurchbrochene Mahlplatten aus je einem Stück, die Stufenüberhöhungen bilden Spalten, deren Breite von außen durch angebrachte Schieber und dergl. verstellt werden können; auf diese einfache Weise wird die Mahlung reguliert. Das Produkt der Mühle, ein Gemisch von Mehl und Gries, geht durch das Becherwerk in den oberhalb der Mühle angebrachten Windseparator, der das Material mittels zirkulierenden Luftstromes trennt. Das Feine kann direkt abgesackt werden, das Grobe geht auf die Mühle zur weiteren Vermahlung zurück. Die Vorteile gegenüber den Sieb-Kugelmühlen und anderen Mahlapparaten besteht nach Angabe der Firma in der großen Leistung, dem Fortfall aller Siebe, der Einfachheit und Dauerhaftigkeit;

auch wird die Mahlwirkung durch mäßigen Feuchtigkeitsgehalt nicht beeinträchtigt. Die Mühle ist vorzugsweise geeignet und bereits in Anwendung für



Zementkalk (Sackkalk), Portlandzement (Rohmaterial, Schachtofen- und Drehofenklinker), Gips, Knochenmehl, Thomasschlacke und Phosphate.

Ungarn. Dr. Hugo Böckh in Schemnitz hat im 3. Heft der „Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt" eine größere Arbeit über die geologischen Verhältnisse des Vashegy, des Hradek und ihrer Umgebung veröffentlicht, der wir die folgenden Angaben über

die Spateisensteinlagerstätten des Szepes-Gömörer Erzgebirges

entnehmen. Die Erze sind an einen aus metamorphen Gesteinen bestehenden Gesteinskomplex gebunden, den Uhlig „Erzführende Serie" nannte. Im Sommer des verflossenen Jahres hatte Dr. Böckh, einer Aufforderung der Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Aktiengesellschaft folgend, Gelegenheit, jenen Teil der erzführenden Serie, der die Eisenerzvorkommnen von Vashegy und Rákos sowie die Eisenerzgruben des Hradek enthält, einem genauen Studium zu unterwerfen.

Der Vashegy (Zelesnik = Eiserner Berg) gehört der Berggruppe von Ratkó an, welche ihrerseits die südlichste Gruppe des Szepes-Gömörer Erzgebirges bildet, während der Hradek zur Gruppe von Röcze gehört. Der Hradek (Burgberg) bekam seinen Namen von der kleineren Burg Jlsva, die an seinem Fuße stand. An beiden Orten wurde schon sehr früh Bergbau getrieben, dessen Spuren man auch Schritt für Schritt verfolgen kann. Gegenwärtig wird der Abbau der Eisenerzlagerstätten von Vashegy und Rákos durch die eingangs genannte Aktiengesellschaft* betrieben, ferner durch das Kgl. Ungarische Ärar, durch den Fürsten von Koburg-Gotha und durch die Heinzelmannschen Eisenwerke, während der Bergbau am Hradek sich im Besitze der Konkordia befindet.

Die Erzgänge der genannten Gebiete lassen sich in mehrere Gruppen einteilen: Zunächst die eigentlichen Gänge vom Vashegy; etwa 750 bis 800 m von ihnen entfernt ist der Gang von Rákos. Dazwischen befinden sich die Tölgyeser, Babomer, Vereskovaer, Jasvinaer und Kralov-Dvorer Gänge, die in Werfner Schiefern, Quarzsandsteinen und Breccien eingelagert sind. Östlich davon liegen die Nandráser Gänge.

Das Erz besteht in den höheren Horizonten aus Brauneisenstein, während darunter Eisenspat vorherrscht. Ersterer ist ein Umwandlungsprodukt des Siderits. Das im Spateisenstein vorhandene Mangan gab Anlaß zur Bildung von Pyrolusit, Manganit und Waad. Außer Limonit kommt auch Göthit vor. Die dem Erze eingelagerten graphitischen Schiefer enthalten stellenweise viel Schwefelkies, und an solchen Stellen steigt die Temperatur der Gruben infolge der Zersetzung der Kiese bis auf 30° C. Der Brauneisenstein enthält durchschnittlich 46 % Eisen und etwa 4 % Mangan, während im Spateisenstein durchschnittlich 38 % Eisen, 8 % Mangan und 10 % in Säure unlösliche Bestandteile enthalten sind.

Der Gang von Rákos, der sich im Werfner Schiefer befindet, kann in eine liegende und hangende Kluft getrennt werden. Die Mächtigkeit des hangenden Teils beträgt durchschnittlich 14 m, jedoch kommen auch 38 bis 42 m mächtige Partien vor. Der Liegendteil ist 1 bis 2 m dick. Beide Gangteile werden durch einen 20 bis 22 m mächtigen limonitischen Schiefer getrennt. Das Erz ist in den oberen Partien kieselsäurehaltiger Limonit mit etwa 38 % Eisen. Gegen die Tiefe zu geht der Limonit auch hier in Siderit über. Interessant sind einzelne im Spateisenstein vorkommende Höhlungen, die mit Kohlensäure erfüllt sind. Der hier gleichfalls auftretende Eisenglimmer bildet Gänge im Braun- und Spateisenstein. Göthit, Manganit, Pyrolusit und Waad kommen hier in viel schöneren Exemplaren vor als in den Vashegyer Gängen. Manchmal werden die Gänge von Quarzadern durchsetzt.

Der Gangzug von Tölgyes besteht aus Hämatit, der von Quarzadern durchsetzt und von Pyrit begleitet wird. Die Babomer und Jasvinaer Gänge führen Rot- und Brauneisenstein, zu denen sich in dem Jasvinaer Teil auch Pyrit gesellt. Die Gesteine, welche am Aufbau des Hradek und seiner Umgebung teilnehmen, sind dieselben wie am Vashegy, doch ist die Reihenfolge durch starke Verwerfungen gestört. Das Erz ist hauptsächlich Braun- und Spateisenstein; Hämatit kommt nur äußerst selten vor.

* Die Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Aktiengesellschaft wurde im Jahre 1881 durch die Vereinigung des Rimamuránythaler Eisenwerksvereins und der Salgó-Tarjáner Eisenraffinerie-Aktiengesellschaft gegründet. Der Rimamuránythaler Verein seinerseits kam 1852 durch die Vereinigung der Murányer Union, der Rimaer Koalition und des Gömörer Eisenbauenden Vereins zustande. Die Murányer Union entstand im Jahre 1808 durch die Vereinigung kleinerer Eisen- und Hammerwerks-Besitzer. Die Rimaer Koalition entstand im Jahre 1811, während der Gömörer Eisenbauende Verein erst 1875 zu Ozd gegründet wurde. Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf eine ältere Arbeit von J. Volny, sowie auf Mitteilungen von G. Liszkay verwiesen, die beide in ungarischer Sprache erschienen sind.

Digitized by Google

Schweiz. In seiner Antrittsvorlesung am Polytechnikum zu Zürich sprach Louis Rollier über

das Bohnerz und seine Entstehungsweise.*

Bohnerz, d. h. erbsen-, bohnen- bis faustgroße Brauneisenstein-Konkretionen kennt man schon seit keltischen und Römerzeiten in Europa, da es das Material war, woraus man zuerst durch die alte katalonische Methode in Frankreich, im Schweizer Jura und an der schwäbischen Alb Schmiedeisen herstellte. Spuren von alten Schmelzöfen mit den charakteristischen, noch ziemlich eisenreichen Schlacken und daneben keltischen Münzen sind auch in der Schweiz bekannt geworden. Durch das ganze Mittelalter hindurch und bis spät im vorigen Jahrhundert, also bis zur Einfuhr von belgischem und englischem Eisen, hat man in der Schweiz fast nur das vorzügliche einheimische Bohnerzeisen gekannt. Zurzeit steht in Choindez bei Delsberg ein Hochofen in Betrieb, der sein Erz aus dem Delsbergertal bezieht, und dort werden nach einer Mitteilung des v. Rollschen Eisenwerkes jährlich rund 5000 t gewaschenes Bohnerz aus drei Schächten gewonnen. In den 50er und 60er Jahren standen dort über 300 kleine Schächte in Betrieb. Bis vor 50 Jahren waren im Jura, im Rheintal und in Schwaben mehrere Öfen in Tätigkeit. Viele Gruben sind jetzt erschöpft, doch sind auch noch größere Strecken vorhanden, wo die Ausbeutung mit modernen Einrichtungen das Erz in tieferen Stellen vorteilhaft nachsucht. Endlich sind neuerdings in der Bohnerzformation auch neue Aufschlüsse gemacht worden. Die horizontale Erstreckung der Bohnerzformation ist viel größer, als man allgemein annimmt, sie umfaßt einen sehr großen Teil des Schweizer Jura, besonders zwischen Biel und Basel, wo es in keiner Mulde fehlt und auf den verschiedensten Stufen des oberen Jura auftritt, dann am Südfuße des Neuenburger und Waadtländer Jura. Im Aargau, auf der schwäbischen Alb, sowie im badischen Oberlande und im Elsaß ruhen die Bohnerztone auf Jurakalk. Im Unterelsaß bei Dauendorf und Mietesheim bis Weißenburg und weiter abwärts im Mainzerbecken zunächst auf Dogger, dann bis auf dem Paläozoicum, in der Gegend von Kassel, bildet das Bohnerz die Unterlage der pyritischen Süßwassergebilde mit Braunkohle und geht in dieselben über. In Frankreich hat das Gebilde seine größte Verbreitung, und das französische Eisen verdankt dem Bohnerz zum großen Teil seine Vorzüglichkeit. Es findet sich in den Departements der Meuse und der Mosel und reicht bis Saarbrücken. In den Departements der Haute-Saône, des Doubs und des Jura wurde es früher vielfach ausgebeutet. Im Süden in der Guyenne, im Berry, im Languedoc und in der Provence, im Tarn et Garonne bis gegen Nizza und Villafranca und im südlichen Jura. In den Savoyer und Waadtländer Alpen bis in die Region des Oldenhorns kommt es sporadisch vor. In den östlichen Alpen sind die Bohnerzgebilde auf dem Dachsteinkalk bekannt. Häufig treten sie in Oberkrain, südlich der Drau und in Steiermark, wie am Karst in Illyrien und Dalmatien auf. In der Krim, in Kleinasien und in Persien sind sie gleichfalls bekannt.

Das Bohnerz der schwäbischen Alb ergab bei der chemischen Analyse 50 bis 70 % Eisenoxydul, 2 bis 3 % Manganoxyd, 10 bis 30 % Ton und Sand, 2 bis 4 % Kalkkarbonat und 10 % Wasser. Außerdem wurden im Bohnerz von Mietesheim (Unter-Elsaß) 0,4 % Schwefel, bis 2 % Phosphorsäure und Spuren von Arsen gefunden.

Im Bohnerz von Delsberg wurden folgende Substanzen in geringen Mengen nachgewiesen: Manganoxydul, Bleioxyd, Zinkoxyd, Chromoxyd, Vanadinsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure. Die zinkischen Ofenbrüche von Choindez enthielten 94 bis 98 % Zinkoxyd, bis 3 % Bleioxyd, 1,5 % Eisenoxyd, 0,7 % Eisenoxydul, 0,7 % Kohlenstoff, 0,02 % Schwefel und 0,9 % Kieselsäure.

Bei der Demolierung von alten Öfen im Berner Jura fanden sich als Sublimate in den feuerfesten Steinen der Ofenwände silberhaltiges Blei, Zink und Titansäure in schönen quadratischen Kristallen. Alle diese Körper sind auch in den als Flußmittel gebrauchten Eisenoolithen der Juraformation nachgewiesen; sie liefern den Beweis, daß die Bohnerzsubstanz aus anderen Sedimenten entstanden sind; doch wenn sie sich in den Bohnerzkörnern konzentriert finden, sprechen sie für einen gemeinsamen Ursprung des Bohnerzes mit den marinen Eisenoolithen. Letztere werden bekanntlich von einigen Forschern der Wirkung von Organismen zugeschrieben. Bezüglich der weiteren Einzelheiten aus dem Gebiete der Paläontologie, Stratigraphie und Geologie der Bohnerze muß auf die äußerst wertvolle Arbeit selbst verwiesen werden.

Norwegen. Wie E. Daumann in Heft 5 des „Bihang till Jernkontorets Annaler" berichtet, kommt Magnesit in größeren Mengen nur an zwei Stellen in Skandinavien vor, nämlich in den schwedischen Lappmarken zu Tarrekaise und im südlichen Teile von Norwegen. Hier ist es besonders das

Magnesitvorkommen von Snarum,

das zwar schon seit einigen Jahrzehnten bekannt, aber erst in der letzteren Zeit zu einer gewissen Bedeutung gelangt ist, nachdem die im Jahre 1904 ausgeführten Versuchsarbeiten die Abbaufähigkeit der Lagerstätten ergeben haben. Am Schluß des genannten Jahres wurde die „Norska Magnesit-Aktiebolaget" mit einem Aktienkapital von 200 000 Kronen und ihrem Sitz in Helsingborg gegründet.

Der Magnesit kommt mit Serpentin vergesellschaftet in den kristallinischen Schiefern und Quarziten vor und tritt sowohl in Form von Rhomboedern, als Talkspat, oder in mehr oder minder kristallinischer Form auf; in beiden Fällen ist seine Farbe reinweiß. Im folgenden sollen die beiden größten Magnesitvorkommen von Snarum kurz beschrieben werden.

Das Dybingdalsfeld liegt ungefähr 5 km nördlich von der Station Snarum und 1 km östlich von der Eisenbahnlinie im sogenannten Ulenskogen. Das Magnesitvorkommen umfaßt hier eine Fläche von etwa 1200 qm und besitzt eine Mächtigkeit, die im Mittel 4 m beträgt. Das Liegende der Lagerstätte wird von dunklem Quarzit, das Hangende von Serpentingesteinen gebildet. Der Abbau erfolgt tagbaumäßig. Das zweite Vorkommen ist jenes von Langerund; es liegt etwa 2 km westlich von der Station Snarum und der Magnesit tritt hier an zwei Stellen zutage mit zusammen etwa 1000 qm Fläche. Nachstehend folgt die in der Materialprüfungsanstalt der Königlichen Technischen Hochschule zu Stockholm ausgeführte Analyse eines Magnesitziegels:

	%
Magnesia	83,6
Kalk	0,0
Eisenoxyd	4,6
Tonerde	2,0
Manganoxydul	0,05
Kieselsäure	9,3
Phosphorsäure	0,046
Schwefel	0,003
Glühverlust	0,50
	100,099

* Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1905 Nr. 1 u. 2 S. 150—162.

Digitized by Google

Im Vergleich mit den Analysen von Magnesitziegeln anderer Herkunft zeigt obige Analyse einen großeren Gehalt an Tonerde und Kieselsäure, dagegen einen geringeren Gehalt an Kalk, Eisenoxyd, Manganoxydul und Phosphorsäure. Das Material wurde auch von Professor Dr. C. Bischof in Wiesbaden und im Chemischen Laboratorium für Tonindustrie zu Berlin untersucht. Erstgenannter Gutachter schloß seinen Bericht mit folgenden Worten: „Der norwegische Magnesit ist also entschieden schwerer schmelzbar als der Veitscher." Auch das Gutachten des Berliner Laboratoriums lautete sehr günstig. Bezüglich der aus dem Magnesit hergestellten feuerfesten Steine hieß es u. a.: „Sie erhielten eine gute Festigkeit und besaßen einen hellen Klang. Ein Verkrümmen im Feuer wurde nicht beobachtet." Das letztere ist besonders bemerkenswert, weil die Ansicht, daß sich die Magnesitziegel stets verziehen, ganz allgemein verbreitet ist.

Zum Zweck der Magnesitverarbeitung ist an der Bahnlinie und 4 km nördlich von der Station Snarum eine Fabrik mit einer Jahresleistung von 2500 t gebrannten Magnesitprodukten errichtet worden. Von Dybingdal wird das Rohmaterial mittels einer 1800 m langen Schmalspurbahn zum Werk gebracht, hier in Schachtöfen, die mit Gasfeuerung und Windzuführung versehen sind, bei leichter Weißglut gebrannt, und entweder in Stücken oder nach Korngrößen sortiert bezw. in Form von Magnesitziegeln auf den Markt gebracht. Das Pressen der Steine erfolgt bei 200 t Druck mittels hydraulischer Pressen; die gepreßten Steine werden alsdann in einem Rekuperatorofen bei den höchsten Temperaturen gebrannt.

Otto Vogel.

Frankreichs Eisen- und Stahlerzeugung im ersten Halbjahr 1905.

Nach den vorläufigen amtlichen Erhebungen belief sich, wie wir den Statistischen Mitteilungen des Comité des Forges entnehmen, die Roheisenerzeugung Frankreichs in der ersten Hälfte auf 1 499 802 t gegen 1 480 637 t in der gleichen Zeit des Vorjahres und 1 365 421 t im ersten Halbjahr 1903.

Nach Sorten verteilte sich die Erzeugung wie folgt:

	Erstes Halbjahr 1905 t	1904 t
Gießereiroheisen und Gußwaren 1. Schmelzung . .	855 588	287 423
Puddelroheisen	317 860	1 193 214
Bessemerroheisen	80 000	
Thomasroheisen	731 043	
Spezialroheisen	15 311	
	1 499 802	1 480 637

Die Schweißeisenerzeugung betrug:

	Handels- und Formeisen t	Bleche t	Zusammen t
Gepuddelt	122 544	17 628	140 172
Gefrischt	1 586	132	1 718
Aus Altmaterial	203 312	21 480	224 792
Zusammen erste Hälfte 1905 . .	327 442	39 240	366 682
Erste Hälfte 1904	261 910	17 354	279 264

Die Flußeisenerzeugung belief sich

	Im ersten Halbjahr 1905 t	1904 t
Bessemerblöcke	13 479	668 882
Thomasblöcke	639 180	
Siemens-Martinblöcke . . .	970 502	373 791
	1 073 155	1 042 673

Zollfreie Schiffbaumaterialien.

Materialien, die zum Bau, zur Ausbesserung oder zur Ausrüstung von Seeschiffen verwendet werden, sind nach dem Zolltarifgesetz von 1879 vom Eingangszoll befreit. Vom Kaiserl. Statistischen Amt werden seit dem Jahre 1898 besondere Nachweisungen über diese zollfrei eingeführten Schiffbaumaterialien geführt, aus denen wir nachstehend nach dem diesjährigen zweiten Vierteljahrsheft zur Statistik des Deutschen Reiches eine Übersicht der die Eisenindustrie betreffenden Positionen geben:

	Zollfreie Einfuhr von Schiffbaumaterial				
	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Brucheisen und Eisenabfälle	54	54	83	125	136
Roheisen	5263	5493	5376	5879	4824
Eck- und Winkeleisen .	7698	6158	1638	1208	1442
Stabeisen	2997	2722	785	748	450
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen .	19789	17867	4376	3294	3400
Ganz grobe Eisengußwaren	428	233	108	332	263
Ambosse, Brecheisen, Hacken, Nägel usw. .	6	10	8	13	6
Anker, Ketten	1767	1787	1611	2034	1750
Drahtseile	12	6	8	20	48
Eisen zu groben Maschinenteilen, roh vorgeschmied.; Schiffssteven	579	447	199	160	269
Kanonenrohre	179	24	120	112	—
Röhren, gewalzte und gezogene aus schmiedbarem Eisen; roh . .	252	74	14	68	192
Grobe Eisenwaren, nicht abgeschliffen, usw. .	1512	1576	255	277	157
Schrauben, Schraubbolzen	10	21	4	2	1
Grobe Eisenwaren, abgeschliffen, usw. . . .	136	78	101	178	101
Feine Eisengußwaren .	171	19	27	55	83
Feine Waren a. schmiedbarem Eisen	48	21	55	19	4
Elektrische Maschinen .	12	5	54	10	8
Werkzeugmaschinen . .	—	—	2	1	—
Transmissionen . . .	—	—	1	—	—
Pumpen	351	166	228	227	155
Ventilatoren	—	27	4	20	11
Gebläsemaschinen . .	7	—	—	—	—
Hebemaschinen	392	550	415	565	365
Andere Maschinen zu Schiffszwecken . . .	164	178	108	72	38

Der aus obiger Zusammenstellung ersichtliche Rückgang der Schiffbaueisen-Einfuhr in den letzten Jahren ist durch die vermehrte Deckung des Bedarfs der deutschen Werften mit deutschem Schiffbaueisen bedingt. Dieses, insbesondere rohe Schiffsbleche, verdrängt mehr und mehr das fremde, namentlich das englische Schiffbaueisen, was um so erklärlicher ist, als die englischen Werften in den letzten Jahren selbst ganz erhebliche Mengen von Schiffsblechen aus dem deutschen Zollgebiet mehr aufnahmen als früher. Der Gesamtwert aller zollfrei eingeführten Schiffbaumaterialien betrug:

1900 . . .	14 710 000 ℳ	1903 . . .	6 850 000 ℳ
1901 . . .	10 272 000 „	1904 . . .	4 880 000 „
1902 . . .	6 040 000 „		

An der letztjährigen Einfuhr ist Großbritannien mit 2,7 Millionen Mark = 56 % beteiligt, auf die Niederlande entfallen 12 % und auf die Vereinigten Staaten 7 %.

Großbritanniens Stahlerzeugung im ersten Halbjahr 1905.

Die Erzeugung an Bessemerstahlblöcken in Großbritannien betrug nach der Statistik der British Iron Trade Association

	im ersten Halbjahr		
	1903	1904	1905
	t	t	t
sauer . . .	569 601	561 920	710 017
basisch . .	356 653	317 614	326 188
Insgesamt	926 254	879 534	1 036 205

An Bessemerstahlschienen wurden hergestellt:

im ersten Halbjahr	1903	491 707 t
„ „ „	1904	532 151 t
„ „ „	1905	548 958 t

Die Erzeugung an Siemens-Martin-Stahlblöcken war

	im ersten Halbjahr		
	1903	1904	1905
	t	t	t
sauer . . .	1 390 485	1 348 112	1 653 741
basisch . .	274 982	348 739	358 035
Insgesamt	1 665 467	1 696 851	2 011 776

Entwässerung der Bahntunnel unter dem Harlem-Fluß.

Eine bemerkenswerte Neuerung in Tunnelanlagen wurde beim Bau der New Yorker Untergrundbahn eingeführt durch die Untertunnelung des Harlem-Flusses. Die beiden Tunnel oder Rohre wurden oberirdisch aus Beton hergestellt und dann auf den Grund des Flusses herabgelassen, anstatt sie durch den Schlamm unter dem Grund zu treiben, wie bisher gebräuchlich. Diese Zwillingsrohre haben eine Länge von 1953 m und einen Durchmesser von 4,875 m. Der höchste Punkt liegt 6 m unter dem niedrigsten Wasserstand. Zu ihrer Entwässerung (Fortschaffung des durch die Tunnelwände oder auch infolge eines etwaigen Rohrbruches plötzlich eingedrungenen Wassers) ist das im folgenden kurz beschriebene Pumpensystem angewendet. Es sind vier Pumpen (zu diesem Zweck besonders entworfen und ausgeführt von den „A. S. Cameron Steam Pump Works") vom Simplex-Einzylinder-Typus von 300 × 300 × 455 mm für Preßluft angeordnet. Jede Pumpe hat ihre besondere Luftleitung zu der etwa 1,2 km entfernt gelegenen oberirdischen Kompressoren-Anlage, und ihre besondere Schwimmervorrichtung. Jede Pumpe hat einen Luftkessel von 405 mm Durchmesser und 1100 mm Länge. Die Pumpzylinder sind wegen des beschränkten Raumes von sehr zusammengedrängter Form, besitzen aber reichliche Ventilfläche. Die Rohranschlüsse sind so angeordnet, daß die Rohrleitungen sehr schnell entfernt werden können. Jede Pumpe hat eine Leistungsfähigkeit von 2700 l i. d. Minute — bei normaler Geschwindigkeit — mit einem Eintrittsluftdruck von 5 Atm. und einer Gesamt-Druckhöhe von etwa 21 m. Die Leistungsfähigkeit kann im Notfall bis auf 4500 l i. d. Minute gebracht werden. Die Ventilgehäuse sind leicht zugänglich; die Kolben und Gestänge von Komposition, die Pumpzylinder mit abnehmbaren Buchsen aus Metallkomposition versehen (in Anbetracht des schmutzigen und sandhaltigen Wassers). Die Saugrohre sind mit Seiherkasten versehen; die Saugkasten stets mit Wasser gefüllt, so daß die Pumpe jederzeit (durch die Schwimmer eingeschaltet) angehen kann. Sämtliche Pumpen setzen sich in Betrieb, sobald das Wasser das Schwimmerniveau erreicht. Die Pumpen haben sich bereits bewährt, als sie während des Baues in aller Eile — mit provisorischen Leitungen und Anschlüssen versehen — in Betrieb gesetzt werden mußten, um eingedrungenes Wasser wegzuschaffen.

Intze-Stiftung.

Da die Sammlung für die in der Ausgabe vom 15. Juli S. 857 erwähnte „Intze-Stiftung" demnächst geschlossen wird, so machen wir die zahlreichen Freunde Intzes nochmals darauf aufmerksam, daß Beiträge dafür an die Bergisch-Märkische Bank in Aachen unter der Bezeichnung „Intze-Stiftung" erbeten werden und etwaige Mitteilungen in der Angelegenheit an Hrn. Prof. Obergethmann in Aachen, Technische Hochschule, zu richten sind.

Bücherschau.

Aus der amerikanischen Werkstattpraxis. Bericht über eine Studienreise in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Paul Möller, Dipl.-Ingenieur. Mit 365 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1904, Julius Springer. Geb. 8 *M*.

Bei dem großen Wettbewerb, in welchem wir mit der amerikanischen Industrie stehen und immer mehr und mehr stehen werden, wird jedem Ingenieur ein ausführlicher, auf Grund eingehender Studien ausgearbeiteter Bericht über amerikanische Industrieverhältnisse willkommen sein. Wenn es auch die Verschiedenartigkeit der Grundbedingungen deutscher und amerikanischer Industrie nicht zuläßt, amerikanische Arbeitsmethoden oder Lohnsysteme ohne weiteres auf Deutschland zu übertragen, so sind die Vorteile, die in der Kenntnis amerikanischer Einrichtungen liegen, um Anregung für die eigenen Betriebe zu erhalten und um den Gegner im technischen und wirtschaftlichen Kampfe richtig abschätzen und beurteilen zu können, nicht von der Hand zu weisen. Der vorliegende Bericht, der im ganzen 14 sehr wichtige Kapitel und sehr viele deutlich sprechende Abbildungen und Skizzen enthält, zeugt von ernster und gründlicher Arbeit. Der Bericht wird durch eine Betrachtung über die amerikanische Maschinenindustrie und die Ursachen ihrer Erfolge eingeleitet; dann werden in besonderen Abschnitten das Messen und Prüfen, Einspannen, Schneiden, Schleifen usw. behandelt. Des weiteren sind die höchst wichtigen Kapitel „Der elektrische Antrieb von Werkzeugmaschinen", „Verwendung von Druckluft in der Werkstatt", „Anlage und Einrichtung von Werkstätten" und „Die Organisation von Maschinenfabriken" zu erwähnen. Der Bericht schließt mit einer Besprechung amerikanischer Löhne und Lohnsysteme. Das in Großquart erschienene und vornehm ausgestattete Werk darf bestens empfohlen werden. *E. W.*

Technisch-Chemisches Jahrbuch 1903. Herausgegeben von Dr. Rudolf Biedermann. Mit 36 in den Text gedruckten Abbildungen. Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. Geb. 15 ℳ.

Das bekannte Jahrbuch erscheint mit dem vorliegenden Bande zum sechsundzwanzigsten Male; es berichtet in gewohnter Weise über die Fortschritte der chemischen Technologie im Jahre 1903. Bei der Größe des behandelten Gebietes kann naturgemäß jedem einzelnen Kapitel nur ein verhältnismäßig geringer Raum zugemessen werden; immerhin bietet aber das Werk infolge seiner knappen Fassung einen guten allgemeinen Überblick über die Entwicklung der verschiedenen Zweige der gesamten technischen Chemie im Berichtsjahr, zumal ihm außer 16 Seiten Bücherschau zahlreiche Statistiken und Patentverzeichnisse sowie ausführliche Namen- und Sachregister beigegeben sind.

Album Général des aciers et fers profilés français. Aciers et fers marchands, tôles et larges plats, barêmes. Von Ingenieur J. Hulet. Paris, 1905. Zu beziehen durch M. Grunberg, 11, Boul. Barbès. 15 fr.

In dem 524 Seiten starken Bande gibt der Verfasser Dimensionen, Gewichts- und Widerstandstabellen über die von den französischen Walzwerken hergestellten Formeisen aller Art, Bandagen, Schienen, Schwellen, Flach- und Rundeisen sowie Bleche; außerdem enthält das Buch ein Verzeichnis der Walzwerke dieses Landes sowie eine Übersicht über die von jedem Walzwerk hergestellten Profile, zu der die etwa 50 Kataloge der genannten französischen Walzwerke das Material geliefert haben. Der Preis eines Exemplars, das ein jedes die eigenhändige Unterschrift des Verfassers trägt, ist angesichts der Mühen und Kosten, die auf das Buch verwendet werden mußten, einerseits und des kleinen Kreises der Abnehmer anderseits im Verhältnis nicht zu hoch bemessen. Für die Interessenten ist das Buch von unbestreitbarem Werte.

Compaß. Finanzielles Jahrbuch für Österreich-Ungarn. Neununddreißigster Jahrgang, 1906. Herausgegeben von Rudolf Hanel. Wien 1905, Alfred Hölder. 2 Bände. Geb. 21 ℳ.

Die vorliegende Ausgabe des bekannten Werkes, das durch seinen statistischen Teil längst ein außerordentlich wertvolles Orientierungsmittel über die Lage der Industrie in den wichtigsten Kulturländern geworden ist, hat durch ein alphabetisches Verzeichnis der Direktoren und Verwaltungsräte aller Aktiengesellschaften und Sparkassen Österreich-Ungarns wiederum eine schätzbare Bereicherung erfahren. Besonders anzuerkennen ist das Bestreben der Redaktion, die zahlenmäßigen Angaben schon bis Ende 1904 fortzuführen und trotzdem das Erscheinen des Buches gegenüber dem Vorjahre noch zu beschleunigen.

Sir Henry Bessemer. An Autobiography. London W. C. 1905, 35 & 36 Bedford Street, Strand. Offices of „Engineering". Geb. 16/— sh.

Zu den interessantesten Werken, die sich auf geschichtlicher oder kulturgeschichtlicher Grundlage aufbauen, pflegen die Memoiren großer Männer zu gehören, schon deshalb, weil kaum einer anderen Art der Darstellung derartiger Stoffe die Quellen in gleicher Fülle und Frische zufließen. Meistens stammen solche Aufzeichnungen von Politikern, Gelehrten und Schriftstellern, seltener von Männern, die durch epochemachende Erfindungen sich um die Mit- und Nachwelt Verdienste erworben haben. Um so mehr dürfen die vorliegenden Blätter, in denen einer der ersten Geister auf diesem Gebiete, ein Techniker von bahnbrechender Bedeutung, Sir Henry Bessemer, den jüngeren Geschlechtern ein literarisches Vermächtnis hinterlassen hat, Anspruch darauf erheben, wenigstens von seinen Fachgenossen gebührend gewürdigt zu werden. Das Werk, ein stattlicher, mit verschiedenen Porträts des Verfassers und vielen, insbesondere technischen Abbildungen geschmückter Quartband, ist von seinem Verleger schon äußerlich durch vorzügliches Papier, guten Druck und geschmackvollen Einband als etwas Außergewöhnliches gekennzeichnet. Bessemer schildert darin in klarem, anschaulichem, stellenweise humoristisch gefärbtem Stile seine Bestrebungen, Kämpfe, Enttäuschungen und Erfolge. Wenngleich naturgemäß der Bessemerprozeß in der Darstellung den breitesten Raum einnimmt, so kommt doch Bs. vielseitige erfinderische Tätigkeit auch auf anderen Gebieten nicht zu kurz. Auf Einzelheiten des Inhalts, der in 20 Kapitel aus Bs. eigener Feder und ein mit Hilfe von Bs. ältestem Sohne bearbeitetes ergänzendes Nachwort des Herausgebers zerfällt, hoffen wir später an anderer Stelle ausführlich eingehen zu können. Heute möchten wir unsere Leser zunächst auf das Lebensbild des hervorragenden Mannes hinweisen und ihnen die Lektüre des Buches warm empfehlen.

Neumanns Orts- und Verkehrs-Lexikon des Deutschen Reiches. Herausgegeben von Dr. Max Broesike und Direktor Wilhelm Keil. Vierte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit einer politischen Übersichtskarte, einer Verkehrskarte und 40 Städteplänen. Zwei Bände in Leinen gebunden zu je 9,50 ℳ, oder ein Band in Halbleder gebunden 18,50 ℳ. Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien.

Etwas länger, als es den Verhältnissen nach nötig schien, hat diesmal die Neuauflage des vielverbreiteten Neumannschen Ortslexikons auf sich warten lassen. Aber, das sei gleich hier gesagt, die längere Vorbereitungszeit hat dem Werke nicht geschadet. Im Gegenteil. Nicht nur ist der Umfang wiederum erweitert worden — er ist etwa um ein Fünftel gewachsen —, sondern auch innerhalb der Artikel sind bemerkenswerte Änderungen zu konstatieren. An erster Stelle sei hier die Angabe der nächsten Eisenbahnstation für Orte genannt, die selbst keine solche haben. Erhielten auch nicht alle Orte diesen wertvollen Zusatz, so finden wir ihn doch bei den meisten, selbst bei kleineren Orten, für die man ihn kaum erwartete. Die hinzugefügte Entfernung in Kilometern gibt dem Zusatz erst seinen vollen Wert. Als weitere Neuerung begrüßt der Benutzer des Werkes die Hinzufügung der Provinz in den preußischen Artikeln. Dieser Zusatz erhöht die Benutzbarkeit des Werkes wesentlich. Wir glauben auch, mancher preußische Untertan wird nicht undankbar für die hier besprochene Neuerung sein. Was die Zuverlässigkeit des Werkes anlangt, so haben einzelne Stichproben ergeben, daß der Prospekt nicht zu viel versprochen hat. So ist z. B. der neugeschaffene ostpreußische Regierungsbezirk Allenstein prompt berücksichtigt. Einen weiteren Prüfstein für Genauigkeit bilden die Postangaben. Die Bearbeiter müssen gutes Material gehabt und sich bis

Digitized by Google

in die neueste Zeit auf dem laufenden erhalten haben; denn wir finden Veränderungen neuesten Datums benutzt.

Das Prinzip der Entscheidung über die Aufnahme der Orte kann man nur billigen; denn es bestimmt zur Aufnahme alle Städte, alle Pfarrdörfer, alle Orte mit eigner Post, eigner Eisenbahnstation, sowie alle die Orte, die sonst etwas Bemerkenswertes, wie ein Schloß, eine Mineralquelle, eine besondere Industrie usw., aufweisen. Im übrigen die Einwohnerzahl von 300 für Dörfer, 100 für Güter festzusetzen, scheint berechtigt, wenn das Werk handlich bleiben soll. Eine prächtige Beigabe bilden 40 klare schöne Städtepläne, die meisten mit Namenregister. Außerdem ist dem ganzen Werk noch eine große Verkehrskarte beigefügt. So ausgerüstet kann das Neumannsche Orts- und Verkehrs-Lexikon getrost von neuem seinen Weg in die Öffentlichkeit antreten; es wird viele neue Freunde zu den alten erwerben.

Handwörterbuch der ungarischen und deutschen Sprache mit besonderer Rücksicht auf die Phraseologie. Redigiert von Adalbert Kelemen, Realschulprofessor. I. Deutsch-ungarischer Teil. II. Ungarisch-deutscher Teil. Budapest, Aktienges. Athenaeum. 2 Bände in Halbfranz geb. 16 Kr.

Ungarisches und deutsches technisches Wörterbuch. Redigiert von Eugen Acsády, Kgl. Oberingenieur. I. Deutsch-ungarischer Teil. II. Ungarisch-deutscher Teil. Budapest, Aktienges. Athenaeum. 2 Bände in Leinen geb. 20 Kr.

Wir hatten Gelegenheit, diese Wörterbücher bei der Lektüre ungarischer berg- und hüttenmännischer Zeitschriften zu benutzen, und haben hierbei die Beobachtung gemacht, daß das Handwörterbuch lückenlose Auskunft erteilt. Bei dem Technischen Wörterbuche hat sich gezeigt, daß manche hüttenmännischen Fachausdrücke fehlen, namentlich haben wir häufig vorkommende zusammengesetzte Wörter, wie Bessemerbirne, Martinofen, Walzdraht u. a. im deutsch-ungarischen Teile vermißt. Immerhin leistet auch dieses Werk schätzenswerte Dienste. Es ist eben, wie die Erfahrung gelehrt hat, außerordentlich schwierig, in einem allgemeinen technologischen Wörterbuche sämtlichen Ansprüchen gerecht zu werden, die der Spezialfachmann zu stellen geneigt ist.

Beiden oben aufgeführten Werken gemeinsam sind die gute Ausstattung, der klare Druck und die übersichtliche Anordnung des Stoffes, Vorzüge, die wir nicht unerwähnt lassen möchten.

Sauer, Dr. A., Professor an der Kgl. Techn. Hochschule in Stuttgart: *Mineralkunde als Einführung in die Lehre vom Stoff der Erdrinde.* Abteilung I und II. Stuttgart, Verlag des Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Geschäftsstelle Franckhsche Verlagshandlung). Jede Abt. 1,85 *M.*

Mit der vorliegenden Veröffentlichung, die in 6 Lieferungen erscheinen soll, wird der Versuch gemacht, die Mineralkunde weiteren Kreisen von Naturfreunden durch Wort und Bild näher zu bringen. Das Werk wird in 2 Teile zerfallen, von denen der erste Form und Eigenschaften der Mineralien im allgemeinen, der zweite die einzelnen Mineralien selbst sowohl nach ihrer gesteinskundlichen als auch nach ihrer technischen und wirtschaftlichen Bedeutung behandeln soll. Als besonderes Mittel, die Anschauung zu fördern, werden der Darstellung außer mehreren hundert Zeichnungen im Text noch 26 Tafeln mit farbigen Reproduktionen der Mineralien beigefügt werden; die ersten beiden Lieferungen enthalten 9 solcher Tafeln mit zusammen 124 Abbildungen. Wenngleich ihre künstlerische Ausführung der Leistungsfähigkeit der Firma Eckstein & Stähle das beste Zeugnis ausstellt, so kann doch nicht alles als gleich gut gelungen bezeichnet werden, ein Umstand, der in der Schwierigkeit, Mineralien überhaupt in Buntdruck wiederzugeben, begründet ist. Als Beispiel sei der Bleiglanz auf Tafel 4 angeführt. Der Text des ersten Heftes bringt als Einleitung Erklärungen der Begriffe „Mineral“ und „Mineralkunde“ sowie einen kurzen Abriß der Geschichte der Mineralogie, und geht dann zur Lehre von der Form der Mineralien über. Im zweiten Hefte wird dieses Thema zu Ende geführt und der Abschnitt „Mineralphysik“ begonnen. Obwohl die beiden Lieferungen ein abschließendes Urteil noch nicht zulassen, so darf man doch schon sagen, daß das Werk vermöge seiner klaren Schreibweise und reichen Ausstattung Anerkennung verdient; zudem ist der Preis sehr mäßig.

Venator, Max, Bergwerksdirektor, *Deutsch-Spanisch-Französisch-Englisches Wörterbuch der Berg- und Hüttenkunde sowie deren Hülfswissenschaften.* Band I. Zweite Auflage. Leipzig 1905, A. Twietmeyer, geb. 5,60 *M.*

Wer Abhandlungen aus dem Gebiete des Bergbaues ins Spanische, Französische oder Englische zu übertragen hat, wird in dem nur 116 Seiten umfassenden Wörterbuche manchen Fachausdruck finden, den er selbst in umfangreichen technologischen Wörterbüchern vergeblich suchen würde; etwas Vollständiges bietet aber das mit vielem Fleiße zusammengestellte Werk auf dem beregten Gebiete leider nicht. Daß es den Hüttenmann häufig im Stich lassen wird, kann kaum überraschen, weil der Verfasser, nach dem Titelaufdrucke zu urteilen, dem Hüttenwesen weniger nahesteht.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Eisenbahn-Frachten-Tarif für Eisen und Stahl des Spezialtarifs II in Wagenladungen von mindestens 10000 kg auf einem Wagen im Verkehr mit deutschen und luxemburgischen Stationen. Herausgegeben vom Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft, in Düsseldorf. 1905. Selbstverlag des Herausgebers. Geb. 20 *M* (für das erste, 15 *M* für jedes weitere Exemplar desselben Bestellers).

Generaltarif für Kohlenfrachten. 31. Jahrgang. Band II. Heft A. Anfang Juli 1905. Elberfeld, A. Martini & Grüttefien, G. m. b. H. Preis für Heft A bis C brosch. 15 *M*, geb. 16 *M*.

Stein, Paul, Ingenieur, *Verfahren und Einrichtungen zum Tiefbohren.* Kurze Übersicht über das Gebiet der Tiefbohrtechnik. (Erweiterter Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Glückauf“, 41. Jahrgang 1905). Mit 20 Textfiguren und 1 Tafel. Berlin, Julius Springer. 1 *M*.

Das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897 (mit Ausschluß des Seerechts), erläutert von Samuel Goldmann, Justizrat, Rechtsanwalt am Landgericht I in Berlin und Notar. Zwölfte Lieferung. Preis 4 *M*. II. Band, 8. Lief., §§ 288 bis 342. (Schluß des II. Bandes. Band II komplett broschiert 18 *M*, gebunden 20,50 *M*.) Berlin 1905, Verlag von Franz Vahlen.

Kohlmorgen, O., Zivilingenieur Regierungsbaumeister, *Instrumente und Apparate zum praktischen Gebrauch des Ingenieurs.* Berlin W. 15, 1905, Verlag „Der Wasser und Wegebau." 1,20 *M.*

Sachs, Dr. A., Privatdozent der Mineralogie an der Universität Breslau, *Die Erze, ihre Lagerstätten und hüttentechnische Verwertung.* Mit 25 Abbildungen. Leipzig und Wien 1905, Franz Deuticke. 2 *M.*

Statistics of the American and Foreign Iron Trades for 1904. Annual statistical report of the American Iron and Steel Association. Philadelphia 1905, The American Iron and Steel Association. 5 $

Comité des Forges de France: *Documents Statistiques* concernant la production et le commerce extérieur des principaux produits de l'Industrie Sidérurgique (fonte, acier brut, rails, produits marchands et spéciaux, etc. . . . .) de 1870 à 1903, en France, en Allemagne, en Belgique, en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis d'Amérique d'après les documents statistiques officiels de ces différents pays. Paris 1905. En vente au Comité des Forges de France, 68 Boulevard Haussmann. 10 Fr.

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 25: Häußer, Dr.-Ing. F., Untersuchungen über explosible Leuchtgas-Luftgemische. — Föttinger, Hermann, Effektive Maschinenleistung und effektives Drehmoment und deren experimentelle Bestimmung (mit besonderer Berücksichtigung großer Schiffsmaschinen. Berlin 1905, Julius Springer (in Kommission). 1 *M.*

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im September insgesamt 450 762 t (Rohstahlgewicht), übertrifft also den Augustversand (434 167 t) um 16 595 t und den Septemberversand des Vorjahres (852 412 t) um 98 350 t oder 27,91 %. Der Versand im September übersteigt die erhöhte Beteiligungsziffer für einen Monat um 10,74 %.

An Halbzeug wurden im September versandt 170 815 t gegen 170 035 t im August d. J. und 144 953 t im September 1904, an Eisenbahnmaterial 133 868 t gegen 121 134 t im August d. J. und 85 504 t im September v. J. und an Formeisen 146 079 t gegen 142 998 t im August d. J. und 121 955 t im September v. J. Der Septemberversand von Halbzeug übersteigt demnach den des Vormonats um 780 t, der von Eisenbahnmaterial um 12 734 t und der von Formeisen um 3081 t. Im September wurden gegenüber dem gleichen Monat des Vorjahrs mehr versandt an Halbzeug 25 862 t oder 17,84 %, an Eisenbahnmaterial 48 364 t oder 56,56 % und an Formeisen 24 124 t oder 19,78 %.

Der Gesamtversand in Produkten A vom 1. April bis 30. September betrug 2 663 739 t, übersteigt also die erhöhte Beteiligungsziffer für sechs Monate um 8,77 %. Von dem Gesamtversand April bis September entfallen auf Halbzeug 966 060 t, auf Eisenbahnmaterial 794 047 t und auf Formeisen 903 632 t.

Auf die einzelnen Monate und Produkte verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug t	Eisenbahn-Material t	Formeisen t
1905	April . . .	157 758	120 803	150 622
„	Mai	169 539	152 159	171 952
„	Juni	151 789	145 291	144 709
„	Juli	146 124	120 792	147 271
„	August . .	170 035	121 134	142 998
„	September .	170 815	133 868	146 079

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat in Essen.

Am 21. Oktober d. J. fand eine Zechenbesitzerversammlung statt. Aus dem umfangreichen Bericht des Vorstandes heben wir folgendes hervor:

Die Förderung stellte sich insgesamt im September 1905 auf 6 062 255 t oder arbeitstäglich auf 233 164 t, gegen August d. J. mehr 3348 t = 1,46 % und gegen September v. J. mehr 17 344 t = 8,04 %, im dritten Vierteljahr 1905 auf 18 338 233 t oder arbeitstäglich 232 130 t, gegen das zweite Vierteljahr d. J. weniger 6524 t = 2,73 % und gegen das dritte Vierteljahr v. J. mehr 19 165 t = 9 %, und in der Zeit von Januar bis einschließlich September 1905 auf 47 748 873 t oder arbeitstäglich 211 278 t, gegen die Zeit von Januar bis September 1904 weniger 9234 t = 4,19 %. Die Ausfälle im Jahre 1905 sind auf den Bergarbeiterausstand im Januar und Februar d. J. zurückzuführen. Die in der letzten Zechenbesitzerversammlung vom 14. September ausgesprochene Ansicht über eine fortschreitende günstige Entwicklung unseres Absatzes findet ihre volle Bestätigung. Die zahlreichen Zukäufe und die erhöhten Abrufe, insbesondere seitens der Eisenindustrie, lassen eine Besserung im einheimischen Erwerbsleben erkennen, die auf den Absatz unserer Erzeugnisse von förderndem Einfluß gewesen ist. Der arbeitstägliche Kohlenabsatz hat im September d. J. 233 469 t betragen und damit den Absatz des Vormonats um 5597 t = 2,46 % und den des Monats September 1904 um 20 798 t = 9,78 % überschritten. Der rechnungsmäßige Kohlenabsatz hat sich im September gegen denselben Monat des vergangenen Jahres um 443 373 t = 9,44 % erhöht und 78,21 % der Beteiligung erreicht. Er stellte sich in den ersten neun Monaten d. J. auf 40 728 157 t und des verflossenen Jahres auf 42 062 613 t, so daß sich für das laufende Jahr ein Ausfall von 1 334 456 t ergibt; bis auf diese Menge ist demnach der durch den Ausstand der Bergarbeiter im Januar und Februar d. J. verursachte Ausfall von 3 607 973 t wieder eingebracht worden. Der Syndikats-Koksversand bezifferte sich im September d. J. auf 781 205 t = 82,25 % der Beteiligung. Der erzielte Mehrabsatz von rund 140 000 t erscheint um so bedeutsamer, als der Versand nach dem ostfranzösischen Hochofenbezirk infolge des dort ausgebrochenen und auch gegenwärtig noch andauernden Ausstandes der Hüttenarbeiter einen nicht unbeträchtlichen Ausfall erlitten hat, der nur durch die erhöhten Bezüge der inländischen Hochofenwerke ausgeglichen worden ist. In den ersten neun Monaten d. J. hat unser Koksabsatz 6 534 570 t betragen, was gegenüber dem Absatz in der entsprechenden Zeit des Vorjahres eine Steigerung von 640 000 t ergibt. Der Absatz von Gießereikoks hielt sich im September auf der Höhe des Vormonats; dagegen war der Absatz in Brech- und Siebkoks außerordentlich lebhaft, so daß die Anforderungen in diesen Sorten zum Teil nicht befriedigt werden konnten. Ebenso hat die schon im Vormonat bemerklich gewordene Knappheit an Kokskohlen angehalten. Der arbeitstägliche Bri-

kettversand weist gegenüber dem Vormonat eine geringe Zunahme auf. Der Wasserumschlag in den Häfen Duisburg, Hochfeld und Ruhrort hat sich auch im September d. J. günstig gestaltet. Es hat betragen die Eisenbahnzufuhr nach den Häfen im September 1905 943 974 t, d. i. gegen September 1904 ein Mehr von 16 575 t. Die Schiffsabfuhr aus den Häfen betrug im September 1905 1 013 626 t, d. i. gegen 1904 ein Mehr von 130 202 t. Was die für den Monat Oktober bestehenden Aussichten betrifft, so sind alle Faktoren für eine weitere gedeihliche Entwicklung des Absatzes vorhanden, und wir würden deshalb mit voller Bestimmtheit eine weitere erhebliche Steigerung erzielen können, wenn der im Ruhrbezirk herrschende, lang andauernde, heftige und in solcher Höhe noch niemals zuvor dagewesene Wagenmangel nicht hindernd im Wege stände und die Möglichkeit benähme, den herantretenden Anforderungen der Kundschaft zu genügen.

Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis.

Die Einführung von Drahtseilbahnen, besonders im Auslande, hat in der letzten Zeit ganz außerordentliche Fortschritte gemacht. In dem letzten Jahr sind von der Firma etwa 80 Anlagen mit einer Gesamtlänge von weit über 150 km in Betrieb gesetzt bezw. in Bau genommen, die sich auf die verschiedenen Staaten wie folgt verteilen: Japan 4, Australien 2, Neuseeland 1, Neu-Kaledonien 5, Argentinien 2, Chile 2, Holländisch-Indien 5, Afrika 3, Spanien 3, Frankreich 8, Belgien 11, Norwegen 1, Rußland 4, Italien 2, Schweiz 3, Österreich 10, Serbien 2, Türkei 1, Griechenland 1, Holland 1, England 5.

Eisenindustrie zu Menden und Schwerte.

Nach dem Bericht des Vorstandes über das Betriebsjahr 1904/05 haben die Schwierigkeiten, die sich dem Zustandekommen der gegen Ende des Vorjahrs vorbereiteten Vereinigungen im Drahtgewerbe entgegengestellt haben, sowie das Scheitern des Stabeisensyndikats das Ergebnis ungünstig beeinflußt. Daneben hat der Bergarbeiterstreik große Unkosten in Höhe von 100 000 bis 120 000 ℳ verursacht und auf die Produktion nachteilig gewirkt. Wenn trotzdem der Abschluß etwas günstiger als im vorhergehenden Geschäftsjahr lautet, so beruht dies auf der Vervollkommnung der maschinellen Einrichtungen. Hergestellt wurden an Luppen und Stahlblöcken 55 693 t, an Stab- und Bandeisen, Walzdraht, bearbeiteten Drähten und Drahtstiften 72 042 t. Die Summe der Fakturen betrug 6 911 876 ℳ. Verarbeitet wurden 80 844 t Kohlen und Koks, 63 810 t Roheisen und Altmaterial, 56 763 t Stahlblöcke, Knüppel und Luppen. Beschäftigt waren auf allen Werken 1361 Arbeiter, die 1 585 794 ℳ Lohn erhielten. Das Gewinn- und Verlustkonto schließt nach 128 892 ℳ Abschreibungen mit einem Reingewinn von 129 194 ℳ, aus dem 3000 ℳ für Wohltätigkeitszwecke bestimmt und 2 % Dividende ausgeschüttet werden sollen, während der Rest auf neue Rechnung vorzutragen wäre.

Eschweiler Bergwerks-Verein in Eschweiler-Pumpe.

Im Betriebsjahre 1904/05 betrug die Kohlenförderung 970 373 t gegen 981 595 t im Vorjahre, war also um 11 222 t = 1,14 % niedriger. Die Ursache dieses Rückganges, dem eine Vermehrung der Arbeiterzahl um 56 Mann gegenüberstand, ist hauptsächlich in der Beunruhigung der Belegschaften durch den Bergarbeiterausstand im Ruhrbezirk zu suchen. Der Kohlenverkauf war um 4495 t = 0,54 % geringer. Die Koksproduktion belief sich auf 306 372 t gegen 282 447 t. Die Konkordiahütte produzierte an Roheisen 44 700 t gegen 56 560 t und verkaufte 47 670 gegen 52 535 t oder 4865 t weniger als im Vorjahre. Das Ergebnis der Kohlengruben-Betriebe beziffert sich auf 3 420 813,37 ℳ gegen 3 085 713,82 ℳ, dasjenige der Konkordiahütte einschließlich Eisensteingruben auf 296 532,37 ℳ gegen 375 187,22 ℳ im Vorjahre. Unter Hinzurechnung der Erträgnisse aus den Nebenbetrieben in Höhe von 135 220,23 ℳ stellt sich der Brutto-Überschuß nach Abgang der auf Gewinn- und Verlustkonto verausgabten Zinsen im Betrage von 19 372,32 ℳ (darunter 2500 ℳ als Gewinn auf verkaufte Effekten) auf 3 833 193,65 ℳ. Nach Einrechnung von 184 217,58 ℳ als Gewinnanteil beim Verkauf der Minettegrube Tetingen und von 57 460,84 ℳ Vortrag aus voriger Rechnung beträgt der Gesamt-Überschuß 4 074 872,07 ℳ gegen 4 046 020,97 ℳ im Vorjahre. Hiervon sind 1 600 000 ℳ zu Abschreibungen verwendet. Es wird beantragt, 50 000 ℳ dem Arbeiter-Unterstützungs- und Beamten-Pensionsfonds zu überweisen. Der alsdann nach Abzug der satzungs- und vertragsmäßigen Gewinnanteile verbleibende Betrag von 2 179 068,67 ℳ gestattet, 14 % Dividende zu verteilen und 79 068,67 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Der Bericht des Aufsichtsrates erwähnt noch die von der außerordentlichen Generalversammlung am 14. März 1905 beschlossene Erhöhung des Aktienkapitals um 3 000 000 ℳ, die zu 200 % von einem Konsortium übernommen wurden und zu einer ganzen Reihe von Neuanlagen bezw. einer rationelleren Gestaltung der Betriebsmittel sowie für Arbeiterkolonien dienen sollten.

Gasmotoren-Fabrik Deutz, A.-G., Köln-Deutz.

Das Betriebsergebnis für 1904/5 ist trotz gleichen Umsatzes ungünstiger als im Vorjahr, da die Preise im allgemeinen niedriger, die Generalunkosten höher waren. Die Versuche, demgegenüber die Konstruktion der kleinen und mittleren Motoren zu vereinfachen, um deren Fabrikation billiger zu gestalten, erforderten zunächst vermehrte Unkosten. Im Bau von Großgasmotoren waren zwar wesentliche Erfolge zu verzeichnen, doch trugen die den Gestehungskosten nicht entsprechenden Preise zu dem geringeren Resultat des Betriebes bei. Auch die Einführung von Braunkohlenbrikett-Generatoren erhöhte die Ausgaben, man prophezeit indes diesen Kraftanlagen eine günstige Zukunft. Der Export nach Mittel- und Südamerika hat sich gehoben, die Ausfuhr nach Rußland infolge des Krieges aber abgenommen. Die Bilanz schließt bei einem Vortrag von 288 825,40 ℳ aus dem Vorjahr nach reichlichen Abschreibungen mit einem Reingewinn von 1 414 335,88 ℳ (gegen 2 001 674,40 ℳ in 1903/04) ab. Es wird vorgeschlagen, von dieser Summe 25 000 ℳ der Hilfskasse zu überweisen und 1 048 320 ℳ als Dividende (= 6 %) zu verteilen, so daß nach Auszahlung der Tantièmen noch 146 693,88 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen bleiben.

Görlitzer Maschinenbauanstalt und Eisengießerei A.-G. in Görlitz.

Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt nach 81 780,92 ℳ Abschreibungen und einigen anderen Abzügen einen Überschuß von 188 225,60 ℳ, aus welchem eine Dividende von 5 % auf ein Kapital von 2 400 000 ℳ mit 120 000 ℳ zur Verteilung gelangt.

Huldschinskysche Hüttenwerke A.-G. in Gleiwitz.

Bekanntlich ist infolge übereinstimmender Beschlüsse der am 25. Januar 1905 tagenden Generalversammlungen der Aktionäre der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs - Aktiengesellschaft, Friedenshütte

O.-S., und der Huldschinskyschen Hüttenwerke ein Fusionsvertrag zustande gekommen. Am 1. November 1904 trat letztere Gesellschaft für ihre A-Produkte dem deutschen Stahlwerks-Verband bei. Da inzwischen die Aufnahme der Gesellschaft in den deutschen Stahlwerksverband auch bezüglich der Produkte B stattgefunden hat, so gehört dieselbe ebenso wie die Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-Aktiengesellschaft dieser Organisation mit ihrer gesamten Rohstahlproduktion an. Die diesjährige Gewinn- und Verlustrechnung ergibt per ultimo Juni nach Abzug der Handlungsunkosten einen Bruttogewinn von 2434559 ℳ. Hiervon werden zu Abschreibungen 900000 ℳ verwendet, während eine Dividende von 7 % auf ein Kapital von 20000000 ℳ mit 1400000 ℳ ausgeschüttet wird. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 3969,70 ℳ.

Langscheder Walzwerk und Verzinkereien Akt.-Ges., Langschede a. d. Ruhr.

Die ersten sechs Monate des abgelaufenen Geschäftsjahres litten bei der Langscheder Abteilung unter geringer Beschäftigung bei unlohnenden Preisen; den Grund dafür sucht der Bericht in der ungünstigen Wirkung des Feinblechverbandes. Ferner entstanden beiden Abteilungen erhebliche außergewöhnliche Ausgaben durch den Bergarbeiterausstand, der zum Bezuge teurer ausländischer Kohlen zwang. Durch die in der zweiten Hälfte des Jahres eingetretene Gesundung des Marktes, die volle Beschäftigung bei aufgebesserten Preisen brachte, wurde es möglich, einen Jahresüberschuß von 85660,01 ℳ zu erzielen, den der Vorstand vorschlägt, wie folgt zu verwenden: 59845,07 ℳ Abschreibungen, 2584,50 ℳ Zuweisung zum Reservefonds, 23233,44 ℳ Vortrag auf neue Rechnung.

Die im vorigen Jahr beschlossene Sanierung der Gesellschaft ist durch Zusammenlegung der Aktien im Verhältnis von 4:3 und Zuzahlung von je 400 ℳ auf 880 Stammaktien gegen Abstempelung derselben zu Vorzugsaktien und Gewährung von Gewinnanteilscheinen zu je 250 ℳ durchgeführt. Aus dem sich hieraus ergebenen Überschuß von 677000 ℳ ist die bisherige Unterbilanz von 225168,22 ℳ gedeckt, ferner sind 450448,78 ℳ zu außerordentlichen Abschreibungen und Rückstellungen benutzt, während der Rest von 1383 ℳ auf die entstandenen Sanierungskosten entfiel. Das Aktienkapital besteht nunmehr aus 95 Stammaktien und 880 Vorzugsaktien zu je 1000 ℳ, den letzteren sind Gewinnanteilscheine zu je 250 ℳ beigegeben.

Der Vorstand hofft, durch Verbesserungen und Neueinrichtungen in den Betrieben, namentlich durch größere Ausnutzung der Wasserkraft noch weitere Ersparnisse in den Betriebskosten zu erzielen, und glaubt für das laufende Geschäftsjahr ein befriedigendes Ergebnis in Aussicht stellen zu dürfen.

Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen.

Das Geschäftsjahr 1904/05 hat sich günstiger gestaltet als das Vorjahr, einmal, weil der Stahlwerks-Verband die niedrigen Preise beim Ausfuhrgeschäft getragen hat, sodann aber auch, weil Verbesserungen in den Betriebseinrichtungen und größere Stetigkeit in den Arbeiterverhältnissen die Selbstkosten verringert haben. Über die Gruben- und Hüttenwerke, einschließlich der seit Juli 1901 angegliederten Anlagen der Fentscher Hütten-A.-G. ist folgendes zu berichten: Die Förderung der Eisenerzgrube Aumetz betrug 480178 t (gegen 456070 t in 1903/04, die der Grube Friede 159716 t (gegen 144015 t). Auf der Eisenerzgrube Havingen, die das Erz für die beiden Hochöfen der Fentscher Hütte liefert, wurden 326538 t gefördert. Der Betrieb des Kohlenbergwerks General konnte infolge des Schachtunfalles, der schon im letzten Bericht erwähnt wurde, nur in beschränktem Umfange aufrecht erhalten werden. Der neue, ganz ausgemauerte Schacht erreichte bis 30. Juni 290 m und sollte im Oktober bis zur gegenwärtig untersten Sohle in 345 m Teufe fertiggestellt werden. Die Förderung dürfte im November/Dezember d. J. die alte Höhe, d. h. etwa 10000 t monatlich, wieder erreichen. Über Tage wurde eine neue Koksofenbatterie nebst Anlage zur Gewinnung von Nebenprodukten fertiggestellt und im September dem Betriebe übergeben. Es wurden 72635 t Kohlen (64463 t) gefördert und 74368 t (70952 t) Koks erzeugt. Von den Hochofenwerken wurden insgesamt 288129 t Thomasroheisen hergestellt, und zwar auf Hütte Friede mit den drei alten Hochöfen, von denen jeder das ganze Jahr, und dem neuen vierten Ofen, der seit dem 29. April in Betrieb war, 144732 t (135271 t), auf Hütte Fentsch mit zwei Öfen, die ebenfalls ununterbrochen arbeiteten, 143397 t. Die Gießerei lieferte, hauptsächlich für den eigenen Bedarf, 4670 t (6147 t) Gußwaren. Die Erzeugung des Stahl- und Walzwerkes belief sich auf 254120 t (258369 t) Rohstahl, der vollständig in den eigenen Walzwerken verarbeitet wurde. An Walzwerksfabrikaten wurden 232428 t (228302 t) hergestellt, die sich wie folgt verteilen: 27,99 % Blooms für den Verkauf, 31,05 % Knüppel und Platinen für den Verkauf, 40,96 % Profil- und Stabeisen sowie Eisenbahnmaterial. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt an Betriebsüberschüssen 4438275,29 ℳ, denen 1561119,22 ℳ Ausgaben (erhöht durch die Übernahme der Betriebe der Fentscher Hütten-A.-G.) gegenüberstehen. Es verbleibt somit ein Rohgewinn von 2877156,07 ℳ und nach Abzug der ordentlichen Abschreibungen in Höhe von 1386785,03 ℳ ein Reingewinn von 1490371,04 ℳ. Von diesem sollen nach dem Vorschlage verwendet werden: für Zuweisung zum Reservefonds (5 %) 74518,55 ℳ, für außerordentliche Abschreibungen 821400 ℳ und für besondere Rückstellungen 275000 ℳ, so daß ein Restbetrag von 319452,49 ℳ für Vortrag auf neue Rechnung verbleibt.

Maschinenbaugesellschaft Karlsruhe in Karlsruhe.

Die Produktion der Werke betrug 1591482,01 ℳ, der Überschuß 163073,05 ℳ. Hiervon verbleibt nach Abzug der Abschreibungen in Höhe von 51467,66 ℳ sowie einiger anderer Ausgaben ein Überschuß von 94044,36 ℳ, der sich durch den Saldovortrag aus dem Vorjahr auf 178307,07 ℳ erhöht. Zur Ausschüttung gelangt eine Dividende von 8 % im Betrage von 140000 ℳ.

Société Métallurgique de Sambre-et-Moselle, Montigny-sur-Sambre.

Die Gesellschaft hat im Geschäftsjahre 1904/05 einen Betriebsgewinn von 1280627,23 Fr. (einschließlich eines Vortrages von 77969,36 Fr.) erzielt. Hiervon sind verwendet für Obligations- und sonstige Zinsen 398261,17 Fr., für Einlösung von Obligationen und Kosten der Ausgabe von 12000 neuen Aktien (im Nennwerte von je 500 Fr.) 265315,77 Fr., für die Unterstützungskasse 5000 Fr., für Tantièmen usw. 69500 Fr. und für Amortisation auf Immobilien 500000 Fr., so daß ein Saldo von 42550,29 Fr. verbleibt, der auf neue Rechnung vorgetragen ist. Aus dem Verwaltungsbericht ist neben der schon erwähnten Begebung neuer Aktien hervorzuheben, daß die Gesellschaft bei der Abteilung Maizières im April den dritten Hochofen in Betrieb genommen hat, um für die vermehrte Produktion der Stahl- und Walzwerksbetriebe das nötige Material zu beschaffen.

Digitized by Google

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll
über die Vorstandssitzung vom 21. Oktober 1905 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung war durch Rundschreiben vom 14. Oktober eingeladen.

Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Festsetzung der Beiträge für etwa neu eintretende Mitglieder.
3. Schwedische Aktiengesetzgebung und Grubenerwerb durch Ausländer.
4. Vorberatung der Tagesordnung für die am 4. November l. J. in Berlin stattfindende Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, auf der u. a. stehen: Jahresbericht des Geschäftsführers: Abänderung der Satzungen; Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken, in denen mit ununterbrochenem Feuer Stahl und Eisen verarbeitet wird; Eisenstatistik; Einladung des American Institute of Mining Engineers.

Anwesend sind die HH.: Geheimrat Servaes, Kommerzienrat Brauns, Generalsekretär Bueck, Finanzrat Klüpfel, Geheimrat H. Lueg, Regierungs- und Baurat Generaldirektor Matthies, die Kommerzienräte Wiethaus, Ziegler, und E. v. d. Zypen, Dr.-Ing. Schrödter als Gast, Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstandes.

Entschuldigt haben sich die HH.: Baurat Beukenberg, E. Boecking, die Kommerzienräte E. Goecke, E. Guilleaume, Geh. Finanzrat Jencke, Kommerzienrat Generaldirektor Kamp, L. Mannstaedt, J. Massenez, E. Poensgen, Landrat a. D. Roetger, Kommerzienrat Weyland.

Der Vorsitzende, Hr. Geheimrat Servaes, eröffnet die Verhandlungen um 11¾ Uhr.

Zu 1 der Tagesordnung wird zunächst Hr. Generaldirektor Springorum, Vorsitzender des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dem Vorstand zugewählt.

Hr. Dr. Beumer bespricht alsdann den im niederrheinisch-westfälischen Gebiet bestehenden Wagenmangel und weist auf die großen Schäden hin, die dadurch der vaterländischen Gütererzeugung und nicht minder den Arbeitern erwachsen. Es wird beschlossen, an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten eine Eingabe zu richten und um schleunige Abhilfe der Wagennot zu bitten.

Sodann wird mitgeteilt, daß der Königliche Regierungsbaumeister a. D. Jonas zum Technischen Sachverständigen des Reichs bei dem Kaiserlichen Generalkonsulat in Yokohama ernannt ist und dort seine Tätigkeit am 1. Januar 1906 beginnen wird. Etwaige auf die Ausfuhr nach Japan bezügliche Wünsche sind an den Genannten nach Yokohama zu richten.

Zu 2 der Tagesordnung wird beschlossen, daß die Beiträge neueintretender Mitglieder nach Arbeitereinheiten festzusetzen sind.

Zu 3 der Tagesordnung wird festgestellt, daß die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Stahlindustrie an einer Abänderung des Schwedischen Aktiengesetzes vom 1. Januar 1897 und des Schwedischen Grubengesetzes vom 16. Mai 1884 keinerlei Interesse habe. Das letztere lautet im § 68:

„Ein Ausländer darf im Reich nicht Erzvorkommen einmuten, auch hat er nicht das Recht, falls nicht der König seine Einwilligung dazu gibt, ein eingemutetes Erzvorkommen zu erwerben oder zu bearbeiten, oder Grubenbetrieb aufzunehmen; es soll deshalb die Versuchs- oder Grubenarbeit, die ein Ausländer ohne derartige Genehmigung vornimmt oder vornehmen läßt, ohne Anspruch auf den Schutz seines oder eines andern Rechtes nach dieser Richtung hin sein, jedoch soll das, was hier festgesetzt ist, keine Anwendung finden bei Grubenbesitz oder Vorkommen, die auf Grund älteren, ordnungsgemäß erworbenen Rechtes ein Ausländer im Besitz hat."

Die §§ 9 und 40 des Schwedischen Aktiengesetzes vom 1. Januar 1897 lauten:

§ 9: „Die Gründer müssen hier im Reiche ansässig und mindestens fünf Personen sein."

§ 40: „Mitglied der Direktion soll ein in Schweden wohnhafter schwedischer oder norwegischer Untertan sein, falls nicht im besonderen Falle der König gestattet, daß die Direktion zu einem gewissen Teil, jedoch höchstens einem Drittel der ganzen Anzahl, aus fremden Untertanen besteht, oder aus an auswärtigen Orten wohnhaften schwedischen oder norwegischen Untertanen."

Zu 4 der Tagesordnung wird die Tagesordnung für die am 4. November d. J. stattfindende Hauptversammlung des „Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" vorberaten und u. a. beschlossen, den Verein zu ersuchen, daß er betreffs der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken, in denen mit ununterbrochenem Feuer Eisen und Stahl verarbeitet wird, zustehenden Orts auf eine solche Abänderung der Preußischen Ministerialbekanntmachung vom 11. Juni 1902 hinwirke, daß eine mißverständliche Anwendung der Verfügung des Bundesrats vom 27. Mai 1902 ausgeschlossen erscheine.

Die Einladung des American Institute of Mining Engineers wird einstimmig gutgeheißen.

Schließlich macht Hr. Generalsekretär Bueck vertrauliche Mitteilungen über unser handelspolitisches Verhältnis zu den Vereinigten Staaten von Amerika.

Schluß der Sitzung 1¾ Uhr.

Der Vorsitzende:	Das geschäftsf. Mitgl. d. Vorstandes:
gez. *A. Servaes,*	*Dr. W. Beumer,*
Kgl. Geheimer Kommerzienrat.	M. d. R. u. A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H.:

1. *Elektrisch betriebene Fördermaschinen System Ilgner-Siemens-Schuckert.*
2. *Die Schachtanlage Zollern II der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft.* Von Bergassessor Randebrock. (Sonderabdruck aus „Glückauf" 1905 Nr. 25.)

Petrén, Jakob: *Om Bestämning af Svafvel uti Järn* (Sonderabdruck aus „Jernkontorets Annaler" 1905.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Baldauff, P., Ingenieur der Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath i. d. Eifel.

Bonte, Fr., Regierungs-Bauführer, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Lutherstr. 1.

Freytag, E., Generaldirektor a. D., Cainsdorf i. S.
Geilenkirchen, Th., Dr.-Ing., Hörde i. W., Langestr. 32.
Geller, F. O., Ingenieur, Luxemburg, Hotel Schintgen, Avenue Monterey.
Hollander, Albert, Hochofenbetriebsleiter der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Zawiercie, Russ.-Polen.
Klapproth, C., Direktor, Berlin W. 30.
Klehe, B., Diplomingenieur, Dortmund, Neuer Graben 64 I.
Macco, Albr., Bergassessor, Staßfurt.
Ohler, Gg., Betriebsdirektor des Diemlacher Werkes der Akt.-Ges. Felten & Guilleaume, Bruck a. d. Mur, Steiermark.
Otto, F., Dr., Essen a. d. Ruhr, Richard Wagnerstr. 21.
Prickarts, W., Hamburg 25, Claus Groth-Str. 4 I.
Reckling, Wilh., Betriebsleiter der Saarbrücker Gußstahlwerke, Malstatt-Burbach, Jacobsstr. 35.
Sahlin, Axel, in Firma Julian Kennedy, Sahlin & Co., Ltd., 52 Rue du Congrès, Bruxelles, Belgique.
Sattmann, A., Oberingenieur und Prokurist der Königin-Marienhütte, Cainsdorf i. S.
Schlüter, Aug., Ingenieur, Nordhausen, Riemannstr., Villa Hanna.
Schmidt, Eduard, Sauheid bei Chênée, Belgique.
Schuchart, Adolf, Betriebschef des Martinwerks der Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vorm. Munscheid & Co., Gelsenkirchen, Markgrafenstr. 8.
Schumann, Richard, Oberingenieur und Prokurist des Gußstahlwerks Witten, Witten a. d. Ruhr.
Schüphaus, H., Hütteningenieur und Chemiker, Vorsteher des chemischen Laboratoriums der Hütte „Phönix", Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Laar bei Ruhrort.
Seigle, J., Directeur des Usines d'Imphy, Imphy, Dep. de la Nièvre, France.
Siebenfreud, Ferdinand, Ingenieur, Lokomotivfabrik, Wien, Wiener Neustadt.
Simonet, Alexander, Ingenieur, Westfälische Stahlwerke, Bochum.
Soderstrom, K. A., c/o. Midvale Steel Co., Philadelphia Pa., U. S. A.
Trapp, W., Ingenieur, Benrath.
Tunik, D., Ingenieur, St. Petersburg, Mochowaja 27 Wohnung 55.
Vögler, Oberingenieur der Union, Dortmund.
Weiß, Felix, Diplomingenieur, Betriebsdirektor und Prokurist bei Balcke, Tellering & Co., Akt.-Ges., Benrath.
Wiebach, Wilh., Görlitz, Jakobstr. 5.

Neue Mitglieder.

Arnou, Gabriel, Ingenieur des Technischen Bureaus von P. Dujardin, Düsseldorf, Breitestraße 71.
Junius, Adolf, Dr., Weidenau a. d. Sieg, Wilhelmstraße 58.

Verstorben.

Hermann, M., Direktor der Jekaterinoslawer Maschinenbau-Akt.-Ges., Jekaterinoslaw, Rußl.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung

am Sonntag, den 19. November 1905, nachmittags 1 Uhr, im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. „Technische Fortschritte im Hochofenwesen". Vortrag von Direktor O. Simmersbach-Düsseldorf.
4. „Schwebetransporte für hütten- und bergmännische Zwecke". Vortrag von Ingenieur Dieterich Leipzig-Gohlis.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung

am Sonntag, den 12. November 1905, vormittags 11½ Uhr, im Zivil-Casino zu Saarbrücken.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen und Neuwahl des Vorstandes.
2. Dr. Alexander Tille: Gedächtnisrede für Hrn. Dr.-Ing. L. Ehrhardt.
3. Direktor Ortmann-Völklingen: „Über neuere Konstruktionen an Walzwerksantrieben und Zwischengliedern".
4. Direktor Meyjes-Zweibrücken: „Über den gegenwärtigen Stand der Hochofengasreinigung".

Um 2 Uhr nachmittags findet ein gemeinsames Essen statt zum Preise von 3,50 ℳ für ein Gedeck einschließlich einer halben Flasche Wein.

Digitized by Google

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 3. Dezember d. J., nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Transport der Rohprodukte zum Hüttenplatz.
   a) Die Personentarifreform und ihre Beziehungen zu den Gütertarifen. Berichterstatter Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf.
   b) Die Gütertarife der Eisenindustrie. Berichterstatter Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf.
4. Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel. Vortrag von Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding, Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, das ist am Samstag, den 2. Dezember d. J., nachmittags 5 Uhr, findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Die Bedeutung der Kleinbessemerei für die Eisenhüttenindustrie und den Maschinenbau. Vortrag von Direktor Hans von Gendt, Magdeburg-Buckau.
2. Betrachtungen über den amerikanischen Gießereibetrieb unter Zugrundelegung persönlicher Eindrücke. Vortrag von Professor B. Osann, Clausthal.

Nach der Versammlung gemütliches Beisammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 22. **15. November 1905.** **25. Jahrgang.**

Die Werke des Lothringer Hüttenvereins in Kneuttingen.

Von Professor **Bernhard Osann** - Clausthal.

(Hierzu Tafel XVIII, XIX, XX.)

Das obengenannte Unternehmen ist aus der Verschmelzung des „Aumetz-Belgisch-Lothringer Gruben- und Hüttenvereins“ mit der „Société anonyme des Hauts-Fourneaux de la Paix“ im Jahre 1897 hervorgegangen. Außerdem ist im Jahre 1904 dem Unternehmen die Fentscher Hütten-Aktien-Gesellschaft mit ihren Hochöfen, Erz- und Kohlengruben angegliedert worden. Der Bergwerksbesitz erstreckt sich auf die Gruben „Friede“, „Aumetz“ und „Havingen“; außerdem wurden, um in bezug auf Kohlen unabhängig zu sein, die Steinkohlengruben „General“ und „Crone“ käuflich erworben. Das Hüttenwerk „Friede“ (Abbildung 1) bei Kneuttingen umfaßt ein Hochofenwerk, verbunden mit einer Eisen- und Stahlgießerei, ein Stahl- und Walzwerk nebst einigen Nebenbetrieben. Sitz der Verwaltung ist Kneuttingen im Fentschtale an der Verzweigungsstelle der Fentsch-Aumetzer und Algringer Bahnstrecke gelegen. Die Erze der Grube „Friede“ gelangen unmittelbar durch einen Bremsberg zu den Hochöfen, die Erze aus „Aumetz“ auf einer Drahtseilbahn, die neuerdings gebaut ist, um den Eisenbahntransport auf der Reichsbahnstrecke Diedenhofen—Deutsch-Oth unter bedeutender Verkürzung der Weglänge auszuschalten und noch andere Vorteile zu genießen, von denen im weiteren die Rede sein wird. Die neben der Hütte „Friede“ belegenen Fentscher Hochöfen (Abbildung 2) erhalten den größten Teil ihrer Erze aus der Grube „Havingen“ mit Hilfe einer schmalspurigen Grubenbahn. Das Roheisen der Fentscher Hochöfen, die von vornherein als eine zur Hütte „Friede“ gehörige Anlage gebaut sind, wird dem Stahlwerk im flüssigen Zustande durch Lokomotivtransport zugeführt.

Das Walzprogramm des Werkes „Friede“ umfaßt sämtliche Profile des Eisenbahnoberbaues, ferner I-Träger und alle Formeisen, einschließlich Stab- und Feineisen, außerdem Knüppel, Platinen und anderes Halbzeug. Draht und Bleche sind vorderhand außer Betracht geblieben. Die Thomasschlacke wird in einer in unmittelbarer Nähe errichteten Schlackenmühle vermahlen. Den Transport vermittelt eine kurze einseilige Drahtseilbahn. Die Wasserversorgung geschieht zum Teil direkt aus der Fentsch, zum Teil aus dem Batzentalbach, der in Kneuttingen in die Fentsch einmündet. Das enge Tal des ebengenannten Baches, welches die Stahl- und Walzwerksanlagen mit den umfangreichen Lager- und Verladeplätzen aufnimmt, erscheint auf den ersten Blick als nicht günstig gewählt. Tatsächlich waren auch die Kosten der Erdbewegung, die nötig war, um die Flächen für Werks- und Geleiseanlagen zu schaffen, sehr groß. Dem gegenüber stehen aber sehr erhebliche Vorteile, die ausschlaggebend waren. Sie bestehen darin, daß eine Terrassenanlage in einer Vollkommenheit wie auf keinem andern deutschen

Werke durchgeführt werden konnte. Die Bewegung des flüssigen Eisens von den Hochöfen zu den Mischern und von den Mischern zu den Konvertern geschieht infolgedessen ohne jede Rampe oder Hebevorrichtung. Es ist dies ein Vorteil, der gewiß in Betracht zu ziehen ist, namentlich im Hinblick auf die großen, oft den Betrieb störenden Rampenanlagen anderer Werke.

Das Hochofenwerk „Friede", bestehend in drei kleineren Öfen von je 130 bis 150 t Tageserzeugung und zwei großen Öfen für je 200 t, von denen einer im Betrieb, der andere noch im Bau, erzeugt gegenwärtig täglich rund 620 t Roheisen, dazu kommen täglich rund 400 t Roheisen von den Fentscher Hochöfen. Diese Mengen entsprechen, unter Berücksichtigung der Sonn- und Feiertage, anderseits des Abbrandes und der nicht im eigenen Betriebe verwerteten Walzenden, einer werktäglichen Erzeugung von rund 1080 t Rohblöcken = rund 900 t Fertigware, bei Herstellung von viel Halbzeug entsprechend mehr. Nach Fertigstellung des siebenten Ofens (Friede Nr. 5, Ende 1905) wird die Roheisenerzeugung um etwa 200 t für den Arbeitstag steigen und die Möglichkeit gewähren, die Erzeugung von Fertigware entsprechend zu erhöhen.

Abbildung 1. Hüttenwerk „Friede".

Die Hochofenanlagen. Abgesehen von 8 bis 9 %, die auf Stahlwerksabfälle, Schweißschlacken und Manganerz entfallen, besteht der ganze Erzmöller aus Minette der Gruben „Friede", „Aumetz" und „Havingen", die wie folgt gekennzeichnet werden: Aumetzer braune kieselige Minette ist sehr eisenreich. Ihr Eisengehalt bewegt sich zwischen 39 und 41 % (getrocknet), sie hat ferner den Vorzug, daß sie sehr stückig und rein gefördert wird. Aumetzer graue kalkige Minette ist ärmer, sie hat bei normaler Förderung 30 bis 33 % Eisen (getrocknet). Sie ist auch stückreich und zerspringt nicht im Ofen. Braune kieselige Minette von Friede ergibt 35 bis 38 % Eisen. Graue kalkige Minette von Friede hat in stückiger Beschaffenheit 32 % Eisen, in mulmiger Beschaffenheit 36 %. Die kalkige Minette von „Havingen" entspricht etwa derjenigen von Grube „Friede". Der Mangangehalt ist bei allen Minetten gleich, etwa 0,4 %. Wie im Eisengehalt zeigen auch im Kalk- und Kieselsäuregehalt obige Minetten die im Lothringer Revier durchschnittlich vorhandene Zusammensetzung. Es wird bei den Hochöfen, auf Grund dieser Zusammensetzung, wie im ganzen Revier etwa mit einem Möller von 25 % kieseliger Minette und 75 % kalkiger gearbeitet. Die Verteilung der erforderlichen Mengen auf die genannten drei Gruben wechselt, doch liefert im allgemeinen die Grube „Aumetz" den weitaus größeren Teil des Erzmöllers, der unter der Maßgabe, daß durch die Drahtseilbahn eine sehr wesentliche Frachtermäßigung gegenüber dem früheren Staatsbahntransport erzielt ist, in Zukunft wahrscheinlich noch größer werden wird.

Die Grube „Aumetz" fördert gegenwärtig an kalkiger und kieseliger Minette zusammen monatlich über 50 000 t. Schacht- und Maschinenanlage dieses Bergwerks reichen mindestens für eine Förderung von monatlich 75 000 t aus. Es sind alle sechs Minettelager vorhanden; das rotsandige und das rotkalkige sind nicht abbauwürdig. Die Abbauwürdigkeit des gelben kalkigen ist noch zweifelhaft, das graue kalkige ist mit rund 3,5 m abbauwürdig, das Dach ist sehr gut. Das braune kieselige ist mit rund 4½ m abbauwürdig; das

Digitized by Google

schwarze Lager ist noch nicht in Angriff genommen, es soll abbauwürdig sein. Die Schachttiefe ist 187 m, der Schachtdurchmesser im Lichten 5,2 m. Es sind vier Fördertrümme in die Schachtscheibe eingebaut. Die Wasserhaltung hat sich weit günstiger gestaltet, als ursprünglich angenommen wurde. Der gegenwärtige Zufluß bewegt sich zwischen $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ cbm, dem eine Pumpenleistung von rund 24 cbm gegenübersteht. Es sind vorhanden: eine Dampfpumpe mit 12 cbm Leistung, zwei elektrisch betriebene Expreßpumpen mit je 4 cbm Leistung und mehrere kleinere Pumpen. Zwei Drittel des Wassers fließen oberhalb des Mergels zu, ein Drittel unterhalb.

sind als Zylinder-Verbundmaschinen gebaut; die Dampfzylinder haben 1350 und 900 mm Durchmesser, die Windzylinder 1850 mm, der Hub beträgt 1600, die Umdrehungszahl 32 bis 45. Die Gasgebläse sind von verschiedenen Firmen erbaut und in Abmessungen und Leistung so bemessen, daß die sämtlichen Hochöfen nur mit Gasgebläsen betrieben werden können und man somit in der Lage ist, einen erheblichen Überschuß von Hochofengasen teils zur Erzeugung von Elektrizität mittels Gasmaschinen, teils zur Erzeugung von Dampf für Stahl- und Walzwerksbetriebe zu erübrigen. Die Dampfgebläse dienen ausschließlich zur Reserve. Die beiden Fentscher

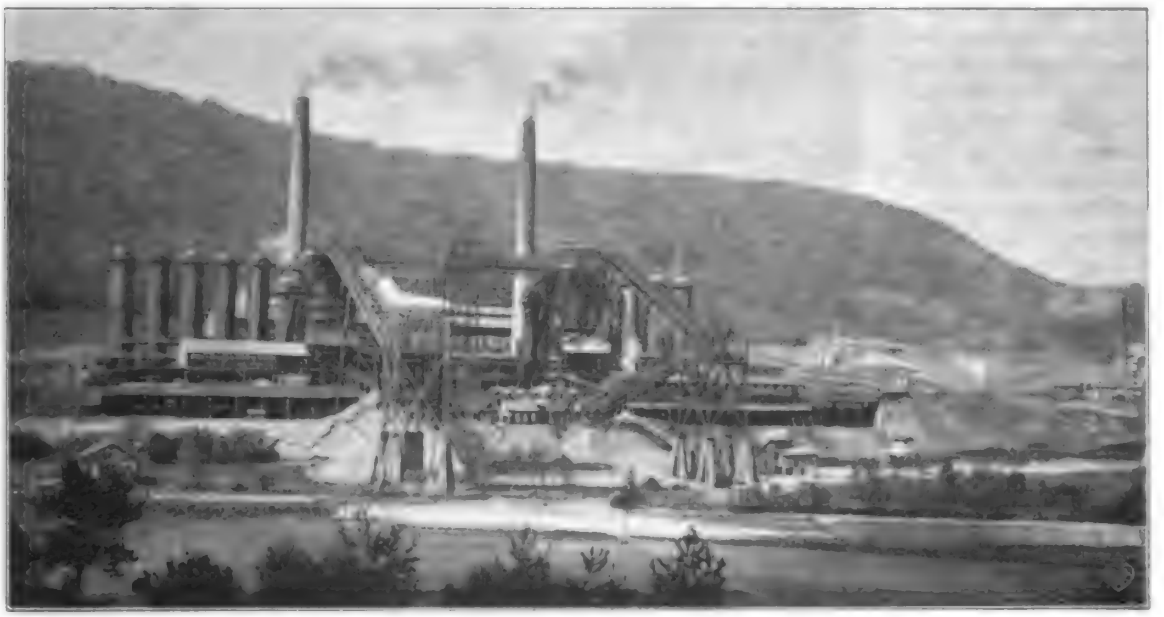


Abbildung 2. Fentscher Hochöfen.

Die drei kleineren Öfen der Hütte „Friede" haben alle dasselbe Profil. Der Gestelldurchmesser beträgt 3,4 m, der Kohlensack hat 6,5 m und die Gicht 4,6 m Durchmesser, die nutzbare Ofenhöhe ist 19 m. Die zwei neuen Friede-Öfen haben ebenso wie die beiden Fentscher Öfen erheblich größere Abmessungen erhalten. Die Gase gehen bei allen sieben Öfen durch Staubsäcke und Standröhren, alsdann bei der Anlage auf Hütte Friede zum Teil in elektrisch angetriebene Ventilatoren, zum Teil in eine mit Theisen-Apparaten und Skrubbern versehene Gasreinigungsanlage, die in zwei Systemen angeordnet und so bemessen ist, daß jedes der beiden Systeme allein die sämtlichen vorhandenen und noch weiter in Aussicht genommenen Gasmaschinen versorgen kann. Es sind auf Hütte Friede vier Dampfgebläse (Abbild. 3) und sechs Gasgebläse (Abbild. 4) vorhanden, zwei weitere Gasgebläse sind für den im Bau befindlichen Ofen in Montage. Die Dampfgebläse

Öfen haben zwei Dampfgebläse nach Verbundsystem; die Dampfzylinder haben 1330 und 2000 mm Durchmesser, die Windzylinder 2300 mm, der Hub beträgt 1600 mm, die Umdrehungszahl 35 bis 54. Die elektrische Zentrale wird durch Gasmaschinen betrieben und besitzt außerdem eine 1000pferdige stehende Dampfmaschine zur Reserve. Bei den Fentscher Öfen wird außerdem durch zwei 700pferdige Dampfmaschinen Elektrizität erzeugt. Es wird demnächst eine im Bau begriffene Anlage in Betrieb genommen, den auf beiden Hochofenanlagen erzeugten Strom durcheinander zu benutzen und an der $10^1/_2$ km langen Seilbahn nach der Grube „Aumetz" zu leiten, um Wasserhaltung, Ventilatoren und alle übrigen dortigen elektrischen Anlagen von den Hütten aus zu bedienen, so daß die elektrische Zentrale der Grube „Aumetz" lediglich eine Reserve bilden wird. Es liegen bei den Friede-Öfen 14 Cornwallkessel von je 100 qm Heiz-

Digitized by Google

fläche sowie eine größere Anzahl von Röhrenkesseln, System Babcock-Wilcox, Hering und andere, mit zusammen 2400 qm Heizfläche. Die Dampfleitung ist mit der der Stahl- und Walzwerkskessel verbunden. Die beiden Fentscher Öfen haben sieben Röhrenkessel von je 300 qm Heizfläche. Die Winderhitzung geschieht auf Friede durch 22, auf Fentsch durch 10 Cowper-Apparate; die Windtemperatur beträgt 800 bis 900° C. Die Begichtung der drei alten Öfen erfolgt durch senkrechte Aufzüge. Die beiden neuen Öfen haben Schrägaufzüge (Abbildung 5), welche aus Füllrümpfen Erze und Koks zur Gicht befördern. Es ist neuerdings, im Anschluß an die Aumetzer Drahtseilbahn, eine weitere Schrägbahn zu den drei alten Hochöfen erbaut worden, welche es ermöglicht, die Aumetzer Erze in den Seilbahnwagen, wie sie auf der Grube gefüllt werden, unmittelbar bis auf die Gicht der Öfen zu bringen. Zum Ausgleich der Fördermengen und zur Sicherung gegen Betriebsstörungen sind dabei oberhalb der Gichtbühnen Vorratstaschen errichtet worden. Die Fentscher Öfen werden durch zwei Gicht-Seilbahnen aus Füllrümpfen bedient. Das Ausbringen beträgt 30 bis 32 %. Der Kokssatz ist bei normaler Koksbeschaffenheit der im Minettebezirk bei Thomasroheisen übliche, also etwa 1100 kg für 1000 kg Roheisen bei 30 % Ausbringen, jedes Prozent Mehr- oder Wenigerausbringen erniedrigt oder erhöht diesen Kokssatz um 40 kg. Bei der Berechnung des Manganerzsatzes muß man in Anbetracht der großen Schlackenmenge auf 50 % Verlust rechnen. Es wird manganreiches und manganarmes Roheisen (MM- und OM-Eisen) erblasen. Das Stahlwerk verlangt bei Manganeisen nicht unter 1,2 % Mangan bei 1,8 bis 1,9 % Phosphor, 0,2 bis 0,3 % Silizium und nicht über 0,12 % Schwefel; enthält OM-Eisen 0,4 bis 0,5 % Mangan bei 1,8 bis 1,9 % Phosphor, 0,5 bis 0,8 % Silizium (selten bis 1 %), höchstens 0,12 % Schwefel. Die Zusammensetzung der Hochofenschlacke wird wie folgt angegeben: 30 % Kieselsäure, 47 % Kalkerde, 0,65 % Eisen, 1,5 bis 1,8 % Mangan. Der Mangangehalt steigt allerdings bis auf 3,0 %, wenn das Roheisen 2,5 % Mangan enthält.

Die Wasserversorgung beider Hochofenanlagen sowie des Stahl- und Walzwerks geschieht durch zwei Primär-Pumpstationen, welche beide an der Fentsch gelegen sind und derselben ihr Wasser entnehmen. Das Wasser ist in reichhaltiger Menge und guter Beschaffenheit vorhanden. Die Pumpen sind nach verschiedenen Systemen erbaut und sämtlich elektrisch betrieben; es befinden sich auch eine Anzahl Hochdruckzentrifugalpumpen darunter. Das Gebrauchswasser der Hochöfen wird in oberhalb der Hochofensohlen gelegene Hochbassins gedrückt; das an den Formen und anderen Stellen verbrauchte Wasser läuft Kaminkühlern zu, die sich auf Hochofen-Hüttenflur befinden, und wird in gekühltem Zustande den Hochreservoirs wieder zugeführt. Letztere erhalten somit an Frischwasser nur die durch Verdunstung und sonst in Verlust geratenen Mengen. Ein Hochreservoir mit besonderen Kaminkühlern dient lediglich für den Umlauf der zur Kühlung der Gasmaschinen erforderlichen Wassermengen. Da im übrigen sämtliche Dampfmaschinen mit Kondensation arbeiten und die Zuführung heißen Wassers nach der Fentsch nicht angängig ist, werden sämtliche Warmwassermengen vor ihrem Abfluß durch Kaminkühler auf entsprechend niedrige Temperatur gebracht und die Waschwasser der Gasreinigungsanlagen in Klärbassins gründlich gereinigt.

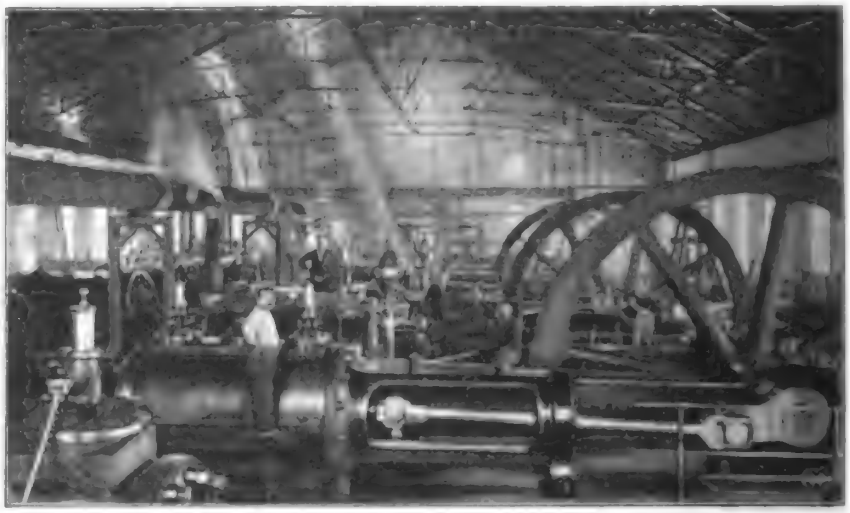


Abbildung 3. Gebläsehaus Kneuttingen.

Die mehrfach erwähnte, von der Firma J. Pohlig in Köln erbaute Drahtseilbahn, über die wiederholt Veröffentlichungen erschienen sind, bietet deshalb ein besonderes Interesse, weil sie wohl die längste bisher vorhandene Seilbahn darstellt, die ohne Unterbrechung oder Zwischenstationen und unter Einschaltung einer automatischen Winkelstation zwei in Luftlinie über $10^1/_2$ km entfernte Punkte verbindet. Die Leistung der Bahn beträgt 84 t Erz i. d. Stunde und ist angeblich noch steigerungsfähig. Die Anordnung

Digitized by Google

der Hochöfen gegeneinander sowie der zugehörigen Apparate ist aus den Grundrissen (Tafel XVIII) ohne weiteres ersichtlich. Zum Umschmelzen des Sonntageisens (soweit dies nicht im flüssigen Zustande von den Mischern aufgenommen werden kann) und zum Ausgleich der Hochofenabstiche dienen zwei Kupolöfen, von denen jeder 250 t in 12 Stunden umschmelzen kann. Das Profil stellt einen einfachen Zylinder von 1700 mm lichtem Durchmesser dar. Die Windverteilung geschieht durch acht in einer Reihe angeordnete Formen von 10 × 20 cm Öffnung. Der Winddruck beträgt 6 cm Quecksilbersäule = 82 cm Wassersäule, der Koksverbrauch 9 % des geschmolzenen Eisens, der

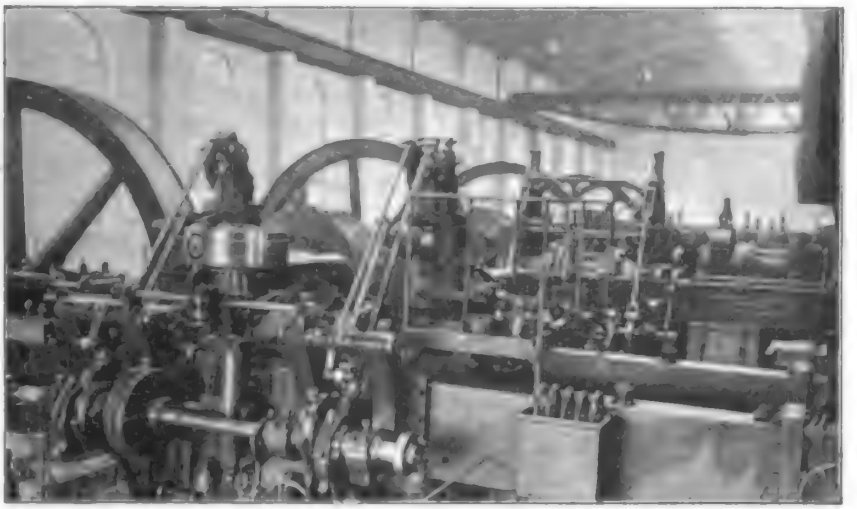


Abbildung 4. Gebläsehaus Kneuttingen.

Kalksatz 1½ bis 2 % des Eisengewichts. Die Kupolofenschlacke hat folgende Zusammensetzung:

SiO_2	36 bis 50 %
Mn	bis 6 %
CaO	15 bis 20 %
Fe	bis 8 %
S	bis 0,5 %
P	bis 0,7 %
Al_2O_3 . . .	5 bis 10 %

Die Eisen- und Stahlgießerei bietet nichts Bemerkenswertes; sie dient in der Hauptsache dem eigenen Bedarf und liefert die im Stahlwerks- und Walzwerksbetriebe gebrauchten Kokillen, gewöhnliche Walzen und, soweit Stahlformguß in Frage kommt, Kammwalzen, Einbaustücke und andere Ersatzteile. Zwei Kupolöfen, ein Flammofen mit einem Fassungsvermögen von 20 t (für Walzenguß bestimmt), und ein Siemens-Martinofen von 15 t Einsatz dienen dem Schmelzbetriebe. Die Kranausrüstung besteht aus zwei elektrisch betriebenen Gießereilaufkranen von 40 t Tragfähigkeit bei 18,4 m Spannweite und einem ebensolchen Krane von 6,7 m Spannweite, dessen Fahrbahn senkrecht zu der Fahrbahn der beiden anderen Laufkrane steht und nach außen verlängert ist, um Formkasten und Gußstücke hinein- und herauszuführen.

Die Hochofenschlacke findet zur Herstellung von Schlackenziegeln Verwendung; das betreffende Gebäude ist auf der unteren Sohle des Werkes neben dem Feineisenwalzwerk errichtet und empfängt den Dampf aus der Hauptdampfleitung des Unterwerks. Es sind sechs Steinpressen in Tätigkeit, die täglich 50000 Steine herstellen können. Die Steinfabrik wird demnächst nach dem Oberwerk verlegt werden, wo die Schlackensandzufuhr und die Steinabfuhr sich bequemer gestaltet.

Das Stahlwerk und die Walzwerksanlagen (Tafel XIX und XX). Das flüssige Roheisen gelangt von den Friede- und den Fentscher Hochöfen sowie von den Kupolöfen in Gießpfannen von 20 t Fassungsvermögen zu den beiden Mischern. Das Gießpfannenfutter hält 350 bis 400 Chargen. Die Kippung erfolgt elektrisch.

Es sind zwei Mischer von je 160 bis 180 t Fassungsvermögen vorhanden. Die Mischerauskleidung besteht aus Magnesit, nur das Gewölbe aus Schamottesteinen. Der Mischerabbrand beträgt 0,5 %, Phosphor und Kohlenstoff bleiben ziemlich unverändert, der Mangangehalt verringert sich entsprechend der Entschweflung nach den bekannten Verhältnissen. Die Mischerschlacke enthält: 20 bis 30 % Mn, 5 bis 6 % S, ungefähr 50 % SiO_2, 3 bis 4 % CaO, 7 bis 8 % Fe. Der Roheisentransport von den Mischern nach den Konvertern geschieht auf der darunterliegenden Sohle mit Hilfe einer elektrisch betriebenen Kettenbahn.

Es sind vier Konverter von je 20 t Einsatz vorhanden, das Chargengewicht wird aber, da die Leistungsfähigkeit mit Rücksicht auf die Beteiligungsziffer des Werks nicht ausgenutzt werden kann, niedriger gehalten, um nicht eine zu geringe Chargenzahl zu bekommen. Der Schildzapfenring besteht aus Stahlguß, je zwei Konverter haben ihre eigene Steuerkanzel. Die Konverterbewegung erfolgt, wie alle anderen hydraulischen Antriebe, durch Druckwasser von 60 Atm. Spannung. Die Windpressung beträgt im Anfang des Blasens 1,4 Atm. Überdruck und steigt im weiteren Verlauf auf 2 bis 2,2 Atm. Die Blasedauer beträgt rund 15 Minuten bei einer Nachblasezeit von 2 bis 2½ Minuten. Es richtet sich jeweils nach den Mengen, welche an Rohstahl erzeugt

Digitized by Google

werden sollen, ob nur mit einem oder mit zwei Konvertern geblasen wird, und wieweit beim Blasen mit zwei Konvertern die Chargen ineinander übergreifen. Das Werk ist bis jetzt nicht in der Lage gewesen, in dieser Hinsicht seine volle Leistungsfähigkeit auszuprobieren, weil hierfür genügende Auftragsmengen fehlten. Der Blase- und Rückkohlungsprozeß vollzieht sich im übrigen in der allgemein bekannten Art; für hartes Material wird teils mit flüssigem Spiegeleisen, teils mit Darbyscher Kohlung, zum Teil auch unter Mitverwendung von

Abbildung 5. Schrägaufzug.

Ferrosilizium gearbeitet. Die Abbrandverhältnises richten sich, wie überall, nach der Beschaffenheit des Roheisens, ebenso der Schrottzusatz und der Kalkverbrauch; gewöhnlich rechnet man mit rund 12 % Abbrand, 0 bis 10 % Schrottzusatz, 18 % Kalkverbrauch. Die Konverter werden nicht ausgestampft, sondern mit bei 500 Atm. gepreßten Dolomitsteinen ausgemauert, welche ungebrannt eingesetzt werden. Die Auskleidung hält bis 200 Chargen. Die Böden werden teils als Nadelböden, teils als Düsenböden hergestellt, erstere mit Versenscher Stampfvorrichtung, letztere von Hand aufgestampft. Eine Konverterauskleidung überdauert 4 bis 5 Böden. Erfahrungsgemäß kommt die gute Haltbarkeit der Düsenböden mit Düsen aus steirischem Magnesit am besten zur Geltung, wenn der erste und vierte Boden als Nadelboden, der zweite und dritte als Düsenboden eingesetzt wird. Auf diese Weise ergibt sich eine durchschnittliche Haltbarkeit der Böden von 41 Chargen. Der Nadelboden hat 145 Löcher von 15 mm Durchmesser. Bezüglich Anzahl und Durchmesser der Windlöcher sind wiederholt Änderungen vorgenommen worden. Die Versuche in dieser Richtung sind noch nicht abgeschlossen, ebenso bezüglich der Verwendung von Düsen- und Nadelböden nebeneinander. Der Dolomit kommt aus eigenen Steinbrüchen im Moseltale. Zum Brennen des Dolomits dienen zwei Öfen gewöhnlicher Konstruktion. Das Mahlen geschieht in Glockenmühlen, das Mischen in Kollergängen und Mischschnecken. Alle diese Zerkleinerungs- und Mischmaschinen, ebenso die Steinpresse und die Bodenstampfvorrichtung werden elektrisch angetrieben.

Das Gießen geschieht mit Hilfe zweier Gießwagen. Bei der Gießarbeit sind vier Bewegungen auszuführen: 1. Fahren, 2. Schwenken, 3. Heben der Gießpfanne, 4. Kippen der Gießpfanne. Bei dem einen Gießwagen werden alle vier Bewegungen durch vier Elektromotoren ausgeführt, bei dem andern geschieht das Schwenken und Heben hydraulisch, das Fahren und Kippen elektrisch. Ursprünglich war bei dem letzteren Wagen Dampfkraft an Stelle der Elektrizität angewendet; man entschloß sich aber sehr schnell zu einem Umbau, nachdem der andere Gießwagen die großen Vorteile des elektrischen Antriebes dargetan hatte; allerdings erst nach Überwindung der Schwierigkeiten, die anfangs durch Konverterauswurf und Staub, welche die Leitungen belegten, hervorgerufen waren. Die Ausflußöffnung im Gießpfannenboden mißt 28 bis 34 mm, die Gießpfannenauskleidung hält 20 Chargen. Der Kalk wird im gebrannten Zustande zum Teil aus der Umgegend von Trier, zum Teil aus Belgien bezogen.

Die in große Schlackenkastenwagen abgegossene Thomasschlacke muß in begrenzter Stückgröße (Kinderkopfgröße) geliefert werden. Um die Zerkleinerung zu erleichtern, auch um die Abkühlungszeit zu kürzen und dadurch an Lagerplatz zu sparen, wird der flüssige Inhalt der großen Schlackenklötze nach Einstoßen von Öffnungen in kleinere Schlackengefäße entleert. Nach ihrer Zerkleinerung wird die Schlacke in Trichter geworfen, aus denen sie selbsttätig in die Eimer

Digitized by Google

der Drahtseilbahn gelangt. Ein eingeschalteter Rost sorgt für die Einhaltung der Stückgröße. Die Gewichtsmenge der gelieferten Thomasschlacke beträgt 22 % der verarbeiteten Roheisenmenge; ihr Phosphorsäuregehalt 18 bis 20 % bei 95 % Zitratlöslichkeit.

Den Gebläsewind für die Konverter erzeugen zwei Stahlwerksgebläse im Hauptmaschinengebäude. Beide Gebläse sind als Verbundzwillinge gebaut und haben übereinstimmende Zylinderabmessungen: nämlich 1300 und 2000 mm als Durchmesser der Dampfzylinder und 1650 mm als Durchmesser der Windzylinder bei 1700 mm Hub. Der in der Minute in den Windzylindern einer jeden Maschine durchlaufene Raum beträgt bei 36 Umdrehungen 524 Raummeter und bei der Höchstumdrehungszahl (50) 728 Raummeter. Dabei kann der Winddruck bis auf 2,5 Atm. gebracht werden. Die Dampfzylinder der einen Maschine haben in der Maschinenhalle und einer im Walzwerk. Von den ersteren faßt jeder 630 Liter Druckwasser bei einem Plungerdurchmesser von 460 mm und 3800 mm Hub. Im regelmäßigen Betriebe soll nur der eine Akkumulator neben der elektrisch betriebenen Pumpe in Tätigkeit sein, unter Ein- und Ausschalten der Pumpe mit Hilfe eines Nebenschlußschaltwerks, während die anderen beiden gefüllt in Reservestellung bereit sind. Die Gebläsemaschinen und die Dampfdruckpumpe sind gemeinschaftlich mit den Walzenzugmaschinen an die Zentralkondensation angeschlossen, deren Kondensator so hoch liegt, daß das Warmwasser den beiden Kühltürmen selbsttätig zufließt.

Der Guß der Blöcke erfolgt in einer Gießgrube, deren Abmessungen mit Rücksicht auf kurze Kranwege möglichst knapp gehalten sind, so zwar, daß sie für die Bewältigung von 700 t Roh-

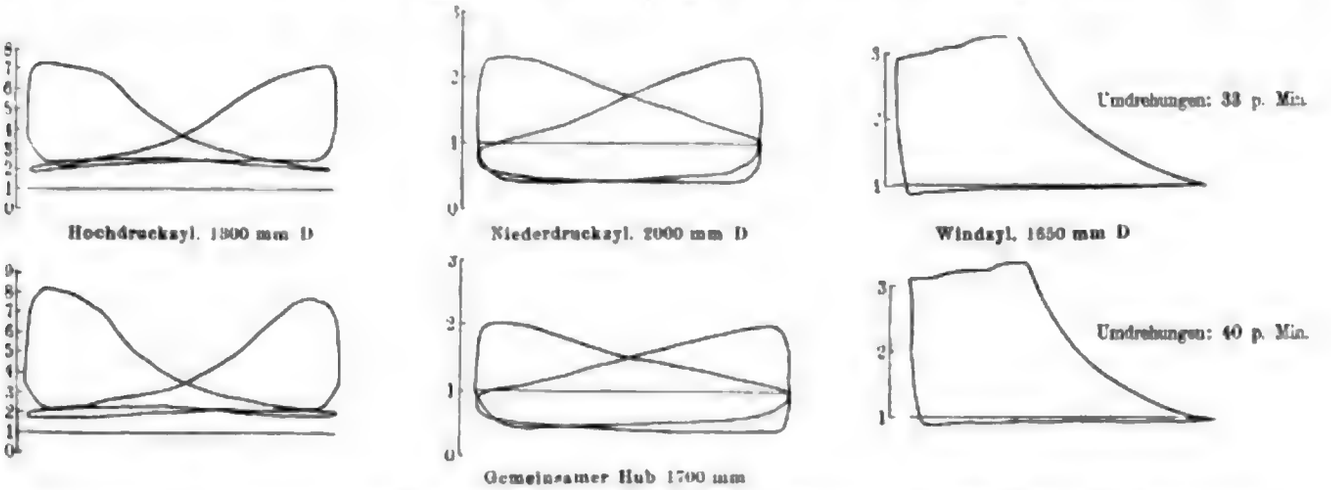


Abbildung 6. Diagramme der Konverter-Gebläsemaschine des Stahlwerks Aumetz-Friede in Kneuttingen.

Ventilsteuerung, dasselbe gilt von dem Hochdruckzylinder der andern Maschine, während der Niederdruckzylinder Corlißsteuerung hat. Die Diagramme des Dampf- und Windzylinders sind in Abbildung 6 dargestellt. Die letztere Maschine indizierte bei 38 Umdrehungen im Hochdruckzylinder ($p^1 = 1{,}93$ kg) ungefähr 718 und im Niederdruckzylinder ($p^1 = 1{,}17$ kg) ungefähr 1045 P. S., zusammen ungefähr 1763 P. S., also für ein Raummeter des in der Minute von den beiden Windkolben durchlaufenen Raums 3,19 ind. P. S. bei 2,1 Atm. Windpressung. Die Windzylinder beider Gebläsemaschinen sind mit Corlißhähnen zum Ansaugen und mit selbsttätigen Riedler-Stumpf-Ventilen als Druckorganen ausgerüstet.

Das Druckwasser für die Mischer und Konverterbewegung liefern zwei Zwillingspumpen, die eine als Verbunddampfpumpe, die andere als elektrisch getriebene Pumpe gebaut. Bei einem Plungerdurchmesser von 82 mm und 1000 mm Hub liefert jede Pumpe (4 Plunger) bei 75 Umdrehungen ungefähr 1500 Liter Wasser in der Minute mit einem Aufwand von 230 bis 240 ind. P. S. bei einem Akkumulatordruck von 60 Atm. Es sind drei Akkumulatoren vorhanden, davon zwei

blöcken pro Schicht in der ausschließlich zur Verwendung gelangenden Blockgröße von 3500 bis 4500 kg ausreicht. Es wird meist von oben gegossen, nur wenn Blöcke für Spezialzwecke oder Rohbrammen geliefert werden sollen, kommen Gespanne und steigender Guß zur Anwendung. Nach dem Guß wird gemahlene Kupolofenschlacke aufgestreut und ein Deckel aufgelegt, aber nicht verklammert. Die Verwendung gemahlener Kupolofenschlacke hat sich auch auf anderen Werken gut bewährt. Es bildet sich eine flüssige Schlacke, die als schlechter Wärmeleiter den Kopf lange vor Abkühlung schützt und in derselben Richtung wirkt wie das Riemersche Heizverfahren und die von Dr. Goldschmidt vorgeschlagene Verwendung von Thermit. Die Kokillen werden sehr bald nach dem Guß abgezogen und unvermittelt schnell in Wasser eingetaucht, um nach einigen Minuten wieder herausgezogen zu werden. Diese Behandlungsweise hat keinen nachteiligen, ja sogar einen günstigen Einfluß auf die Kokillenhaltbarkeit geäußert. Angeblich halten die Kokillen mindestens 100 Chargen und zeichnen sich durch saubere Innenflächen aus. Die Fußplatten der Kokillen ertragen bis 80 Güsse.

Digitized by Google

Die Tiefofenanlage umfaßt 50 ungeheizte Tieföfen von rund 3 m Tiefe. Außerdem ist eine Gruppe heizbarer Tieföfen vorhanden zur Aufarbeitung etwaiger kalter Vorratsblöcke; die geheizten Gruben kommen nur ausnahmsweise in Betrieb. Im allgemeinen wird nur aus den ungeheizten Gruben gearbeitet. Dies ist um so mehr beachtenswert, als aus den Blöcken in einer Hitze bis zu verhältnismäßig sehr kleinen Profilen, z. B. Träger und U-Eisen Nr. 10 und 12, heruntergewalzt wird. Die Bedienung der Gießgrube und der Tieföfen erfolgt durch elektrische Laufkrane, von denen drei vorhanden sind, deren

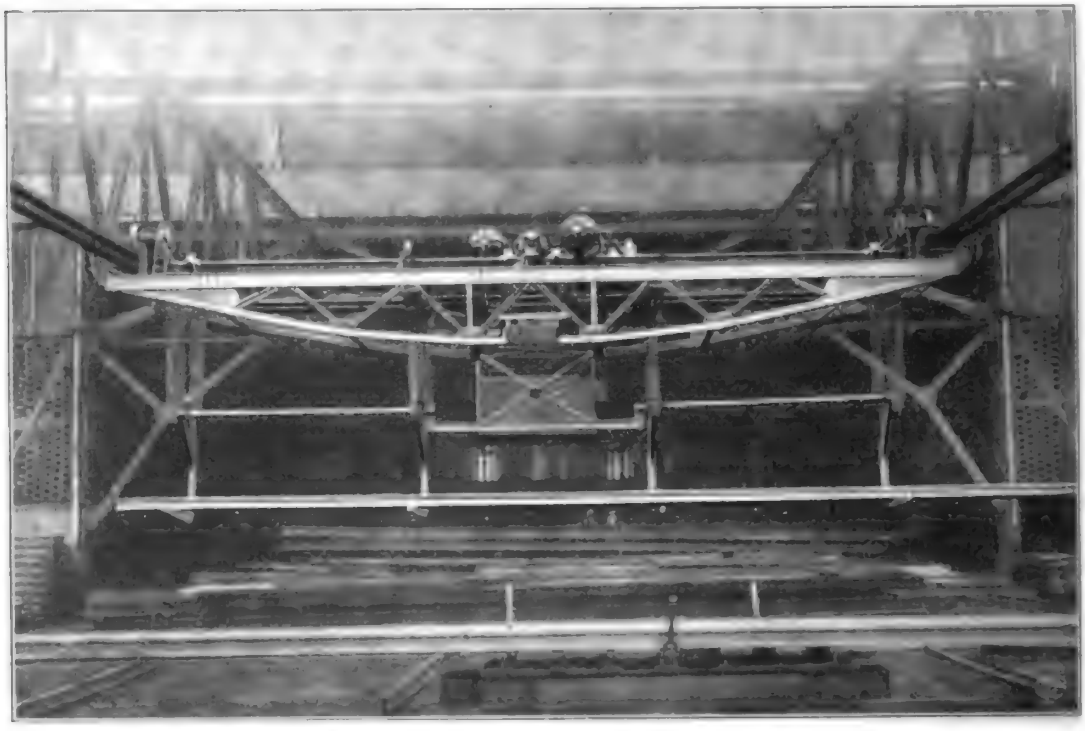


Abbildung 7. Laufkran.

jeder allein die erforderliche Arbeit zu leisten imstande ist. Zwei der Krane laufen auf derselben Fahrbahn, ein dritter auf einer etwas tiefer angeordneten, so daß er unter den oberen beiden Kranen fahren kann. Die Krane besitzen 60 m Fahrgeschwindigkeit, 30 m Katzen- und 15 bis 30 m Hubgeschwindigkeit (alles für die Minute geltend); ihre Spannweite beträgt 22 m.

Aus den Tieföfen gelangen die Blöcke in den Auflegeapparat des Blockwalzwerks, ein Reversierduo mit Walzen von 1150 mm Durchmesser bei 2900 mm Länge mit hydraulischer Gewichtsausgleichung der Oberwalze und hydraulischer Anstellung; die seitliche Verschiebung und das Kanten des Walzgutes wird ebenfalls hydraulisch bewerkstelligt. Diese Blockstraße vermag die gesamte Stahlerzeugung des Werks vorzublocken. Es kann von 600 mm Quadrat bis auf 80 mm Quadrat oder auf Brammen von 50 mm Dicke heruntergeblockt werden. Rechts und links von dem Gerüst ist je eine Walzenzugmaschine aufgestellt, davon eine in Reserve. Beide Maschinen sind ganz gleich in Zwillings-Tandem-Anordnung mit Kolbenschiebersteuerung und Stauventil, 900 und 1350 mm Zylinderdurchmesser, 1300 mm Hub, 150 Höchstumdrehungszahl. Jede Maschine kann bis zu 5000 P. S. entwickeln. Die Dampfmaschinenwelle greift unter einem Übersetzungsverhältnis von 1 : 2,5 an. Das Kammwalzenpaar liegt in einem Ortmannschen Gerüst. Der Rollgangsantrieb geschieht elektrisch, unmittelbar mittels umsteuerbarer Motoren. Die seinerzeit infolge des bei der Neuheit der Sache berechtigten Mißtrauens eingebauten Reservedampfmaschinen für die Rollgänge hat man entfernt, da sich herausstellte, daß die für den Antrieb aufgestellten vier Motoren, von denen jeder allein die Arbeit ausführen kann, vollkommene Betriebssicherheit gewährleisten. Etwa 20 m hinter dem Blockgerüst beginnt ein zweiter Rollgang links neben dem Rollgang in der Mittelachse der Blockstraße einherzulaufen. Er ist durch elektrisch betriebene Schleppzüge mit ihm verbunden. Beide Rollgänge führen zu dampfhydraulischen Scheren; der rechte zu einer Schere, die einen Blockquerschnitt von 250 mm □, der linke zu einer Schere, die bis zu 400 mm □ schneiden kann. Die Verteilung des Walzgutes geschieht nun derart, daß der Rollgang rechts für die drei Fertigstraßen, der Rollgang links für unmittelbare Verladung des

Digitized by Google

vorgeblockten Halbzeugs, teils zum Versand an fremde Werke, teils für das eigene Feineisenwalzwerk arbeitet. Diese Verladung besorgen mehrere elektrisch betriebene Laufkrane von 5 t Tragkraft, 5 m Spannweite, 100 bis 120 m Fahrgeschwindigkeit, 30 bis 40 m Katzengeschwindigkeit, und 14 m Hubgeschwindigkeit in der Minute, deren Fahrbahn rechtwinklig zu der Rollgangbahn steht, und die nach rechts hin in Eisenbahnwagen abwerfen, welche nach außerhalb oder zum Lager gehen und nach links hin in solche, die auf dem Geleise an der Maschinenhalle vorbei nach dem eigenen Feineisenwalzwerk geführt werden.

Das Walzgut auf dem Rollgange rechts geht entweder geradeaus weiter zu dem ersten Gerüst der schweren Duo-Reversierstraße, oder es wird nach links an eine der beiden anderen Fertigstraßen abgegeben. Dies geschieht durch den Verteilungskran, einen sogenannten Pratzenkran, d. h. einen sehr schnell fahrenden elektrischen Laufkran, dessen Fahrbahn quer durch die ganze Walzhalle führt, und der das Walzgut auf senkrecht niederhängenden, unten rechtwinklig umgebogenen Gestängen trägt, beim Heben dieser Gestänge aufnimmt und beim Senken niederlegt. Dieser Kran hat eine Spannweite von 14,1 m, eine Tragkraft von 5 t, 180 m Fahr- und 5 m Hubgeschwindigkeit (alles für 1 Minute). Als Reserve für diesen Kran dienen Schleppzüge, welche alle Gerüste der drei Fertigstraßen verbinden. Auch bieten die Verladekräne eine Reserve, soweit ihr Gebiet reicht. Sie bilden auch eine Reserve für die Schleppzüge, welche den Rollgang links an den Hauptrollgang nahe der Blockwalze anschließen und ihrerseits wieder die Möglichkeit geben, daß sich die beiden Scheren gegenseitig vertreten. Der Pratzenkran findet auch Verwendung beim Walzen auf der schweren Reversierduostraße rechts, wenn es nicht im ersten Gerüst beginnt, was bei leichterem Walzgut der Fall ist. Fernerhin kommt dieser Kran auch zur Verwendung, wenn Walzgutabschnitte im Wärmofen vorgewärmt werden sollen, was indessen nur im Anfange des Betriebes vorgekommen ist. Die drei Fertigstraßen sollen, von rechts beginnend, wie folgt gekennzeichnet werden:

1. Schwere Duo-Reversierstraße mit vier Gerüsten, Walzendurchmesser = 920 mm bei 2400 mm Ballenlänge, angetrieben durch eine unmittelbar angreifende Tandemzwillingsmaschine mit Stauventil, 1200 mm und 1800 mm Dampfzylinderdurchmesser bei 1500 mm Hub. Diese Maschine kann bis zu 150 Umdrehungen machen und bis zu 10000 P. S. entwickeln. Das erste Gerüst dieser Straße hat eine Anstellvorrichtung und kann als Blockgerüst benutzt werden.

Abbildung 8. Trägerlager.

2. Fertigstraße mit zwei Gerüsten, einem Walzendurchmesser von 750 mm, bei einer Ballenlänge von 2 m. Diese Straße kann als Duo-Reversier- und Triostraße verwendet werden; meist wird sie als erstere betrieben.

3. Trio-Fertigstraße mit drei Gerüsten, 750 mm Walzendurchmesser und 2000 mm Ballenlänge. Auch diese Straße kann als Reversierduo oder Triostraße betrieben werden. Die beiden letztgenannten Fertigstraßen erhalten ihren Antrieb

Digitized by Google

von ein und derselben Maschine, einem Drilling von 1250 mm Zylinderdurchmesser, 1200 mm Hub und 150 Umdrehungen. Der Angriff der Maschine erfolgt unmittelbar. Sie kann als Reversier- und als gewöhnliche Umlaufsmaschine betrieben werden und besitzt dadurch ein weitgehendes Anpassungsvermögen.

Die Maschine kann auch als Verbundmaschine arbeiten, indem durch entsprechende Ventilsteuerung zwei der Zylinder als Niederdruckzylinder arbeiten. Dadurch, daß die beiden letztgenannten Straßen als Reversierduo- und als Trio betrieben werden können, ist jede imstande, die andere abzulösen. Abgesehen davon ist die ganze Anordnung so getroffen, daß zwei von diesen drei Fertigstraßen ungefähr die gesamte Stahlwerkserzeugung, nach Abzug der für die Feinstraßen benötigten Mengen vorgeblockten Materials, vollständig bewältigen können, selbst wenn die gegenwärtige Erzeugung von Blooms für den Verkauf ganz wesentlich zurückginge oder aufhörte. Der bisherige Beschäftigungsstand gestattete dem Werk immer nur eine der drei Straßen zu betreiben; die erzielten Leistungen betragen 250 bis 400 t auf jeder Straße in der Schicht.

Die Verteilung des Walzprogramms auf die drei Fertigstraßen geschieht in der Weise, daß die erste Straße schwere Träger (Profil Nr. 20 bis 55), Schienen, ferner schwere Knüppel und Platinen walzt. Die zweite Straße walzt leichtere Platinen und Knüppel, ferner Schwellen, Laschen und Unterlagsplatten, starke Rund- und Quadrateisen und dergl. Die dritte Straße walzt Schienen, leichte I- und [-Träger (Profil Nr. 10 bis 26), leichte Knüppel und Platinen, ferner Rund-, Quadrat-, Winkel- und sonstige Profileisen. Hohe Trägerprofile erfordern bei der Walzarbeit vier Gerüste, Schienen und Schwellen zwei Gerüste, Knüppel ein Gerüst, Platinen ein bis zwei Gerüste. Die Walzlängen betragen bei Trägern, Schienen und Platinen 60 bis 90 m, bei Knüppeln bis über 100 m. Die Walzenständer der Straßen, die als Triostraßen benutzt werden können, haben Erdmannsche Walzeneinstellung. Bei dem schweren Reversierduo hat das erste Gerüst hydraulische Walzenanstellung. Dieses Gerüst hat auch einen hydraulischen Verschiebe- und Kantapparat erhalten, und zwar in einer neuen Anordnung unter Anwendung eines schwingenden Balanciers. Die Triostraße links hat auf der dem Blockwalzwerk abgewendeten Seite schwingende Hebetische. Die Zurichtung des Walzgutes geschieht im unmittelbaren Anschluß an die drei Rollgänge, welche von den drei Fertigstraßen ausgehen und zunächst das Walzgut den Warmsägen zuführen. Der Rollgang der Fertigstraße 1 hat drei solcher Sägen, davon eine in einer neuen Anordnung, elektrisch getrieben, indem Elektromotor und Sägenblatt auf den entgegengesetzten Enden eines sich mit fortschreitender Schnittiefe neigenden Balanciers befestigt sind. Von diesem Rollgang aus werden die Schienen und schweren Träger durch elektrisch getriebene Schleppzüge auf die Warmbetten gezogen und an der entgegengesetzten Seite, der höher gelegenen Kante der schiefen Ebene, von einem Rollgang aufgenommen, der sie den verschiedenen Zurichtmaschinen und den Kaltbetten zuführt. Der Rollgang der mittleren Fertigstraße führt nach einer Warmsäge und von da zur Schere für Knüppel, Platinen und Schwellen. Die langen Knüppelstäbe werden ein- bis zweimal durchgesägt und zwei, drei, auch vier Knüppelstränge gehen nebeneinander unter die Knüppelschere. Hinter ihr werden die kurzen Knüppel vom Rollgang nach der Verladevorrichtung gebracht. Diese besteht in einem raschlaufenden Querschlepper, der die Stücke einer schiefen Ebene zuführt, von welcher sie in einen vertieft stehenden Wagen fallen. Die Zuführung der leeren und Entfernung der beladenen Wagen erfolgt durch hydraulische Hebetische. In der weiteren Fortsetzung des Rollganges befindet sich eine mechanische Schneid- und Verladevorrichtung für kurze Platinen; die Platinenschere ist elektrisch, die Knüppelschere dampfhydraulisch betrieben. Letztere dient auch zum Schneiden der Schwellen, welche in einer daneben aufgestellten dampfhydraulisch betriebenen Schwellenpresse in der Walzhitze gekappt werden.

Der Rollgang der Fertigstraße 3 links führt das Walzgut zu Warmsägen und in derselben Weise wie rechts den Warmbetten zu. Auch hier übernimmt ein zweiter Rollgang die Zuführung nach den Bearbeitungs- und Richtmaschinen und den Kaltbetten. Um alle Kaltbetten und Schienenbearbeitungsmaschinen untereinander und mit der links außerhalb der Walzwerkshalle erbauten Schienenbearbeitungswerkstatt zu verbinden, ist ein elektrisch betriebener Laufkran von 5 t Tragkraft, 10 m Spannweite, 60 m Fahr- und 6 m Hubgeschwindigkeit (alles f. d. Minute) angeordnet, dessen Fahrbahn quer durch die ganze Halle nach außerhalb führt (Abbildung 7.) Das Hängewerk dieses Krans bilden wiederum eine Anzahl Greifer in ähnlicher Anordnung wie bei dem oben beschriebenen Pratzenkran, mittels deren Schienen, Träger usw. bis zu den größten Längen bequem gefaßt, gehoben und wieder abgesetzt werden können.

Das Träger-, Formeisen- und Halbzeuglager vor der Walzwerkshalle (Abbildung 8) in der Verlängerung der Walzrichtung wird durch eine Anzahl elektrisch betriebener Laufkrane auf hochgelegener Fahrbahn bedient. Sie sind durchweg mit der mehrfach erwähnten Pratzeneinrichtung und mit Ketten- und Zangenanhängung versehen, so daß sie für die Bewegung einzelner Stücke ebenso auch für den Transport größerer Mengen und die unmittelbare Verladung solcher in Eisenbahnwagen benutzt werden können. Auf die Erreichung hoher Geschwindigkeiten ist dabei insbesondere bei den die

ganze Länge des Lagers bestreichenden Kranen gehalten worden. Im Trägerlager befinden sich an verschiedenen Stellen elektrisch betriebene Maschinen zum Abschneiden von Trägern und U-Eisen, Kaltscheren, Kaltsägen und dergl. Das Halbzeuglager und der Halbzeugverladeplatz werden durch eine Anzahl fahrbarer, normalspuriger Dampfkrane bedient. Außerhalb der Walzwerkshalle ist links seitlich die Schienenbearbeitungswerkstatt mit Richt-, Fräs- und Bohrmaschinen angeordnet mit daneben befindlichen Abnahmelagern für Schienen und Schwellen und tiefliegendem Verladegeleis für diese beiden Erzeugnisse.

Das Auswechseln der Walzen geschieht durch elektrische Laufkrane, einen Kran von 40 t Tragkraft und 10 m Spannweite über der Blockstraße und zwei ebensolchen von 25 t Tragkraft auf einer Fahrbahn oberhalb der drei Fertigstraßen, die auch nach dem Walzenlager links außerhalb der Walzwerkshalle führt. Die mechanische Werkstatt und Walzendreherei, die rechts von den Warm- und Kaltbetten der schweren Fertigduostraße errichtet ist, wird von einem elektrischen Halbportalkran (die eine Fahrbahn liegt hoch, die andere zu ebener Erde) von 55 t Tragkraft bedient.

Das Stab- und Feineisenwalzwerk (s. Tafel XIX) umfaßt eine Triostraße mit drei Gerüsten, mit Walzen von 500 mm Durchmesser bei 1560 mm Länge, bestimmt zur Erzeugung von kleinen Formeisenprofilen, Quadrat- und Rundeisen, Grubenschienen; ferner eine Stabeisenstraße bestehend aus sieben Doppelduos mit Walzen von 300 mm Durchmesser bei 950 mm Länge, denen ein Vorstrecktrio mit Walzen von 450 mm Durchmesser und 1300 mm Länge vorgelegt ist. Eine elektrisch zu betreibende zweite Feinstraße wird noch errichtet, wobei geplant ist, den Antrieb beider Straßen nach Belieben durch die vorhandene Tandem-Dampfmaschine oder den Elektromotor, oder durch beide erfolgen zu lassen. Bisher geschieht der Antrieb der beiden Straßen durch zwei in übereinstimmenden Abmessungen gehaltene Tandemmaschinen. Die Dampfzylinderdurchmesser sind 700 mm und 925 mm bei 1000 mm Hub und 150 Umdrehungen. Die drei Triogerüste und das Vorstreckduo sind unmittelbar mit der Schwungradwelle gekuppelt, die Doppelduos durch Seilscheibenübertragung (von 5800 mm auf 2320 mm Durchmesser) angetrieben. Bei der Triostraße ist ein Ortmannsches Kammwalzengerüst zur Verwendung gelangt. Rollgang- und Schleppzugantrieb ist elektrisch. Jede der beiden Walzenstraßen wird durch zwei Rollöfen bedient; bei einigen der Öfen sind dahinterliegende Röhrenkessel angebaut.

Die Hauptdampfleitung, in welche alle vorhandenen Kessel arbeiten und die das ganze Stahlwerk, alle Walzwerksanlagen und die Schlackensteinfabrik mit Dampf versorgt, wird gespeist von 15 Cornwallkesseln mit zwei Flammrohren von je 100 qm Heizfläche mit Dampfüberhitzern, 10 Röhrenkesseln von je 300 qm Heizfläche, zum größten Teil mit Dampfüberhitzern, und einigen kleineren Röhrenkesseln, die hinter den Öfen liegen; weitere Kessel, insbesondere zur Ausnutzung der durch die Gasmaschinen verfügbar werdenden Hochofengase, sind im Bau. Alle Rollgänge und Schleppzüge werden elektrisch angetrieben, ebenso auch alle Zurichtmaschinen mit Ausnahme der dampfhydraulischen Scheren; ferner alle Krane, alle Triebwerke der Werkstätten, sämtliche Kalt- und Warmsägen, ein großer Teil der Pumpen, alle Ventilatoren, Gaswascheinrichtungen und sonstigen Hilfsmaschinen. Es ist die weitestgehende Verwendung von Elektrizität für Kraftzwecke durchgeführt worden.*

* Zwischen Niederschrift dieses Aufsatzes und seiner Drucklegung liegt eine längere Zeitspanne, die durch besondere Umstände begründet ist. In dieser sind wesentliche Änderungen eingetreten dadurch, daß die Fentscher Hütte angegliedert und viele umfangreiche Neueinrichtungen und Verbesserungen geschaffen wurden. Diesen Umständen hat die Redaktion Rechnung getragen und zwar auf dem Wege der unmittelbaren Verständigung mit der Werksverwaltung, die mit Genehmigung des Verfassers stattfand.

Der Wagenmangel.

Der große Umfang, den die Schwierigkeiten eines flotten Versandes der Rohmaterialien in Preußen in den letzten Wochen angenommen haben, rechtfertigt es wohl, auf diesen Gegenstand etwas näher einzugehen. Dies um so mehr, als, wie es scheint, die Ursachen dieser Schwierigkeiten ziemlich einseitig behandelt und wichtige Teile derselben bei den Erörterungen in der Öffentlichkeit bisher ganz übersehen worden sind. Es möge daher gestattet sein, diese Verhältnisse einmal von verschiedenen Gesichtspunkten aus einer Betrachtung zu unterziehen.

Was zunächst das Fehlen der Transportgefäße angeht, so geben die folgenden Zahlen unter Zuziehung der Lokomotiven und der Personenwagen einen Überblick darüber, wie die Preußische Staatsbahn-Verwaltung in der Beschaffung der Fahrzeuge in dem letzten Dezennium verfahren ist. Es sind in der folgenden Aufstellung nur die Zahlen der jährlichen Vermehrung der Lokomotiven, Personen- und Güterwagen angegeben, also diejenigen Zahlen, welche sich ergeben, nachdem von den betreffenden Fahrzeugen, welche neu beschafft worden

sind, der Abgang an unbrauchbaren Fahrzeugen abgezogen worden ist. Die Zahlen selbst reichen nur bis zum Jahre 1903, da die amtliche Statistik für 1904 noch nicht vorhanden ist. Hiernach hat sich der Bestand vermehrt in den Jahren:

	Lokomotiven	Personenwagen	Güterwagen
1893 um	123	407	4 543
1894 „	28	427	6 098
1895 „	214	938	7 353
1896 „	84	784	11 987
1897 „	589	1 446	14 821
1898 „	468	848	15 203
1899 „	390	787	9 536
1900 „	411	789	7 737
1901 „	329	844	3 672
1902 „	520	1 235	2 775
1903 „	602	790	9 219

Wenn der Bestand am vorhandenen Material zwischen den Jahren 1892 und 1903 gegenübergestellt wird, so ergibt sich das folgende Resultat:

Bestand an:	1892	1903	%
Lokomotiven . . .	10 564	14 322	+ 35,45
Personenwagen . .	17 037	26 332	+ 54,56
Gepäckwagen . . .	4 639	6 974	+ 50,33
Güterwagen . . .	207 392	300 236	+ 44,77

Zunächst erhellt aus diesen Zahlen, daß die Vermehrung an den erwähnten drei Gattungen innerhalb des angeführten Zeitraumes eine ganz außerordentlich unregelmäßige gewesen ist. Mit dem im Jahre 1895 eingetretenen wirtschaftlichen Aufschwung ist ein Mangel an Fahrzeugen eingetreten, welcher sich in der auffallenden Vermehrung derselben in den Jahren 1896, 1897 und 1898 ausdrückt. Diese Vermehrung ist also erst eingetreten, nachdem der Aufschwung in voller Entwicklung und mehrere Jahre verlaufen waren, in welcher der Bedarf an Fahrzeugen sich durch großen Mangel geltend gemacht hatte. Sofort nachdem der Hochdruck der Klagen vorüber war, hat die Beschaffung nachgelassen und ist bei den Güterwagen die jährliche Vermehrung von 15 203 in 1898 auf 2775 Güterwagen in 1902 zurückgegangen. Erst dann, als der Bedarf schon wieder kräftig stieg, hat man sich entschlossen, wieder zu einer großen Beschaffung überzugehen, und wird dieselbe wohl im Jahre 1904 und 1905 die Zahlen des Jahres 1902 bedeutend übersteigen. Wenn der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten es als einen gesunden Grundsatz bezeichnet hat, die Fabriken regelmäßig zu beschäftigen, so ist dies in hohem Maße anerkennenswert. Offenbar hat aber die Preußische Staatsbahnverwaltung in den letzten 12 Jahren nicht hiernach verfahren und hat wesentlich dazu beigetragen, daß die schweren Zeiten gewerblichen Rückgangs durch geringe Aufträge verschärft und die aufsteigenden Konjunkturen durch Überhäufung von Aufträgen in ganz ungesunder Weise befördert wurden.

Um einen Anhalt darüber zu erhalten, ob die prozentuale Vermehrung an Fahrzeugen, wie sie im Vergleich der Jahre 1892 und 1903 oben in Prozentsätzen angeführt ist, im Verhältnis zum wirklichen Bedarf steht, seien hier die folgenden Zahlen als Anhaltspunkte angeführt. Es wurden gefahren an:

	1892	1903
Personenkilometern	7 894 346 300	16 145 378 287
Gütertonnenkilometern . .	15 048 683 722	29 357 607 782

Aus diesem Vergleich ergibt sich, daß in dem angeführten Zeitraum die gefahrenen Personenkilometer sich um 104,52 % vermehrt haben. Weiter ergibt sich, daß die gefahrenen Gütertonnenkilometer sich um 95,08 % vermehrt haben. Wird diese prozentuale Vermehrung verglichen mit der prozentualen Vermehrung des Fahrmaterials, so überzeugt ein Blick, daß die Vermehrung des letzteren in keiner Weise den tatsächlichen Leistungen im Personen- und Güterverkehr gefolgt ist. Es kann nun darauf hingewiesen werden, daß die Leistungen der einzelnen Fahrzeuge sich wesentlich gesteigert und damit die Minderanschaffung der Fahrzeuge gerechtfertigt hätte. Dem Verfasser steht zurzeit die ältere Statistik hierüber nicht zur Verfügung, aber schon ein Vergleich der Jahre 1896 bis 1903 ergibt, daß diese Annahme nicht genügt zur Erklärung der tatsächlichen Beschaffung.

Es wurden an gefahrenen Lokomotivkilometern durchschnittlich von einer Lokomotive geleistet:

Im Jahre 1896	35 772
„ „ 1903	42 362

Die Steigerung der Leistung beträgt also 18,43 %.

An gefahrenen Achskilometern wurden a. d. Achse geleistet:

	1896	1903
An Personenwagen	46 247	50 250
also + 8,66 %		
An Güterwagen	16 767	16 764

Die Leistung der Güterwagen an gefahrenen Kilometern, auf eine Achse berechnet, ist also sich vollständig gleichgeblieben.

Diese Zahlen werfen ein grelles Schlaglicht auf die Tatsache, daß die Ausnutzung der vorhandenen Fahrzeuge sich nicht wesentlich gesteigert hat und daß demnach die Folgen der ganz ungenügenden Vermehrung des Fuhrparks nicht durch wesentlich bessere Ausnutzung oder durch schnelleren Umschlag der Gefäße gemildert worden ist.

Zur vollständigen Beurteilung des Verhaltens der Staatsbahn-Verwaltung ist es notwendig, die Frage der Konstruktion der Transportgefäße selbst mit zu berücksichtigen. Die

Vorteile an Ersparnis des Taragewichts, der Zugkraft, des Bedarfs in Aufstellungs- und Rangiergeleisen, des schnellen Wagenumschlags durch Beschaffung von Güterwagen mit einer Tragfähigkeit von 40 bis 50 t und Selbstentladung sind so häufig erörtert, daß sie hier wohl nicht weiter angeführt zu werden brauchen. Die Staatsbahn-Verwaltung hat in den parlamentarischen Körperschaften sich stets in dieser Richtung damit entschuldigt, daß die Industrie nicht die erforderlichen Änderungen auf den Abgangsstationen treffen wolle, die die Beladung solcher schweren Wagen bedingen. Die Industrie hat anderseits diese kostspieligen Änderungen abgelehnt, wenn ihr nicht ein Ausgleich irgend einer Art in den Frachtsätzen dagegengewährt würde. So stehen sich die beiden Teile gegenüber und da keiner nachgeben will, so ist die Folge, daß beide Teile keine Fortschritte machen und die Nachteile der bestehenden Zustände von beiden Teilen dauernd getragen werden müssen. Es ist dies ein Zustand, der nahezu lächerlich erscheint und für einen wirtschaftlichen Betrieb eines großen Industrieunternehmens, wie es die Staatsbahnen sind, in hohem Maße zu bedauern ist.

Die preußische Staatsbahn ist nach langjährigem Drängen auf Erhöhung des Ladegewichts dazu übergegangen, einen Wagen von 20 t Tragfähigkeit als Normalwagen einzuführen. Diese Wagen werden ohne Selbstentladung ausgeführt und sollen demnach nicht als Spezialwagen, sondern als allgemeine Normal-Güterwagen dem Verkehr dienen. Unfraglich wird aber das große Publikum sich dieser Wagen nur sehr ungern bedienen, da dieselben für den gewöhnlichen Güterverkehr viel zu groß sind, für den Transport der Massengüter aber nicht mit den notwendigen bequemen Ausladevorrichtungen versehen sind. Die Einwendung, daß Wagen mit Selbstentladung seitens der Staatsbahn nicht eingeführt werden könnten, weil auf den industriellen Werken die Selbstentladung nicht möglich sei, ist für die meisten Empfänger von Kohlen und Eisenstein hinfällig, da auf der Mehrzahl der Werke diese Einrichtungen vorhanden sind. Auf denjenigen Werken, wo solche noch nicht sind, würden dieselben aber in sehr kurzer Zeit beschafft werden können, wenn die Staatsbahn sich entschließt, gegenüber einer wesentlichen Verkürzung der Entladefrist eine Erleichterung in Form der Verringerung der Höhe der Abfertigungsgebühren zu gewähren. Auch diesem berechtigten Ansuchen stellt die Staatsbahn sogenannte grundsätzliche Bedenken entgegen, weigert sich ihrerseits ein Opfer zu bringen, und trägt dagegen lieber die viel kostspieligeren Verhältnisse, welche ihr in dem langsamen Wagenumschlag und den übrigen Nachteilen der Beförderung einer wesentlich größeren Anzahl von Gefäßen entstehen. Welches Resultat die Staatsbahn-Verwaltung mit Einführung der 20 t-Wagen gegenüber solchen von 45 t erzielt, hat Hr. Franz Schultz von Köln in sachgemäßen Verhältniszahlen zusammengestellt, die sich bei Einstellung von 20 t-Wagen anstatt 15 t-Wagen und der gleichen Nettolast wie folgt stellen:

	Länge m	Gewicht kg	Preis ℳ
45 20 t-Wagen zu 8 m	360	8 600 = 387 000	3572 = 160 740
20 45 t-Wagen zu 15 m	300	17 800 = 356 000	4850 = 97 000
45 t-Wagen vorteilhafter . . .	60	31 000	63 740
	16 %	8 %	39 %

In einem Vergleich des Betriebes der 15 t-Wagen mit den 45 t-Wagen stellt Hr. Schultz folgende Zahlen zusammen:

	Länge m	Gewicht kg	Preis ℳ
2 45 t-Wagen ohne Br. zu 6,6 m	13,2	7350 = 14 700	2150 = 4300
1 „ mit „ zu 7,3 m	7,3	8350 = 8 350	2650 = 2650
	20,5	23 050	6950
1 amerik. 15 t-Wagen mit automat. Bremse . .	15	17 800	4850
Differenz zugunsten der amerikan. Wagen . .	5,5	5 250	2100
	26 %	22 %	30 %

Angenommen, daß ab Köln täglich 10 Züge mit Kohlen oder Koks beladen rheinaufwärts fahren, daß jeder zehnte Wagen eine Bremse hat, und daß zum Beladen, zur Hinfahrt, zum Entladen und zur Rückfahrt je ein Tag erforderlich ist, ergibt sich folgendes Resultat:

Beschaffungskosten von 10 Zügen zu 60 15 t-Wagen:	ℳ
Wagen $10 \times 60 \times 2150$ ℳ	1 290 000
Bremsen $10 \times 6 \times 500$ ℳ	30 000
	1 320 000
10 Züge zu 20 45 t-Wagen = 4850 ℳ	970 000
Unterschied	350 000
bezw. bei obigem viertägigem Turnus eine Ersparnis von	1 400 000

Digitized by Google

An einmaligen Ausgaben werden gespart:

I. an Wagen		1 400 000
II. an Schienengeleisen auf dem Ladebahnhof, auf dem Entladebahnhof und 4 Zwischenbahnhöfen:		
10 Züge zu 60 15 t-Wagen = 4002 m		
10 Züge zu 20 45 t-Wagen = 3000 m		
	1002 m (zu 30 ℳ)	30 000
Summa Ersparnis		1 430 000

An laufenden Ausgaben werden gespart außer den geringen Produktionskosten:

A. 10 Züge zu 15 t-Wagen:		ℳ
1. Verzinsung 1 320 000 ℳ — 4 % . .		52 800
2. Amortisation 10 %		132 000
3. 6 Bremser × 10 × 1200 ℳ		72 000
		256 800
B. 10 Züge zu 45 t-Wagen:	ℳ	
1. Verzinsung 970 000 ℳ = 4 %	38 000	
2. Amortisat. 970 000 ℳ = 10 %	97 000	
	135 800	135 800
		121 000
bezw. bei viertägigem Turnus		484 000

Daß man in anderen Ländern zu der Überzeugung gelangt ist, daß große Wagen vorteilhaft sind, beweist die Ausstellung in Lüttich. Dort haben die Bahnen von Frankreich Wagen bis zu 50 000 kg Tragfähigkeit ausgestellt und zwar Midi einen solchen mit nur 15 750 kg Eigengewicht. Nord hat einen Wagen von 40 000 kg und Est einen Trichterwagen von 43 000 kg geliefert.

Aus diesen Zahlen unseres Gewährsmanns geht unzweifelhaft hervor, daß die Preußische Staatsbahn den Wagenmangel erheblich mildern kann, wenn sie, wie es jetzt die Bayrische Staatsbahn tut, Güterwagen von hoher Tragfähigkeit und Selbstentladung als Spezialwagen für Massengüter und bestimmte Relationen einführt. Ersparnisse an den Wagen und am Betrieb, schneller Wagenumschlag und große Ersparnisse im Umfang der Bahnhöfe würden die Folge sein.

Wenn in den bisherigen Erörterungen über den Wagenmangel der schnellere Umschlag derselben durch Selbstentladung auch viel erörtert wird, so ist auffallenderweise die bessere Ausnutzung der Wagen durch einen rascheren Umlauf selbst noch kaum erwähnt worden. Daß aber die Zeit, welche unsere Güterwagen durchschnittlich auf den Endstationen zum Be- und Entladen liegen, eine minimale gegenüber der Zeit zum Rangieren und zur Fahrt ist, ist unzweifelhaft. Bequemes und rasches Rangieren sowie Einrichtung direkter rasch fahrender Pendelzüge zwischen den wichtigsten Gebieten des Massenverkehrs auf den allerkürzesten Strecken ist ein Punkt, der im allgemeinen noch wenig beachtet ist. Einzelne neue Rangierbahnhöfe im rheinisch-westfälischen Gebiet sind geschaffen worden, im übrigen vergrößert man die Hauptstationen immer weiter und legt im Güter- und Personenverkehr Hunderte von Millionen fest, ohne zu beachten, ob man durch diese Mittel überhaupt eine Abhilfe auf absehbare Zeit schaffen kann.

Im rheinisch-westfälischen Bezirk erhöht sich die Förderung an Kohlen jährlich um 8 bis 10 Millionen Tonnen. Zurzeit der Fertigstellung des Kanals, also in zwölf Jahren, wird die Steigerung gegen heute also 100 bis 120 Millionen Tonnen betragen. Der Kanal wird, wenn keine größeren Störungen eintreten, in den bisherigen unzulänglichen Abmessungen eine äußerste Leistungsfähigkeit von 12 Millionen Tonnen haben. Was will das gegenüber obiger Vermehrung bedeuten? Werden keine anderen Mittel angewendet, so wird schon innerhalb der Bauzeit des Kanals ein vollständiges Fiasko bei unseren Eisenbahnen eintreten, der Kanal selbst aber endlich nur einen minimalen Einfluß haben. Was wir notwendig haben, ist zunächst die sofortige Ausführung aller Bahnstrecken, welche das bestehende Vollbahnnetz als Abkürzungslinien ergänzen, damit kürzere Verbindungen, schnellere Beförderung und Entlastung des bestehenden Vollbahnnetzes schaffen. Weiter müssen in kürzester Zeit neue und direkte Vollbahnen aus dem Gebiete der Massenerzeugung nach den Hauptabsatzgebieten gebaut werden, um die weitere Entwicklung vorzubereiten.

Damit werden die heutigen Hauptbahnen mit ihren Bahnhöfen entlastet und genügen so noch lange Zeit allen Ansprüchen bei größerer Beschleunigung des Güter- und Wagenumschlags. Heute führt man den bestehenden Vollbahnen Güter aller Art durch wenig leistungsfähige Nebenbahnen zu und wartet die Zeit ruhig ab, bis die Vollbahnen überlastet sind, um dann andere noch im Nebel liegende Projekte aufzunehmen. Ungemessene Steigerung der einzelnen Bauten, Konzentration des Verkehrs, unübersichtliche und daher schwer kontrollierbare Anlagen müssen außer ungeheuren Kosten notwendig zu vielfachen Störungen, zum langsamen Umschlag der Wagen und ganz unzweifelhaft zu vielen Unglücksfällen führen. Der Einfluß des in ungeahnter Weise sich steigernden Personenverkehrs auf die Leistungsfähigkeit unserer Bahn soll nicht eingehender erörtert werden, kann aber nicht unerwähnt bleiben.

Die bisherige Politik des Bahnbaues in Preußen ist eine kurzsichtige, die über kurz oder lang zu Katastrophen führen muß. An diesem harten Urteil ändern die wenigen neuen Vollbahnen, wie z. B. Osterfeld—Hamm und andere, nichts. Die Folgen einer Änderung dieser Politik auf die allgemeine wirtschaftliche Entwicklung unseres Vaterlandes und die sozialen

Verhältnisse durch stärkere Dezentralisation sollen hier nur angedeutet werden, sie sind aber so bedeutend, daß die Aufgabe der Änderung sich wahrhaftig der Arbeit großer Geister lohnt.

Preußen und Deutschland sind auf wirtschaftlichem Gebiet aus den Kinderschuhen heraus. Die augenblickliche Notlage in unserm Eisenbahnwesen ist der Ausdruck und die Folge eines ganz verkehrten Systems; deshalb kann dieselbe mit Erfolg nicht mit kleinen Mitteln, sondern dauernd und gründlich nur mit einer großzügigen, systematisch durchdachten Eisenbahnpolitik bekämpft werden.

Macco,
M. d. H. d. A.

Über die Beseitigung des Hängens bei Hochöfen.

Es liegt nicht in meiner Absicht, auf die Ursachen und den Verlauf des Hängens bei Hochöfen einzugehen, worüber schon so viele interessante Daten in der Literatur zu finden sind, sondern ich will ein Mittel zur Beseitigung dieses Übels beschreiben, das wohl zuerst auf der Burbacher-Hütte in so einfacher Weise seine Anwendung gefunden hat.

Die Idee, Gewölbe, Ansätze, starke Staubbildungen, welche zeitweiliges Hängen verursachen, durch Sprengen oder Schießen zu beseitigen, ist nicht neu; jedoch glaube ich, daß die Ausführungsart nicht allgemein bekannt ist und weitere Kreise interessieren dürfte. Die ganze Sprengeinrichtung besteht aus zwei leicht ineinanderschiebbaren Gasrohren, von denen das äußere $2^1/_4$", das innere $1^1/_2$" dick ist. Das erstere ist vorn zur Spitze ausgezogen, das zweite ist an beiden Seiten offen und enthält die Ladung, etwa 10 bis 12 Patronen Dynamit, welche mit Zündkapsel und Zündschnur zwischen Lehm- und Sandfüllung eingelagert sind. Das erste Rohr erhält eine Länge von etwa 3 bis 4 m und soll dem Schießrohr als Führung dienen, das etwa 200 mm länger gehalten wird. Durch das Mauerwerk des Hochofens werden nun an verschiedenen Stellen, wo man das Gewölbe, die Ansätze oder Staubbildungen vermutet, etwa 80 mm große Löcher gebohrt, und zwar so tief in das Hindernis hinein, als man die Ladung von Dynamit zur Explosion bringen will. Diese Öffnungen können meistenteils durch das Mauerwerk hindurch während des Betriebes gebohrt werden; sobald Gase austreten sollten, wird die Öffnung vorn mit Lehm verstopft.

Sind nun in der Weise einige Löcher vorbereitet, so wird der Wind abgestellt, und die Öffnungen werden weiter durchgeschlagen, bis man das $2^1/_4$"-Rohr, das zu diesem Zweck vorn zugespitzt ist, etwa $1^1/_2$ bis 2 m in das Ofeninnere eintreiben kann.

Es kommt aber sehr darauf an, daß die Löcher gerade und genau rund gebohrt werden, damit das oben erwähnte Führungsrohr mit Leichtigkeit eingesetzt werden kann. Ist dasselbe nun weit genug in den Ofen eingetrieben, so schiebt man das Schießrohr etwas in die Führung, brennt die Zündschnur an, stößt dasselbe möglichst tief in das äußere Rohr, worauf man sich rasch entfernt. Ein dumpfer Knall deutet meistenteils auf eine erfolgreiche Wirkung des Schusses hin und auf eine Auflockerung der Beschickung. In der Weise kann man mehrere Schüsse an verschiedenen Stellen fast gleichzeitig zur Entladung bringen und auf die Art dem Hindernis energisch zu Leibe gehen.

Wo nun die Schießlöcher anzusetzen sind, kann eigentlich nur der Betriebsleiter bestimmen, da derselbe den Ofen aus dem vorhergegangenen Betriebe am besten kennen muß und schon Anhaltsdaten hat, wo etwa die Ansätze mit Erfolg anzugreifen sind. Es ist bei Staubbildungen jedenfalls gut, wenn man die ersten Schüsse nicht zu tief ansetzt und vielleicht mindestens 3 bis 4 m über dem Kohlensack anfängt, da dieselben wegen der Abkühlung, welche das Hängen hervorgerufen hat, in der Rast selbst zu dick sind. In Burbach wurde dieses Mittel stets mit Erfolg angewendet. Vor einigen Jahren blieb der Ofen V infolge von Staubbildungen hängen. Nach 3 bis 4 Schüssen ging der Ofen unter leichterem Hängen, und in etwa acht Tagen war derselbe wieder in normalem Betrieb. Bei Ofen III hatte sich infolge eines achttägigen Stillstandes ein Gewölbe gebildet; hier war der Erfolg eklatant: vier Schüsse genügten, um den Ofen zum Fallen zu bringen. Derselbe ging darauf normal weiter. Häufig muß man jedoch die Anzahl der Schüsse steigern, und hat man in Burbach sogar bis zu 20 Schüsse in drei Tagen gesetzt, denn den richtigen Angriffspunkt trifft man wohl nicht immer das erste Mal. Dieses Verfahren wurde daraufhin auf anderen Hütten versucht und man kann sagen stets mit Erfolg.

Zum Schluß will ich noch bemerken, daß Beschädigungen des Mauerwerks bei der oben beschriebenen sachgemäßen Ausführungsart gar nicht zu befürchten sind.

Eug. Heynen,
Hochofendirektor, Burbacher Hütte.

Digitized by Google

Magnetische Aufbereitung phosphorreicher Eisenerze in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Der Gedanke, arme Eisensteine durch magnetische Aufbereitung anzureichern, hat stets etwas Verlockendes für sich gehabt, doch hat er in größerem Maßstabe praktische Verwirklichung erst im letzten Jahrzehnt gefunden, seitdem die technischen Fortschritte im Hochofenwesen die Verhüttung feiner, mulmiger und staubiger Erze immer mehr ermöglichen, so daß ein Prozentsatz von selbst 75 % solcher Materialien im Möller einen normalen Ofengang, sofern man in gewissen Produktionsgrenzen bleibt, nicht in Frage stellt. Neben der Erhöhung des Eisengehalts, d. h. der Abscheidung der tauben Gesteine, tritt bei der magnetischen Aufbereitung gegebenenfalls gleichzeitig eine Reinigung von Phosphor ein, wodurch die Verwendung und die Bewertung der Erze wesentlich beeinflußt werden können. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, dürfte daher die neue elektromagnetische Aufbereitung der phosphorreichen Mineville-Eisensteine von Witherbee, Sherman & Co., Port Henry, N. Y.,* auch das Interesse weiterer Fachkreise hervorrufen.

Die Magneteisensteine von Mineville, N. Y., zerfallen in zwei Gruppen: die New Bed- und Harmony-Erze mit 40 bis 69 % Eisen und geringem Phosphorgehalt und die Old Bed-Erze, die bei etwa 60 % Eisen einen Phosphorgehalt in Höhe von 1,35 bis 2,25 % aufweisen. Von der ersten Gruppe gelangen die hochprozentigen Erze direkt zum Hochofen, nur die geringhaltigen werden durch Aufbereitung angereichert, die Old Bed-Erze dagegen werden zur Verminderung ihres Gehalts an Phosphor, der hauptsächlich in Form von Apatit vorkommt, sämtlich aufbereitet.

Die Anlage besteht aus drei Hauptabteilungen, nämlich der Zerkleinerungs-, der Erzscheidungs- und der Wiederaufbereitungsanlage; zwischen den einzelnen Abteilungen befinden sich Vorratsbehälter, welche für jede ein etwa zweistündiges Arbeiten ohne frische Materialzufuhr zulassen. Was den Gang der Aufbereitung anbelangt, so werden in der Zerkleinerungsanlage die Roherze zunächst in einem 33 × 45,7 cm Blake-Brecher, der mit 250 Umdrehungen arbeitet, zu Stücken von 24,5 bis 32,75 ccm zerkleinert. Das zerkleinerte Erz läuft dann über ein Sieb von 1,9 cm Weite, worauf die größeren Stücke in einem 91,4 × 15,2 cm doppelbackigen Blake-Brecher von 225 Umdrehungen zu Stücken von 12,29 ccm zerkleinert werden. Das durch das Sieb gefallene Gut wird dann mit dem zerkleinerten Material vereinigt und die Mischung wird über ein Sechsmaschensieb geführt, welches der üblichen Größe der Zerkleinerungsvorrichtung entspricht. Das hierbei auf dem Sechsmaschensieb gebliebene Material wird nunmehr auf einer 91,4 × 35,5 cm Reliance-Walzenquetsche von Allis Chalmers mit 100 Umdrehungen weiter zerkleinert, wonach das so zerkleinerte Gut mit dem durch das Sieb hindurchgefallenen Material vereinigt und die Mischung durch eine Trockenvorrichtung geführt wird. Die Trockenvorrichtung besteht aus einer viereckigen, aufrechten Kammer mit abwechselnd in Abteilungen rechtwinklig zueinander angeordneten Querlatten, und zwar sind acht Abteilungen zu je sechs Lattenreihen vorhanden, deren jede wieder aus sechs Latten gebildet wird. Beim Herabstürzen über dieses Lattenwerk wird die Erzmenge zerteilt, so daß sie von der heißen Luft vollkommen durchströmt werden kann. Das Erz wird am oberen Ende der Trockenvorrichtung aufgegeben; die vom Feuer kommenden heißen Gase hingegen strömen dem Erz vom Boden der Trockenvorrichtung nach oben entgegen, wodurch es nach und nach in immer heißere Zonen gelangt. Nach Verlassen der Trockenvorrichtung wird das Erz auf ein Etagensieb gebracht, das eine Siebfläche von 26,75 qm besitzt und in gleiche Abteilungen von 30-, 16-, 10- und 6-Maschensieben geteilt ist. Das Feine eines jeden Siebes wird in einer besonderen Abteilung eines Behälters aufgefangen, während das Siebgrobe auf eine 91,4 × 35,5 cm Walzenquetsche geführt wird, die derart angeordnet ist, daß das von ihr zerkleinerte Erz mit dem aus der Trockenvorrichtung kommenden Strom zusammengeführt wird. Infolge dieser Anordnung zwingt man das Gut zu einem geschlossenen Kreislauf, von dem ein Ausgang nur durch die Siebvorrichtung führt. Die feinsten Siebe der letzteren sind nach oben gelegt, so daß die gröberen Gutteilchen die feinen durch das Sieb treiben und dadurch die Sichtwirkung erhöhen. Durch das wiederholte Sieben bezweckt man, das grobe Erz bei jedem Siebvorgange auszuscheiden und somit ein Pulverisieren zu verhüten. Daß das Verfahren sehr lohnend ist, erhellt aus der Tatsache, daß von dem gesamten Arbeitsgute etwa 65 % aus Teilchen bestehen, die größer als 10 Maschen sind — eine für die Verhüttung im Hochofen günstige Größe, wie eine zweijährige praktische Erfahrung gezeigt hat.

* Vergl. „The Iron Age" 17, XII 1903.

In der Erzscheidungsanlage steht unter jeder Abteilung des Auffangbehälters ein magnetischer Erzscheider, Rowand-Type F, zur Behandlung des Erzes einer bestimmten Größe. In letzter Zeit wurden Ball & Norton-Separatoren für die 30- und 16-Maschengrößen eingeführt; diese Separatoren arbeiten zusammen mit den Rowand-Maschinen. Beide Arten von Separatoren sind so angeordnet, daß sie die magnetischen Bestandteile von den unmagnetischen trennen; erstere werden unmittelbar in den Verladebehälter gefördert, wohingegen die letzteren, welche Eisen, Apatit, Hornblende und geringe Mengen von Kieselerde enthalten, von neuem aufbereitet werden.

Zu diesem Zweck werden die von den Separatoren abgeschiedenen unmagnetischen Bestandteile in der Wiederaufbereitungsabteilung über ein Sieb von 7,588 qm Fläche geführt, das gleichmäßig in 20- und 16-Maschengrößen geteilt ist. Das Siebgrobe wird alsdann über einen magnetischen Separator von Wenström geleitet, der das bei der vorhergehenden Trennung zurückgebliebene freie Eisen gewinnt, während die vom Wenström-Separator ausgeschiedenen unmagnetischen Bestandteile nach weiterer Zerkleinerung durch eine 91,4 × 35,5 cm Reliance-Walzenquetsche zu den 20- und 16-Maschensieben zurückgeführt werden. Das aus der Walzenquetsche kommende Material wird dem von den Rowand-Type F- und Ball & Norton-Separatoren kommenden Strom beigemengt. Die unmagnetischen Rückstände werden in gleicher Weise, wie schon oben beschrieben, in geschlossenem Kreislauf bewegt und gehen entweder durch die Siebe oder über den Wenström-Separator. Der durch die Siebe gefallene Teil des Gutes wird dann von zwei Wetherill-Type E-Separatoren behandelt. Zuerst wird das Eisen ausgeschieden und den vom oben erwähnten Wenström-Separator abgetrennten Aufbereitungsprodukten zugeführt. Die Hornblende bildet ein mittelwertiges Produkt dieser Separatoren und wird als Abgang betrachtet. Der Apatit und die Kieselerde, die unmagnetisch sind, stellen den Rückstand des Separators dar und werden als apatitische Aufbereitungsprodukte bezeichnet, die einen Phosphatgehalt von 60 bis 65 % besitzen. Die mittelwertigen Zerkleinerungsrückstände enthalten noch so viel Apatit, daß der Phosphatgehalt auf 40 bis 45 % gebracht werden kann; man erhält so eine Unterklasse von apatitischen Aufbereitungsprodukten. Beide Arten finden guten Absatz als Düngemittel.

Das Aufbereitungsverfahren ergibt somit drei wertvolle Handelsstoffe, nämlich erstens eisenhaltige, zweitens hochwertige apatitische und drittens minderwertige apatitische Produkte. Die Zerkleinerungsvorrichtungen können in 20 Stunden 800 t Old Bed-Roherze verarbeiten. Von diesem Rohmaterial werden 85 % als eisenhaltige Aufbereitungsprodukte gewonnen, und die übrigbleibenden 15 % Rückstände sind zur Hälfte hochwertige, zur Hälfte minderwertige apatitische Produkte. Auf Grund einer Verarbeitung von 800 t Roherz ergibt sich folgendes Resultat:

Roherz	800 t
Eisenhaltige Produkte	680 t
Apatitische Produkte erster Klasse	60 t
Apatitische Produkte zweiter Klasse	60 t

Die Analysen innerhalb der letzten zehn Monate stellten sich im Mittel wie folgt:

	Eisen %	Phosphor %	Phosphat %
Old Bed-Roherz	59,59	1,74	—
Old Bed-Aufbereitungsprodukte	67,34	0,675	—
Apatitische Aufbereitungsprodukte erster Klasse	3,55	12,71	63.55
Apatittsche Aufbereitungsprodukte zweiter Klasse	12,14	8,06	40,80

Die übrigen Bestandteile der Old Bed-Aufbereitungsprodukte waren:

SiO_2	2,20 %	CaO	3,14 %
Mn	0,08 „	MgO	0,31 „
Al_2O_3	0,90 „	S	Spuren.

Die Aufbereitungsanlage vermag ebenso in 20 Stunden 600 t der New Bed- und Harmony-Erze zu verarbeiten. Hiervon werden 77 % oder 462 t als Aufbereitungsprodukte gewonnen und 23 % oder 138 t als Abfälle betrachtet. Diese Abfälle werden zur Mörtel- oder Betonbereitung und zu ähnlichen Zwecken, sowie als Beschotterungsmaterial für Eisenbahnen und zum Schneiden und Schleifen von Marmor verwendet, wobei die scharfen Kanten der einzelnen Teilchen ein weit wirksameres Mittel darbieten als Flußsand, dessen Kanten durch die Einwirkung des Wassers abgestumpft sind.

Analysen der Harmony-Produkte vom 2. Okt. bis 13. November 1903 ergaben folgendes Resultat:

	Eisen	Phosphor
Lean Harmony-Roherz	50,26	0,295
Harmony-Aufbereitungsprodukte	64,10	0,133
Harmony-Abfälle	13,97	0,877

Die in der Aufbereitungsanlage zur Verwendung kommenden vier magnetischen Erzscheider können in mechanischer Hinsicht in solche mit umlaufender Trommel- und in solche mit Riemen unterschieden werden; zu den ersteren gehören die Wenström-, Rowand Type F- und die Ball & Norton-Maschinen, zu den letzteren die Wetherill-Type E-Maschine. In magnetischer Beziehung können sie in Maschinen mit unveränderlichem Magnetfeld (Wenstrom-, Rowand-Type F und Wetherill-Type E) und in solche mit wechselndem Magnetfeld (Ball & Norton) eingeteilt werden.

Digitized by Google

Der Wenström-Separator* besitzt gemäß Abbildung 1 einen im Querschnitt linsenförmigen Magnetkern aus weichem Gußstahl, der mit tief eingeschnittenen Rinnen zur Aufnahme der Drahtwindungen versehen ist; die in den einzelnen Rinnen liegenden Spulen sind so gewickelt, daß sie abwechselnd Scheiben von Nord- und Südmagnetismus erzeugen. Um diesen

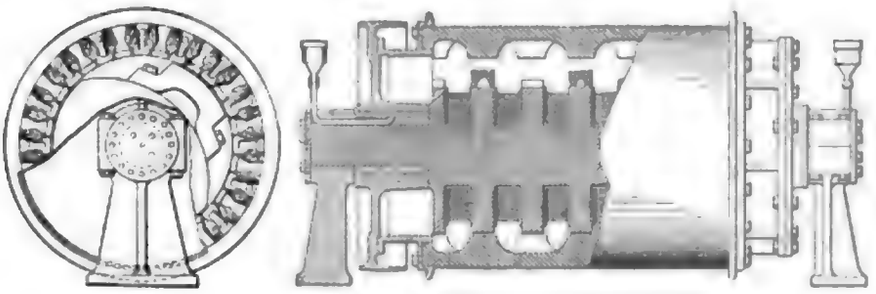


Abbildung 1.

Magneten dreht sich eine Trommel, die aus abwechselnd angeordneten weichen Stahlstäben und Holzstäben besteht, wobei die Stahlstäbe auf der Innenseite derartig mit Vorsprüngen versehen sind, daß die Vorsprünge des einen Stabes nur den Nordpolen, die des nächstfolgenden Stabes nur den Südpolen gegenüberliegen. Diese Anordnung erzeugt in der Trommelwandung eine Anzahl einzelner Induktionsmagnete, die in der Reihenfolge abwechselnd Nord- und Südmagnetismus besitzen, in sich aber ihre Polarität nicht wechseln. Das zu scheidende Gut gelangt auf eine kreisförmig gebogene Schurre von solcher Länge, daß die einzelnen Gutteilchen sich voneinander trennen und am unteren Rande einzeln abgleiten. Die Schurre ist auf der Seite der Trommel angeordnet, welche dem darin gelagerten Elektromagneten am nächsten liegt; mit ihrem oberen Rande ist sie am weitesten von der Trommel entfernt, nach unten nähert sie sich ihr allmählich. Wenn das Erzmaterial auf die Schurre gebracht ist, so werden zunächst die starkmagnetischen Bestandteile von der Trommel angezogen, dagegen die schwächer magnetischen Teilchen aus der über die Schurre gleitenden Masse herausgezogen, sobald diese sich der Trommel mehr genähert hat und der vollen magnetischen Wirkung ausgesetzt ist. Die nichtmagnetischen Bestandteile gleiten als Rückstände von der Schurre ab und werden in einem Trichter aufgefangen, aus dem sie in eine Fördervorrichtung gelangen. Die magnetischen Bestandteile werden von der Trommel mit herumgenommen, bis die Fliehkraftwirkung der Trommel sie von deren Oberfläche abschleudert. Zu diesem Zweck ist der im Innern der Trommel befindliche Elektromagnet exzentrisch angeordnet und erzeugt infolgedessen nur auf einem Teile des Trommelumfanges ein starkes magnetisches Feld.

Der Rowand-Type F-Separator besteht, wie aus Abbildung 2 hervorgeht, einfach aus zwei sehr kräftigen Magneten mit verlängerten Polschuhen, die einem ähnlichen Magneten gegenüber so angebracht sind, daß die entgegengesetzten Pole einander gegenüberliegen, wodurch ein starkes Magnetfeld erzeugt wird; in diesem Magnetfeld rotiert ein aus Eisen- und Messingscheiben zusammengesetzter Anker. Das Erz wird in einen im oberen Teile der Maschine befindlichen Trichter geschüttet, aus dem es mittels einer Speisewalze in einem gleichmäßigen breiten und dünnen Strome in einen flachen Kanal fällt, der das Gut dicht vor dem umlaufenden Anker vorbeistreichen läßt. Hierbei werden die magnetischen Bestandteile von dem Anker angezogen und von den herabfallenden nichtmagnetischen Teilchen getrennt, welche ohne Ablenkung durch das Magnetfeld hindurchgehen. Die Rückstände werden in einem Trichter gesammelt und gelangen

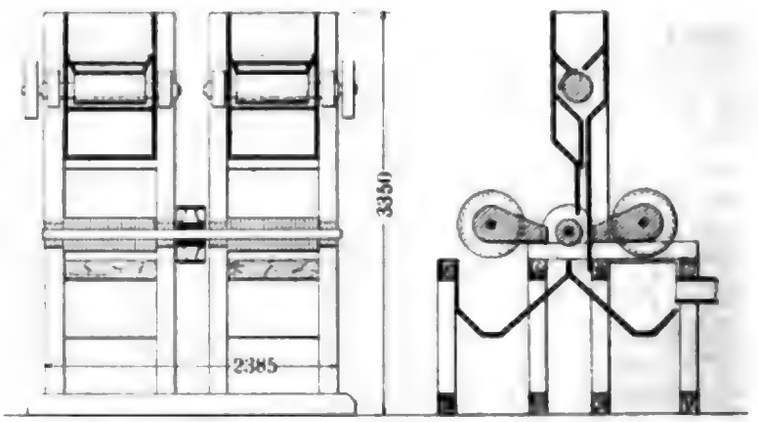


Abbildung 2.

von diesem auf eine Fördervorrichtung. Die gewonnenen Trennungsprodukte werden von dem umlaufenden Anker selbst aus dem magnetischen Feld entfernt, bis zur neutralen Zone mitgenommen und hier in einen Trichter abgeworfen, aus dem sie auf eine Fördervorrichtung gebracht werden. Damit das vom Anker abgelöste Scheidegut beim Herabfallen nicht von der Polfläche des Magneten angezogen wird und sich nicht an diesem festsetzt, ist eine nichtmagnetische Schutzwand aus mit Zinkblech bekleidetem Holz angebracht, welche die erforderlichen Kanäle zur Ableitung des hindurchfallenden Erzes bildet.

* Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" III. Band S. 246.

Die Ball & Norton-Separatoren werden in zwei Hauptformen ausgeführt, mit einer Trommel und mit zwei Trommeln; letzteres stellt die weitaus gebräuchlichere Form dar und ist in Abbildung 3 wiedergegeben. Die Elektromagnete sind an einer auf einer Welle gelagerten Nabe befestigt und derart angeordnet, daß die aufeinanderfolgenden Pole abwechselnd Nord- und Südmagnetismus besitzen. Die Trommeln bestehen aus leichtem nichtmagnetischem Stoff, gewöhnlich Papier oder Messing, das mit Gummi überzogen ist, und werden an den feststehenden Magneten vorbeibewegt. Wie Abbildung 3 zeigt, sind die Magnete nicht in geschlossener Kreisform ausgeführt, so daß Abfallstellen für das von der umlaufenden Trommel mitgenommene magnetische Gut entstehen. Das Erz wird der ersten Trommel mittels eines Trichters zugeführt, und alle magnetischen Teilchen werden durch die Anziehungskraft der in der Trommel befindlichen Magnete auf der Trommel festgehalten. Da die Trommel umläuft, so werden die Erz-

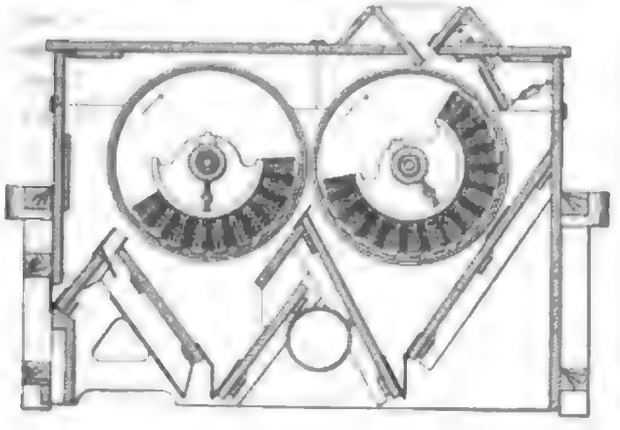


Abbildung 3.

teilchen infolge des Überganges aus dem Felde eines Nordpols in das Feld eines Südpols und umgekehrt in fortgesetzter Zitterbewegung erhalten und bei ihrem Wege über die Trommel um sich selbst gedreht. Infolge dieser inneren Bewegung der Masse fallen die nichtmagnetischen Teilchen entweder von selbst herab, oder werden von der Trommel abgestoßen und bilden die Rückstände. Bei der Zweitrommelmaschine ist die erste Trommel bedeutend stärker magnetisch als die zweite, und läuft ferner mit geringerer Geschwindigkeit. Wenn die an der ersten Trommel haftenden Teilchen zu der zweiten Trommel hinübergezogen werden, so fallen die nur schwach magnetischen oder mit taubem Gestein durchsetzten Teilchen ab und bilden ein Mittelprodukt, während das Hauptprodukt auf jeden gewünschten Grad der Reinheit gebracht werden kann. Jedes der drei Produkte — Rückstände, Mittelprodukt und Hauptprodukt — wird mittels einer Fördervorrichtung fortgeschafft. In den meisten Fällen werden die Rückstände gänzlich aus der Anlage entfernt und nur die Mittelprodukte nochmals gemahlen und getrennt; in der Mineville-Anlage werden aber die Rückstände zusammen mit dem Mittelprodukt einer nochmaligen Verarbeitung unterzogen.

Der Wetherill-Type E-Separator bildet unstreitig den kräftigsten magnetischen Erzscheider, der jedoch für starkmagnetisches Gut fast unbrauchbar, für schwachmagnetisches Material dagegen unentbehrlich ist. Das zu trennende Gut wird, wie aus Abbildung 4 ersichtlich, von einer Speisewalze gleichmäßig auf ein langes Förderband verteilt, welches zwischen den Polen der übereinander angeordneten Magnete hindurchgeht. Die Pole der unteren Magnete sind abgeflacht, die der oberen Magnete aber zu einer

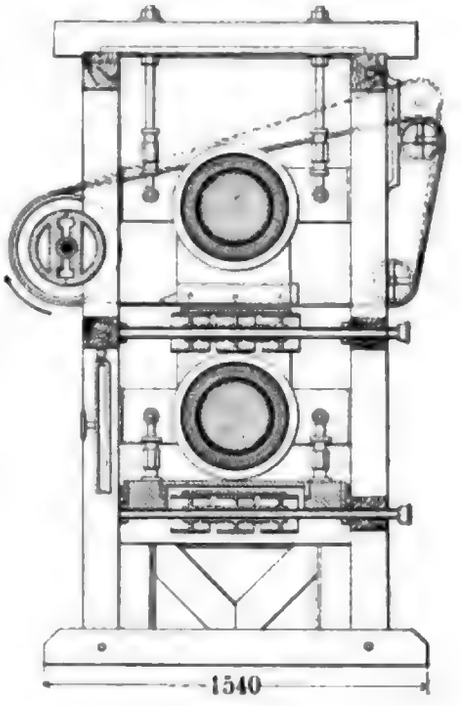


Abbildung 4.

scharfen Kante zugespitzt, wodurch das magnetische Feld an dieser Stelle beträchtlich verstärkt wird, so daß die magnetischen Teilchen von den oberen Polen angezogen werden. Über die oberen Pole werden quer zu dem Hauptförderband laufende Riemen hinbewegt, welche die von den Magneten angezogenen Teilchen aus dem magnetischen Felde seitlich herausführen. Durch die Anzahl der Windungen der Elektromagneten, sowie durch Regelung des Abstandes der Pole voneinander und der Stromstärke kann die Anziehungskraft der Magnete vom Anfang der Maschine nach dem Ende hin verstärkt werden, so daß die am stärksten magnetischen Teilchen von dem ersten Magneten ausgeschieden werden, die schwächer magnetischen von dem zweiten usf. bis zum letzten Magneten, der das am schwächsten

Digitized by Google

magnetische Gut von dem Hauptförderband abhebt. Die Maschinen werden in den Normalgrößen entweder mit vier oder mit sechs Polen ausgeführt und ergeben fünf bezw. sieben verschiedene Produkte einschließlich der nichtmagnetischen Rückstände.

Von den vorstehend beschriebenen Maschinen hat eine jede ihre besonderen Eigentümlichkeiten, wodurch sie unter bestimmten Bedingungen für die in Frage kommende Arbeitsweise als die geeignetste betrachtet und ausgewählt wurde.

Oskar Simmersbach.

Beiträge zur Geschichte des Eisens.

(Schluß von Seite 1234.)

Was uns nach hundert Jahren wie ein Märchen klingt, liegt also hier aktenmäßig fest und es wird den Leser interessieren, auch Kenntnis von dem weiteren Brief des Herrn Oberbergrat Bückling an den Grafen Einsiedel, datiert vom 10. August 1802, zu erhalten, in dem ihm zu Anfang ein kleiner Lapsus passiert; er lautet: „Ew. Excellenz gnädigst sehr geehrte Zuschriften vom 23. und 30. Juny und 8. July habe ich bey meiner jetzt erfolgten Zurückkunft von Colberg zu erhalten die Gnade (!) gehabt und bedaure nichts mehr, als daß ich durch meine Abwesenheit abgehalten worden bin, die hierher geschickten Officianten an die Behörden zu adressiren und Hochderen weiteren Befehlen früher als jetzt zu genügen. Die von Ew. Excellenz mir hochgefälligst communicirten Rißе haben mir eine sehr deutliche und complete Übersicht von dem locale und von der seitherigen Kräftebenutzung der Lauchhammer Werke verschafft und ich bin dadurch im Standt gesetzt worden, hochdenenselben mein ferneres sentiment zu Deren erlauchtester Prüfung gehorsamst vorzulegen.

1. bey der Situation des Naundorfer Sees werde ich noch mehr in der in meinem promemoria vom 20. May geäußerten idee, „die Feuermaschine am See als Wasser-Behebungs-Maschine hinzusetzen", bestärkt, besonders da in dem andern Falle, wenn die Maschine beim Hohenofen placirt werden sollte, das 300 Ruthen lang werdende Gestänge eine in dem ersten Bau sowie in der Unterhaltung kostbare und kraftraubende Anlage sein würde.

2. der Naundorfer See hat, als Hauptwasserreservoir betrachtet, auch eine ganz vortreffliche Lage — da er in der Mitte zwischen dem Hohenofen und Hammergefälle liegt — mithin die oberen sowie die unteren Räder durch dessen unterirdischen Zufluß nach dem jedesmaligen temporellen Bedürfniß mit Aufschlagwasser versorgt werden können. Da ferner die Wassersäule von gedachtem See bis zum Hohenofen Verbau (?) an sich nicht hoch ist und besonders die ganze Höhe des würkenden Gefälls, da die Aufschlagwasser von einem Rade zum andern laufen, genutzt werden kann, so ist eine Wasserbehebungs Maschine von 40zölligem Dampfcilinder mit Ein Keßel vollkommen hinreichend um den Hoheofen und Hammerräder in einem beständig gleichförmigen und kraftvollen Umtrieb zu erhalten.

3. bey der überaus vortrefflichen Construction des Lauchhammer Hohenofen Cilindergebläses (es ist ein würkliches Cilindergebläse, denn ob die Cilinder rund oder viereckt, ob sie von Holz oder Eisen sind, ist in Absicht der Würkung gleich viel) würde meiner unvorgreiflichen Meinung nach, um ein solches, bey dem durch die Feuermaschine vermehrten Aufschlagwasser, in ein starkes ununterbrochenes Gebläse umzuformen, weiter nichts nöthig sein, als einen dritten Cilinder von gleicher Größe und Construction als die jetzigen daneben zu setzen, wodurch bey dem hinzukommenden volumen des 3. Cilinders und der vermehrten Geschwindigkeit der Stöße über das Doppelte des jetzigen größten Effects und gegen 1000 cubicfuß comprimirte Luft pro minute beständig und in einem unabgesetzten Strohm in den Ofen geblasen werden können. Wie schon bemerkt ist es für die Sache gleich viel ob hölzerne oder eiserne Cilinder — nach beliebiger Form — gewählet werden, und wenn der von Ew. Excellenz beabsichtigte Bau einer Bohrmaschine ausgeführt werden, so wird das Werk dann selbst im Stand sein — die hölzernen Cilinder mit den selbstfabricirten dauerhafteren eisernen Cilindern zu vertauschen. Den Richard würde ich dorthin zu senden nicht anstehen, wenn es von irgend einem Nutzen sein könnte. Er kennt den Hütten Betrieb und Hüttenmaschinen gar nicht — sondern hat in England bloß bey der Bergwerks Feuermaschine in Cornwall in Arbeit gestanden."

Am 10. Dezember 1802 wurde dann, wie aus den Akten ersichtlich, „der Contract über Erbauung einer Feuermaschine wohlwissend abgeschlossen, nach welchem eine Dampfmaschine nach Bautions und Watts principe von 40zölligem Cilinder, 16zölliger Pumpe rheinländisches Maaß und vom nachbenannten Effect am Naundorfer See erbaut werden sollte: daß die 16 Zoll weite Pumpe auf jeden Zug 8 Fuß hoch, oder 11 Cubikfuß Wasser, mithin bei 15 Zügen oder

Digitized by Google

Hüben in einer Minute 165 Cubikfuß Rheinländisches Maaß, also in 24 Stunden 237 600 Cubikfuß Wasser dreiundfünfzig bis siebenundfünfzig sächsische Fuß hoch hebt und der Cilinder zu dieser Dampfmaschine 40 Zoll Diameter hält, also in der Quadratfläche 1256 Quadratzoll rhld. Maaß habe". Dafür erhält Oberbergrat Bückling die Summe von „zwölftausendfünfhundert und sechzig Thalern", oder „für jeden Quadratzoll, deren der Cilinder 1256 hat, zehn Thaler". Die Anlieferung hat im Januar 1804, die Inbetriebsetzung im Frühjahr dieses Jahres zu erfolgen."

Die noch vorhandenen Zeichnungen der Feuermaschine sind leider so skizzenhaft, daß man sich aus denselben kaum ein Bild der Wirkungsweise machen kann, sie sind aber doch, wie uns die Akten berichten, am 3. Februar 1803 mit Verlangen erwartet worden, weil man das Holz für die Bauten noch vor Winters Ende fällen wollte, dessen Anfuhr nach Aufhören des Frostes bei dem sumpfigen Boden Schwierigkeiten machte; eine lange animierte Korrespondenz entspinnt sich dann zwischen Oberbergrat Bückling, Hütten-Oberfaktor Trautschald und Exzellenz Graf Einsiedel über die Anlage des Stollens, welcher das Wasser vom See nach dem Pumpenschacht der Feuermaschine führen sollte.

Am 18. November 1803 trifft ein Brief aus Magdeburg, datiert 11. November 1803, vom Königlich Preußischen Haupt-Eisen- und Blech-Magazin ein mit der Meldung, daß im Auftrage des Herrn Oberbergrat Bückling in Rothenburg a. d. Saale (?) durch Schiffer Diedrich die von dort zu liefernden „Feuermaschinen Sachen" nach Groedel abgesandt wurden; es werden da genannt: ein großer Kessel, ein Stück Scheibe im Zylinder, 11 Streben zum Balancier, zwei Fangeeisen in die Zirkel, vier Bogen zum Zirkel, 11 Ober- und Unterlagen zum Zapfen, vier große Felgen zum Zylinderstuhl, ein großer Zylinder, eine gegossene Röhre 19 Ztr. 88 ℔ schwer und eine kurze Röhre; dafür sind von dem Oberfaktor Trautschold laut Quittung des Schiffers 181 Thlr. 15 Gr. 10 Pf. bezahlt worden und darüber hinaus laut Vermerk „zwey Thaler den Schiffsleuten zur Ergötzlichkeit". Der Herr Oberfaktor liquidiert selbst 8 Thaler 13 Gr. 9 Pfg. Reisekosten nach Groedel einschließlich Trinkgeld an 12 Mann, „so dabey geholfen". Auch der Freischein für 178¾ Ztr. ausländisches Eisen ist in den Akten vorhanden.

Am 14. Januar 1804 zeigt J. T. Trautschold dem Oberbergrat Bückling an, daß alle Teile, „bis auf etwas Rost, wohlbehalten angekommen sind" und nun zum Abguß der in Lauchhammer selbst anzufertigenden Teile geschritten werden soll. Die Lieferzeit ist also ganz gut eingehalten worden! Am 30. Januar bittet der Oberfaktor dringend, Bückling möge persönlich kommen, da die „Fortstellung des Haußbaues, die Anlegung des Kesselheerdes, das Ausgraben der Wasserleitung, die Gieserey der gesandten Modelle und der Guß der Röhren" davon abhänge und „vorzüglich zu befürchten sei, daß der Hohofen ausgeht bevor die nöthigen Gußwaaren fertig sind"; also auch damals schon wußte man auf die Nerven der Lieferanten zu wirken, um sie zu schnellerem Eingreifen anzufeuern. Es stellt sich auch noch heraus, daß bei dem Modell des Zylinderbodens und -Deckels sowohl die Größe als auch die Schraubenlöcher nicht passen, „denn die hölzernen Modells bedecken nicht ganz die Schraubenlöcher an dem eisernen Cilinder".

Endlich am 4. Februar 1804 stellt Bückling seinen Besuch bestimmt in der Zeit vom 12. bis zum 18. Februar in Aussicht und es ist ein Programm für diesen Besuch aufgestellt; ob er gekommen ist, läßt sich aus den Akten nicht ersehen, am 19. März aber erscheint der Monteur Kühnemann, der wöchentlich 3 Taler Lohn bekommt, dann aber noch auf freie Kost rechnet. Zu Johanni soll der „Ballancier" eingelegt werden. „Die Erfahrung, daß derselbe wie in Tarnowitz entzwei brechen kann, bestimmt zu möglichster Vorsicht und wir wünschen den hiesigen mit dem spanischen Reuter darauf machen zu können, um beyde Enden des Ballancier daran zu ankern."

Es scheint, man hat denselben „absprengen" wollen, um ihn widerstandsfähiger zu machen; der Herr Oberbergrat findet es aber völlig überflüssig, einen spanischen Reuter daraufzusetzen, denn der disponierte „Balancier" sei hinlänglich stark und werde nie brechen. Der Monteur Kühnemann hat nichts zu fordern als seine 3 Taler Wochenlohn und etwa noch freie Wohnung, dagegen hat er freie Kost nicht zu verlangen.

Der Freibrief für das vom Auslande hereingebrachte Eisenzeug lautet: „Auf Se. Churfürstliche Durchlaucht zu Sachsen hierdurch ergehende Verordnung sollen vier- bis fünfhundert Centner Eisenwerk, welches aus Oberschlesien über Magdeburg nach Lauchhammer zum Behufe einer daselbst zu erbauenden Dampfmaschine transportiret wird, aller Orten zu Wasser und zu Lande Gleits-Zoll und Land-Accisfrey passiren; Wornach die Einnehmer sich gehorsamst zu achten haben. Datum unter des Churfürstl. Sächs. Geheimen Finanz Collegii Insiegel zu Dresden am 17. Aug. 1803. gez. von Leipziger." Die Baurechnungen gewähren einen interessanten Einblick in das Tempo, in dem damals gebaut wurde, und in die Kosten; auch während des Baues werden noch Änderungen vorgenommen. Nach dem Vertrag mit den Maurern, der am 20. Februar 1804 abgeschlossen wurde, hatte der Herr Graf alle Baumaterialien rechtzeitig

zu beschaffen und zahlte nach § 5 „für jede Cubik Elle gut und tüchtig gemachte Mauer drey Groschen Arbeits- oder Maurer Lohn unter der Bedingung, daß a) die nöthigen Handlanger von denen Maurern bey diesem Preise mitbezahlt, hingegen b) die Leimen- oder Kalkstößer von Sr. Excellenz besonders bezahlet werden, damit die Bindungsmasse immer gut und gehörig gemischt und klar gemacht werde, worauf die Maurer zu sehen haben". Die Rüstung wird besonders bezahlt. Mitte März schickt der Herr Oberbergrat Bückling den Maschinenarbeiter Kühnemann, der die Aufstellung der Maschine bewirken soll, im Mai fehlt es aber an Ziegeln, und Joh. Theod. Roscher in Friedrichsthal schreibt: „Ich habe nicht einen einzigen Mauerziegel vorräthig, bedaure daher recht sehr, daß ich Ihnen damit nicht aushelfen kann". Vom ersten heurigen Brand will er einige Tausend ablassen, „aber 8—10000 dürften doch wohl zu viel seyn", weil er beim Verkauf auf die Amtsuntertanen Rücksicht nehmen muß. Auf eine Äußerung des Monteurs Kühnemann hin, daß die Maschine das Wasser auch ohne Beschwerde noch 10 Fuß höher heben könne, als ursprünglich vorgesehen, wird ein „Expresser" nach Rothenburg gesandt, um Bescheid zu holen, ob das richtig sei; die Antwort fällt bejahend aus, und Se. Exzellenz beschließt deshalb unter dem 18. July 1804, „bei dem alten Graben in der Heyde zu bleiben und den Thurm 10 Fuß höher zu bauen, weil Hochdieselben fürs Hohofengebläse ein 16 bis 18 Ellen hohes Rad anzulegen gedenken". In seinem Schreiben an Bückling erwähnt Trautschold auch, „daß die Mauern des Kessel- und Cilindergebäudes in die Höhe sind, und nun wird es mit dem Thurm, der 2 Fuß über diese Höhe heraus ist, mehr fördern. Der Balancier soll künftige Woche heraufgeschafft werden, die Zimmerleute arbeiten das Reservoir zusammen", aber es muß doch noch eine Verzögerung eingetreten sein, denn es findet sich eine Rechnung vom 7. September über Simswerk und Grundstücke (vermutlich für die Fundamente der Feuermaschine) von Carl Gottlob Funcke in Pirna. Auf Anfrage Bücklings berichtet ihm Trautschold unter dem 17. November: „Nun zur Feuermaschine: das Gebäude ist fertig und unter Dach, der Kessel eingemauert und der Graben von Puddelarbeit fertig, die Wasserleitungsröhren bis an den Graben sind noch zu legen, auch ein Teil davon zu gießen und auch das obere Reservoir, welches die Steige- und Fallröhren faßt, zu machen. Kühnemann hat noch an der Steuerung zu thun und die Speiseröhren zum Kasten zu befestigen; er glaubt damit binnen 4 Wochen zu Stande zu kommen und die Maschine zu probiren, auch im Falle unsere Wasserleitungsröhren noch nicht liegen, er will das gehobene Wasser zum Thurm hinausleiten. Wir und Kühnemann wären zu Stande, wenn nicht: 1) beym Gebäude, daß doch nach Zeichnung gebaut war, Balken ausgeschnitten und neue eingezogen, Löcher durch die Mauer gebrochen und dergleichen Veränderungen hätten gemacht werden müssen und 2) bey der Gießerei manches Stück mehrere Male hätte gegossen werden müssen, einige verunglückten im Gusse, und viele, die nach den eingeschickten hölzernen Modellen vorräthig gegossen worden waren, paßten beim Zusammensetzen nicht und mußten andere gemacht werden, dieserhalb wurden auch die Wasserleitungsröhre zurückgesetzt, 3) aber hat Kühnemann das Richten der geschmiedeten Sachen aufgehalten."

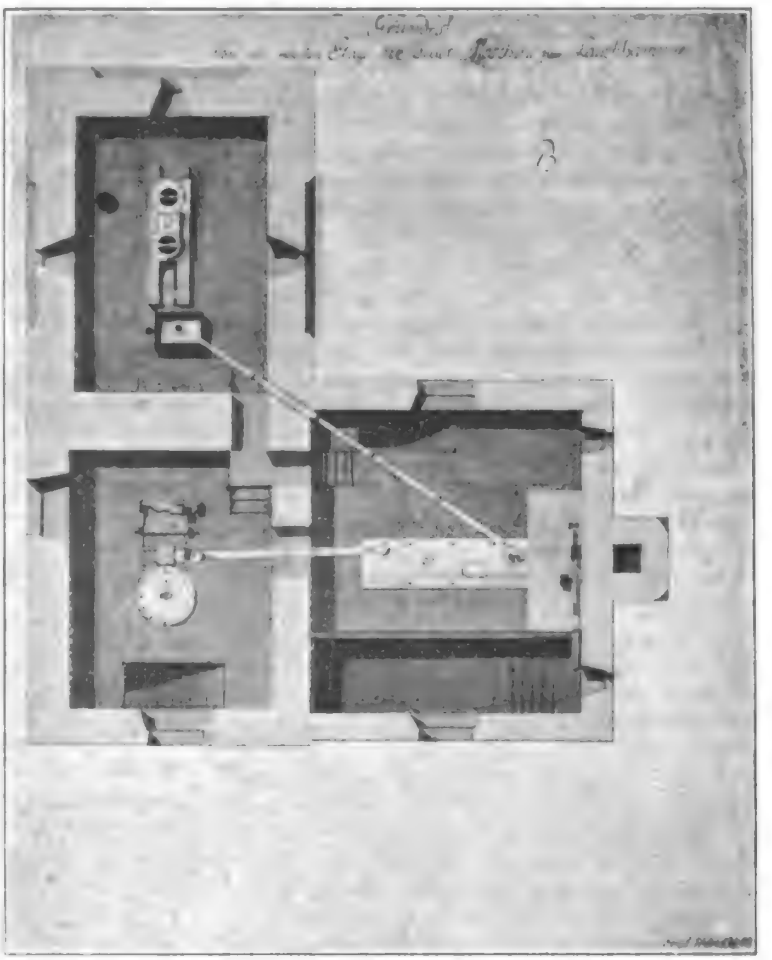
Gleichzeitig berichtet Trautschold, daß Kühnemann, obwohl er Logis, Holz und Bett frei hat, doch mit 3 Talern nicht auskomme und hofft, man werde ihm auch die Kost noch mit 2 Talern wöchentlich bezahlen, der Wirt hat von ihm noch kein Geld bekommen, es wird ihm aber das Zeugnis ausgestellt, daß er tätig sei und „auf Ehre" arbeite. Aber Bückling beanstandet diese Forderung und schlägt vor, den Kühnemann bis zum Frühjahr nach Hause zu schicken, da er im Winter doch nicht nötig sei; es scheint indessen, daß er doch geblieben und die Feuermaschine am 31. Dezember 1804 „in Gegenwart des Grafen Einsiedel zu dessen vollkommener Zufriedenheit" probiert worden ist. Aus dem Berichte ersehen wir nebenbei, daß damals eine Spezialität im Lauchhammer die Herstellung gegossener Uhren war, denn Bückling fragt im Namen des Rothenburger Oberbergamts nach dem Preise einer solchen an und bittet um Auskunft, ob sie viertel oder nur ganze Stunden zeigen und schlagen und ob Glocke und Zifferblatt im Preise einbegriffen seien. Nach dieser ersten Probe hat die Feuermaschine am 5 Januar eine Stunde gearbeitet und es bis 14 Hub in der Minute gebracht, man hofft, „daß sich der 15. Hub bei längerem Gang auch noch finden werde", dann hat man sie bis zum Sommer stehen lassen, um nicht unnütz Brennmaterial zu verfeuern, und hofft am 10. April, laut Bericht, daß man um Pfingsten die Röhrenleitung „parat" haben werde, dann solle sie einige Wochen gehen und die Übergabe stattfinden, zu welcher Herr Oberkunstmeister Baldauf aus Freiberg eingeladen ist. Die von Bückling beantragte Zahlung, um die Bleche für den Kessel zu bezahlen, wird unter dem Vorwand: „man dürfe die hiesigen Kassendispositionen nicht stöhren", abgelehnt; Bückling wird auf die Abnahme vertröstet; dabei wird der Preis einer gegossenen Turmuhr ausschließlich Zifferblatt und Glocke auf 140 Taler angegeben und gesagt, „diese Uhren fänden so viel „Beyfall", daß keine vorrätig sei und sie nur

auf Bestellung in zwei bis drei Monaten geliefert werden könnte."

Am 13. Juni erhält Baldauf die Aufforderung, die Revision der Dampfmaschine, welche bereits mehrere Tage zur Hebung des Aufschlagwassers in Gang gebracht worden ist, vorzunehmen, und in der Folge wird Bückling für die Woche vom 4. bis 11. August zur Übergabe aufgefordert, er selbst kommt aber nicht, und die Übernahmeprüfung durch Baldauf findet ohne ihn statt, befriedigt aber nicht ganz, namentlich wird der ungeheure Aufwand an Torfziegeln — in 24 Stunden 11 000 Stück von 10 Zoll Länge und 4" × 4" Querschnitt — moniert, auch entspricht die Leistung nicht ganz; man vermutet die Ursache darin, daß der Rost nicht nahe genug am Kesselboden liege und daß der Hub nicht volle 8 rhldsch. Fuß betrage. Ferner wird über das furchtbare Schlagen der Ventile geklagt, die das ganze Gebäude erschüttern, kurz die Sache erfreut sich keines sonderlichen Beifalls, trotzdem erhält aber Kühnemann 100 Taler „Douceur".

Bückling nimmt indessen die Sache nicht tragisch, behauptet, daß die Maschine sogar mehr leiste als kontraktlich versprochen war, meint die Torfsteine seien recht klein gewesen, nur 6 Zoll bei 2 im Quadrat, das dürfe etwa 3 Klafter Holz gleichkommen und das sei ein geringer Verbrauch. Das Schlagen der Ventile bezeichnet er als ein günstiges Zeichen, daß alles hübsch dicht sei; im ganzen könne der Graf mit den Kosten des Feuermaschinenbaues sehr zufrieden sein, im Preußischen sei noch keine Maschine für diesen Preis erbaut worden und er wisse selbst noch nicht, wie er bei der Sache auskomme. Er erweist sich also als ein ganz gewandter Geschäftsmann, der sich nicht gleich bange machen läßt, und erreicht, daß die Übernahme am 6. und 7. September 1805 erfolgt. Das Aktenstück enthält nun eine sehr interessante Beschreibung der Wirkungsweise der Dampfmaschine, die allerdings leider nur zum Teil durch noch vorhandene etwas skizzenhafte Zeichnungen unterstützt wird; es ist nur eine äußere Ansicht des Gebäudes, ein Grundriß der zweiten Etage der Feuermaschine vorhanden, so daß man nur einen Teil der mit Ziffern bezeichneten Einzelheiten wiederfinden kann. Die Beschreibung, welche von Trautschold selbst geschrieben und unterschrieben ist, lautet:

„Der Kessel (84) ist 9 Fuß rhldsch. vom tiefsten bis höchsten Punkt hoch, und wird 5 Fuß hoch mit Wasser angefüllt, so daß ein 4 Fuß hoher Raum für die Dämpfe bleibt. Sobald die zum Anlassen der Maschine nöthigen



Dämpfe in dem Kessel erzeugt sind, ist solches an dem Zischen und der Heftigkeit, mit welcher sie an dem starken eisernen Pfropfen am Ventil (59) ausströmen, auch solches heben und lüften, zu erkennen. Ueber diesem Dampfventil (59) sind die 2 Probehähne (60), der eine zum Nachsehen des Wasserstandes im Kessel, der zweite, so 8 Zoll kürzer ist, zum Nachsehen der Dämpfe. Zur Speisung des Kessels werden die condensirten Dämpfe durch die Warmwasserpumpe (24) mittelst der Röhre (26) aus dem Reservoir (25) geleitet und der Zufluß des warmen Wassers durch den Messinghahn (58) gestellt, damit weder zu viel noch zu wenig

zulaufe, denn beides hindert die Erzeugung der Dämpfe und hemmt dadurch den Gang der Maschine. Das übrige Wasser, welches die Warmwasserpumpe hebt und der Kessel nicht braucht, fällt durch eine Lutte (27) in das hölzerne Reservoir (28) und bedeckt darinnen das Blaseventil (22). Die Dämpfe gehen aus dem Kessel durch die Dampfleitungsröhren (46) in des oberen Dampfbehälters Fußstück (15), dessen Ventil offen ist, weshalb die Dämpfe über den Cylinderkolben in den Cylinder (1) treten und die in diesem Raume sowie die in der Communications-Röhre (16) befindliche Luft durch den mittleren Dampfbehälter (17a) und das im Fußstück (17b) befindliche offene Ventil bis zum Boden des Cylinders (2a) herunterdrücken.

Beym Anlassen der Maschine wird das untere Ventil (18) geöffnet, die Dämpfe treten in die Condensationsröhre (19) und treiben die heruntergedrückte atmosphärische Luft zum Blaserohr (22) hinaus. Das Ventil auf dem Blaserohr wird in dem Augenblick, da dies vollendet ist, und das Ventil (18) geschlossen wird, durch den Druck des Wassers im Reservoir (28) und darauf wirkende Luft geschlossen. Dieses Austreiben der Luft hört der an der Steuerung stehende Maschinenwärter, er wiederholt das Oeffnen des Ventils (18) mehrere Male, und solange die atmosphärische Luft unter dem Cylinderkolben stärker ist, als die eindringenden Dämpfe sind, bleibt die Maschine noch stehen. Durch wiederholtes Oeffnen des Ventils (18) werden die Dämpfe stärker als die Luft, und stark genug, um die Maschine zu bewegen. Nun wird das mittlere Ventil mehrere Male geschlossen und geöffnet, und durch die bereits über dem Cylinderkolben stehenden Dämpfe derselbe etwann halb niedergedrückt, um die atmosphärische Luft, so noch unter dem Cylinderkolben befindlich ist, desto mehr und eher durch das Blaserohrventil herauszubringen. Ist die Luft heraus, so wird das untere Ventil geöffnet und das mittlere geschlossen. Mit dem Öffnen des unteren Ventils ist das Öffnen des Einspritzventils (20) verbunden, die Dämpfe treten bis ans Einspritzventil und werden condensirt. Die Maschine kommt in Gang, d. h. der Cylinderkolben zieht den Balancier nieder und auf der entgegengesetzten Seite in die Höhe. Die daran befindliche Luftpumpe nimmt alles an Luft und warmem Wasser (condensirte Dämpfe) in der Condensatorröhre Befindliche hinweg, oder mit anderen Worten: der Luftpumpenkolben saugt alles an. Wenn der Cylinderkolben halb herunter ist, schließt sich das obere Ventil (15b), um die vom Kessel zutretenden Dämpfe zurückzuhalten. Die in der Communicationsröhre (16 und 15a) befindlichen Dämpfe, die durch das geschlossene mittlere Ventil (17a) zurückgehalten werden, drücken den Kolben vollends herunter, währenddem ist das untere Ventil (18) auf. Ist der Kolben herunter, so öffnet sich das mittlere Ventil, und das untere schließt sich. Der Kolben geht sogleich aufwärts zurück. 2ter Hub wie vorher, nur mit dem Unterschiede, daß das beym ersten Hube vom Luftpumpenkolben angesaugte Wasser, welches bey Rückgang der Maschine durch und über den Luftpumpenkolben getreten ist, nunmehr vom Wasserpumpenkolben angesaugt und sofort in das Reservoir (25) gefördert wird."

Anscheinend hatte man bei der früheren Beurteilung der Leistung nicht in Rechnung gezogen, daß ursprünglich eine um 10′ geringere Hubhöhe im Kontrakt vorgesehen war, denn es findet sich ein Protokoll mit nachstehender Berechnung in den Akten: „Die Dampfmaschine sollte nach dem Contract beym stärksten Gange heben oder leisten: auf 1 Hub 11 Cub.-Fuß Rhld. in 1 Minute, 165 Cub.-Fuß Rhld. oder $183^1/_3$ Cub.-Fuß Sächs. leistet würklich nach dem Hauptdurchschnitt auf 1 Hub $12\frac{1171496}{1209960}$ Fuß Rhld. in 1 Minute, $160\frac{13}{36}$ Cub.-Fuß Sächs., fehlen $22\frac{35}{36}$ Cub.-Fuß Sächs. oder $12\frac{35}{66}$ pro Cent Mangel an Quantität. Die Dampfmaschine sollte das Wasser 57 Fuß Sächs. hoch heben, hebt dagegen 67 Fuß, mithin 10 Fuß oder $17\frac{11}{57}$ pro Cent Ueberschuß an der Höhe. Vergleicht man die Quantität des zweiten Versuchs, wo die Maschine $165\frac{1}{12}$ Cub.-Fuß Sächs. Wasser hebt, mit dem Contracte, so fehlen nur $18^1/_4$ Cub.-Fuß oder $9\frac{21}{22}$ pro Cent an der Quantität, dagegen bleiben die $17\frac{11}{57}$ pro Cent Ueberschuß an der Höhe."

Das Ganze macht den Eindruck, als ob man noch recht ungewohnt gewesen wäre, mit derartigen Verhältnissen zu rechnen, aber es werden in der Folge doch schon Berechnungen angestellt, ob man nicht ökonomischer arbeiten oder eine größere Wassermenge gewinnen würde, wenn man das Wasser statt 70 Fuß nur auf 38, 62 oder 54 Fuß Höhe heben würde. Diese drei Höhen entsprechen den Bedürfnissen für den Oberhammer, den Hochofen und das Bohrhaus und für den Schmelzgraben und alten Lauchteich. Ob eine Änderung vorgenommen wurde, berichtet das Aktenstück nicht, aber es findet einen tragischen Abschluß durch die Verhandlungen mit Herrn v. Witzleben über den „Verkauf" der Feuermaschine nach Dürrenberg, der am 13. Februar 1812 perfekt wurde; für 6200 Taler wurde die Feuermaschine, von der so viel erwartet und verheißen worden war, nach Dürrenberg verkauft, nachdem der Geheime Finanzrat v. Oppel

den Kunstmeister Christian Friedrich Brendel, der später als Maschinendirektor und Bergrat große Bedeutung erlangt hat, beauftragt hatte, sie zu besichtigen und zu taxieren. Brendel hat sie denn auch nach Auseinandernehmen in Lauchhammer abgenommen.

Das Letzte, was uns das Aktenstück bietet, ist ein origineller Brief des Geheimen Finanzrats und Salinendirektors v. Witzleben, vermutlich an den Grafen Einsiedel gerichtet, und lautet:

„Dürrenberg, 22./2.—12: Ihre Dampfmaschine ist angelangt, sowie unser Zeugarbeiter auch bei Ihnen eingetroffen sein wird. Es freut mich herzlich, daß Herr von Oppel selbst Brendels Besuch zugesagt hat, desto unverantwortlicher kann ich handeln, da es in dem Rescript sehr ins Dunkle gestellt ist. Die Erfahrungen Ihres Herrn Oberfactors wundern mich nicht. Mir wird es allemal bange und warm, wenn ich mit Jemand einen Handel schließen soll, da mir die ewigen Interlocute und die kleinlichen Kindereyen schrecklich zuwider sind. Der König wird aber dabey steinreich, wie Figura zeigt. Wenn ich doch abkommen könnte, wie gern würde ich Brendel begleiten. Nun wollen sehen. Eine Instruction für den Ober-Chausseewärter senden Sie mir doch ja, aber völlig emballirt zu. (Das Wohl-Emballiren der kleinen Maschinentheile ist auch anbefohlen worden, das heißt doch genau und pünktlich inscribiren.) Mit innigster Hochachtung und Anhänglichkeit ganz und immer der Ihrige. Witzleben."

Der scheinbare Mißerfolg mit dieser ersten Feuermaschine hat aber den Grafen Einsiedel nicht entmutigt, denn die Chronik berichtet, daß sogar im Jahre 1809 die erste vom Maschinendirektor Brendel konstruierte Dampfmaschine in Lauchhammer angefertigt wurde. Akten darüber existieren leider nicht mehr, aber die Maschine war im Jahre 1884 noch vorhanden und wurde, ehe sie der ersten modernen Lichtanlage weichen mußte, mehrmals in Gang gesetzt; sie trieb das Kupolofengebläse und war eine reguläre Wattsche Maschine mit hölzernem in der Mauer gelagertem Balancier; seufzend und stöhnend tat die alte Maschine noch einmal ihre Schuldigkeit, dann wurde sie abgebrochen, und leider ist nichts davon erhalten geblieben, nicht einmal ein Bild.

Heute verfügt Lauchhammer allein über 2900 P. S. elektrische Energie neben 6 Dampfmaschinen von zusammen 700 P. S. In Gröditz laufen 2 Brown-Boverische 600 P. S.-Dampfturbinen für den gesamten Kraft- und Lichtbedarf, und in Riesa neben verschiedenen kleineren Dampfmaschinen zwei Walzenzugmaschinen von 1000 und 2000 P. S. und zwei 300 pferdige-Gasmotoren zur Erzeugung von elektrischer Energie.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Chrom- und Manganbestimmung.

Die Hauptmenge des Eisens wird, nach dem Verfahren von Rothe, mit Äther entfernt, die von Eisen fast befreite Lösung eingedampft und mit verdünnter Schwefelsäure aufgenommen. Durch Zugabe von Ammoniumpersulfat wird das Chrom zu Chromsäure oxydiert, während das Mangan quantitativ als Superoxydhydrat ausfällt. Zu dem Filtrat wird ein gemessenes Volumen von eingestelltem Ferrosulfat zugefügt und der Überschuß des letzteren mit Chamäleonlösung zurücktitriert, das Mangansuperoxydhydrat in Oxalsäure gelöst und der Überschuß von der Oxalsäure ebenfalls mit Chamäleonlösung zurücktitriert. Der Gang der Methode bei Stahl ist folgender: 5 g Späne werden in einem Erlenmeyerkolben von 500 ccm Inhalt in 500 ccm Salzsäure von 1,12 spez. Gewicht in der Wärme gelöst, dann zum Sieden erhitzt und durch tropfenweisen Zusatz von 3 ccm Salpetersäure von 1,4 spez. Gewicht alles Eisenchlorür in Chlorid verwandelt. Die Lösung wird bis zur Sirupdicke eingeengt, abgekühlt und mittels Äther-Scheideapparat in bekannter Weise das Eisen entfernt. Die von Eisen fast befreite Lösung wird in einer Porzellanschale zur Trockne verdampft, dann mit 10 ccm Schwefelsäure (1 : 10) aufgenommen und mit heißem Wasser in einen Erlenmeyerkolben von 500 ccm Inhalt gespült. Nach Zugabe von 150 ccm Ammoniumpersulfat (60 g Ammonpersulfat in 1 l Wasser) bringt man die Flüssigkeit zum Kochen, erhält es darin 15 bis 20 Minuten und filtriert das ausgeschiedene Mangansuperoxydhydrat durch ein Asbestfilter ab und wäscht mit kaltem Wasser einigemal aus. Zu dem Filtrat fügt man mit einer Pipette 5 bis 50 ccm Eisenvitriollösung, je nachdem mehr oder weniger Chrom vorhanden ist (50 g Eisenvitriol in 800 ccm Wasser und 200 ccm Schwefelsäure gelöst). Nach dem Umschütteln titriert man den Überschuß des letzteren mit Chamäleonlösung zurück. Ein gleiches Volumen Eisenvitriollösung wird mit Wasser verdünnt, ebenfalls mit Chamäleonlösung titriert. Der Unterschied in der Anzahl der verbrauchten Kubikzentimeter entspricht derjenigen Eisenmenge, welche

durch die Chromsäure aus Oxydul in Oxyd umgewandelt wurde. Den Chrom-Titer der Chamäleonlösung erhält man durch Multiplikation des Eisen-Titers mit 0,31. Von Roheisen und schwer löslichem Chromstahl werden zweckmäßig 5 g in einem mit einem Uhrglas bedeckten Becherglase mit 50 ccm Salzsäure von 1,19 spez. Gewicht gelöst. 5 ccm Salpetersäure von 1,4 spez. Gewicht tropfenweise zugegeben, etwas verdünnt und die Kieselsäure abfiltriert. Das Filtrat wird zur Sirupdicke eingeengt und im Schüttelapparat, wie oben, weiter behandelt. Bei Stahl mit hohem Chromgehalt filtriert man nach dem Fällen mit Ammoniumpersulfat in einen 500 ccm-Kolben, verdünnt, wenn die Lösung abgekühlt ist, bis zur Marke und schüttelt um, entnimmt nunmehr mit der Pipette 100 ccm der Lösung und verfährt wie oben angegeben.

Zur Bestimmung des Mangans wird das Asbestfilter samt dem Niederschlag in den Fällungskolben zurückgebracht, jetzt fügt man 10 ccm Schwefelsäure (1 : 3) hinzu und so viel Oxalsäurelösung,* als zum Lösen des Niederschlags erforderlich ist. In den meisten Fällen genügen 10 ccm dieser Lösung, welche mit einer Pipette abgemessen werden. Nun verdünnt man mit heißem Wasser auf 200 bis 300 ccm und schüttelt um. Sollte auch nach längerem Schütteln noch ein Rückstand bleiben, so wiederholt man die Zugabe von 10 ccm Oxalsäure so lange, bis alles gelöst ist, und titriert mit Chamäleonlösung. Es erübrigt jetzt noch, den Titer der Oxalsäure zur Chamäleonlösung festzustellen; man mißt zu diesem Zweck die gleiche Menge Oxalsäure, als zum Auflösen des Manganniederschlags erforderlich war, ab, verdünnt mit heißem Wasser und titriert ebenfalls.

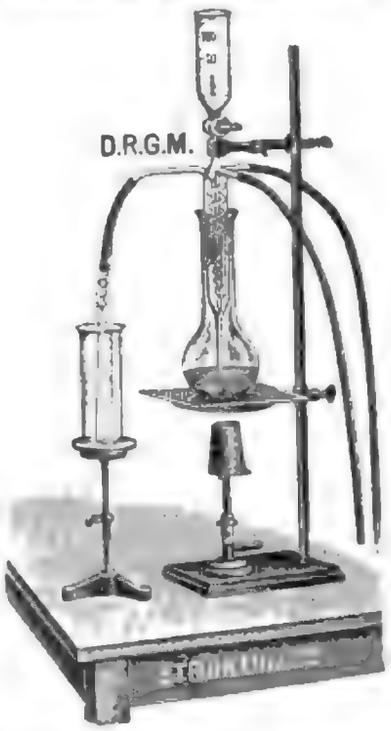
Die Titerdifferenz beider Lösungen mal dem Titer der Chamäleonlösung auf Mangan ergibt den Mangangehalt. Nach Ledebur hat man den Titer der Chamäleonlösung auf Eisen nicht mit 0,491, wie beim Chloratverfahren, sondern erfahrungsgemäß mit 0,501 zu multiplizieren, um den Titer auf Mangan nach diesem Verfahren zu erhalten; ich habe dieses nach einer Reihe von Analysen auch feststellen können. Die Methode eignet sich für alles Material, Chromstahl oder Roheisen und, da man mit einer großen Einwage arbeiten kann, auch für solches, in welchem nur kleine Mengen vorhanden sind. Die Resultate stimmen genau mit denen der gewichtsanalytischen Methode überein.

A. Kleine.

* Die Lösung wird wie folgt hergestellt: 47,5 g Oxalsäure werden in 2 l Wasser gelöst, dann eine Mischung von 3200 ccm Wasser und 800 ccm Schwefelsäure von 1,84 spez. Gewicht zugegeben und das Ganze gemischt.

Apparat zur Schwefelbestimmung.

Die ungeahnte Verbreitung, welche der von mir konstruierte Schwefelbestimmungs-Apparat* gefunden hat, veranlaßt mich, denselben noch einmal mit einer neuen Absorptionseinrichtung bekannt zu geben. Dieselbe hat gegen den zuerst veröffentlichten Absorptionskolben bedeutende Vorteile aufzuweisen. Wie aus der Abbildung ersichtlich, besteht diese aus einem Becherglase und einem Rückschlagventilrohr, welches in die im Becherglase befindliche Absorptionsflüssigkeit eintaucht und ein Zurücksteigen der Flüssigkeit verhindert; denn sobald durch irgend eine Veranlassung die Flüssigkeit im Ventilrohr steigt, wird das in demselben eingeschmolzene Schwimm-

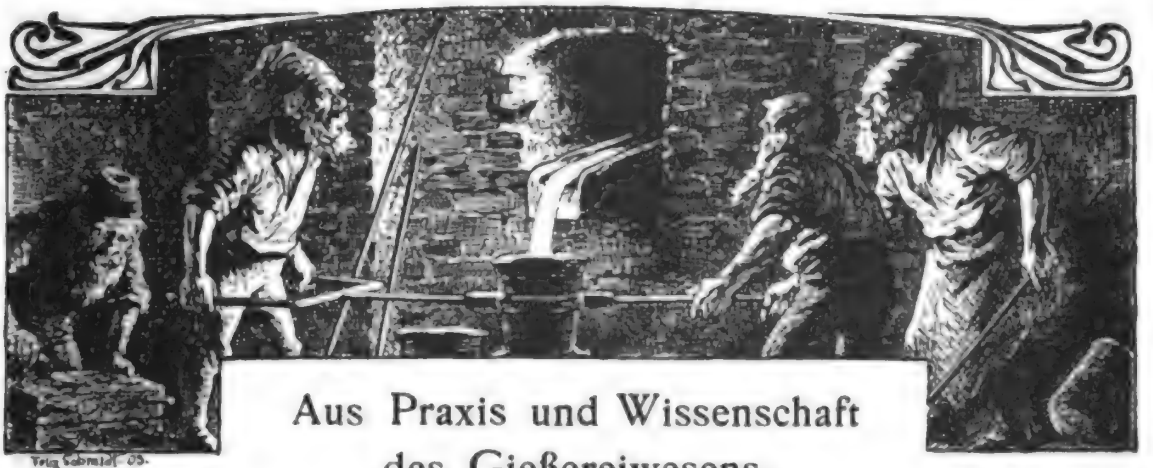


ventil gehoben und mit seiner Schliffstelle gegen den Schliff des Ventilrohres gedrückt, wodurch ein weiteres Steigen unmöglich gemacht ist.

Um bei Anwendung von mehreren Apparaten die Belästigung des Arbeitenden durch die entweichenden Gase zu vermeiden, empfiehlt es sich, statt des Becherglases kleine Kolben zu nehmen, welche mit Gummistopfen, die zwei Durchbohrungen haben, versehen sind, eine Bohrung zur Aufnahme des Ventilrohres, die andere Bohrung zum Fortleiten der Gase nach außen. Das Ventilrohr wird zweckmäßig später als Titrierstab benutzt, etwa anhaftendes Schwefelkadmium braucht darum beim Filtrieren nicht entfernt zu werden. Lösungskolben sowie die Ventilrohre sind von der Firma Ströhlein & Co., Fabrik chemischer Apparate in Düsseldorf, zu beziehen.

A. Kleine.

* „Stahl und Eisen" 1903 Heft 13 S. 780.



Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Moderne Formmaschinen.*

Von Hütteninspektor **Baur**-Wasseralfingen.

Meine Herren! Gestatten Sie mir zunächst einen kurzen geschichtlichen Rückblick über die Entwicklung der Formmaschine. Nicht allzu weit von hier, im gelobten Lande deutscher Kunstgießerei, dem Harz, wurde die Formmaschine erfunden. Sie ist also eine deutsche Erfindung, und zwar gehört sie noch dem ersten Drittel des letzten Jahrhunderts an. Im Jahre 1827 verwendeten erstmals Beamte** des Königlich Preußischen Hüttenamts Rote Hütte am Harz Modellplatten, auf welchen sie eine Reihe gut gearbeiteter Modelle befestigten und durch einen gemeinsamen Anguß verbanden. Je zwei solcher Platten gehörten zur Herstellung von Ober- und Unterkasten der Form zusammen und waren derart mit Dübel und Loch zum Aufsetzen der Formkasten versehen, daß letztere nachher genau aufeinanderpaßten. Noch kann man hiebei ja nicht eigentlich von einer Maschine sprechen und doch brachte schon dieser erste Schritt zur maschinellen Formerei große Vorteile mit sich, namentlich da, wo es sich darum handelte, viele kleine Gußmodelle in einem Kasten zu vereinigen. Diese konnten mittels der Formplatte alle durch einen Griff gemeinsam aus der Form gehoben werden. Zugleich wurde die Arbeit auch insofern vereinfacht, als das Anschneiden der vielen Angüsse wegfiel.

Die nächste Stufe der Entwicklung brachte die maschinelle Trennung von Modell und Form. Entsprechend den drei Möglichkeiten, diese Trennung zu bewerkstelligen, entstanden drei Gattungen von Maschinen: die Maschine mit Abhebestiften, die Wendeplattenmaschine und die Durchziehformmaschine.

Bei der Maschine mit Abhebestiften greifen je nachdem drei oder vier runde Bolzen vertikal durch die vorhin beschriebene Modellplatte in der Weise hindurch, daß sie bündig mit der Oberfläche der Modellplatte unter den Rand des Formkastens zu liegen kommen. Diese Stifte werden nun entweder durch Exzenter oder Zahngetriebe gleichmäßig nach oben bewegt und trennen so durch Emporheben des fertig aufgestampften Formkastens die Form von dem Modell, so daß nachher der Formkasten frei auf den Stiften liegt und ohne besondere Sorgfalt, welche ohne die maschinelle Abhebung notwendig wäre, von Hand weggehoben werden kann. Im Gegensatz hiezu wird bei der Wendeplattenmaschine der fertig aufgestampfte Formkasten nach unten abgelassen, was durch Wenden des Modellplattentisches ermöglicht wird. Zwei moderne Ausführungen dieser Maschinengattung ersehen Sie, m. H., aus folgenden Abbildungen (Abbildung 1). Die erste Maschine

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung des Vereins deutscher Eisengießereien am 18. September 1905 in Eisenach.

** Anmerkung der Redaktion: Der Name des Beamten war Frankenfeld (Fischer: „Dingl. Polyt. Journal" Band 246 S. 544).

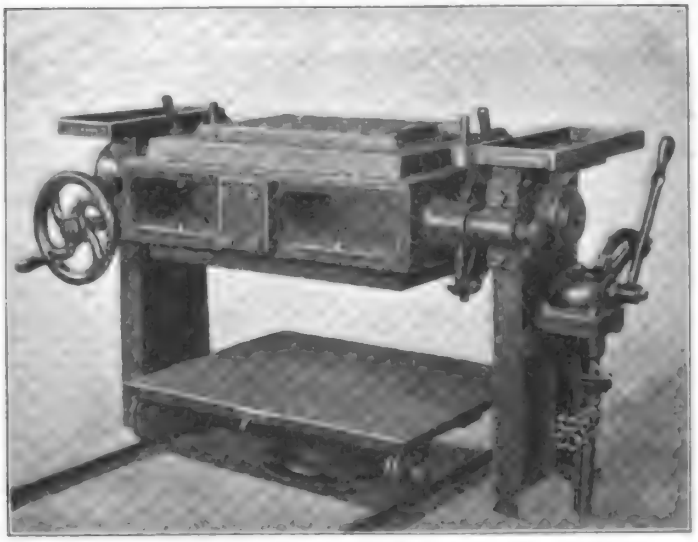


Abbildung 1.

ist gebaut für normale Formen, also für nicht allzu hohe Formkasten. Beide Modelle für Ober- und Unterkasten sind an den zwei Seiten des Drehtisches angeschraubt. Die Drehung des Tisches wird mittels Handrad und Schnecke ausgeführt, die Abhebung bewirkt ein hydraulischer Kolben. Abbildung 2 zeigt eine ähnliche Maschine, welche für sehr hohe Teile, hier z. B. für Ofensockel, verwendet wird. Wollte man in diesem Falle einen Modellplattentisch wie bei der erstgezeigten Maschine verwenden, so würde die bei Drehung des Tisches auftretende einseitige Belastung eine zu große Übersetzung des Getriebes erfordern. Der Modellplattentisch ist daher so abgekröpft, daß er mit aufgesetztem und aufgestampftem Kasten seinen Schwerpunkt in der Drehachse hat, wodurch das Wenden desselben leicht von Hand ausgeführt werden kann. Auch hier ist die Abhebevorrichtung hydraulisch betätigt. Ich betone noch besonders, daß bei diesen beiden Maschinen die Kasten von Hand aufgestampft werden, mit anderen Worten, daß die hydraulische Einrichtung lediglich zum Abheben dient. Ein Vergleich der beiden Maschinen zeigt deutlich die Vorteile beider Konstruktionen. Gemeinsam mit der normalen Wasseralfinger Formmaschine, die ich als hinlänglich bekannt voraussetzen darf, haben sie die handliche Bauart ohne jeden Oberbau, was das Arbeiten an diesen Maschinen sehr erleichtert. Die Maschine mit Schneckengetriebe ist naturgemäß eben durch diese Wendevorrichtung etwas teurer, kann aber beide Modellplatten, welche zum Formen von Ober- und Unterkasten der Form notwendig sind, gleichzeitig aufnehmen. Es können also abwechselnd Ober- und Unterteile geformt werden. Nicht so bei der andern billigeren Maschine. Hier muß man entweder nach einer gewissen Zeit mit den Modellplatten wechseln oder zwei Maschinen nebeneinander aufstellen. Dafür hat aber diese Gattung von Maschinen den Vorteil, daß beliebig hohe Modelle darauf Verwendung finden können.

Das Charakteristische der Durchziehformmaschine ist, daß hier nach dem Aufstampfen des Kastens das eigentliche Modell durch die Modellplatte nach unten durchgezogen wird. Es wird also hierbei die Form nur von dem Modell, nicht aber von der Modellplatte getrennt. Letzteres geschieht erst durch das Wegheben des Kastens von der Maschine. Diese Art der Formmaschine wird vorzugsweise da angewandt, wo die Modelle senkrecht oder nahezu senkrecht zur Modellplattenebene stehende Flächen haben. Der Vorteil hiebei ist einleuchtend. Während des Durchziehens des Modells bietet die Fläche der Modellplatte dem Formsand einen Halt, den er um so notwendiger hat, je steiler und höher die das Modell begrenzenden Flächen sind. Nicht selten wird die Verbindung von Abhebe- und Durchziehvorrichtung benutzt, und zwar dann, wenn man das Modell nur teilweise durchziehen,

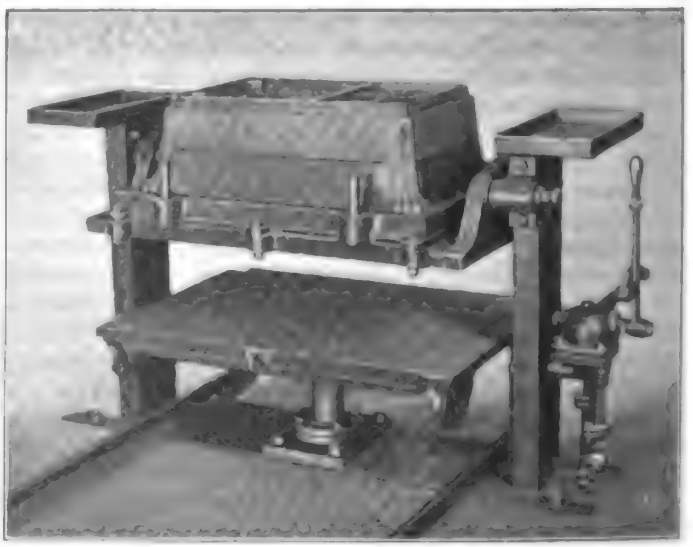


Abbildung 2.

Digitized by Google

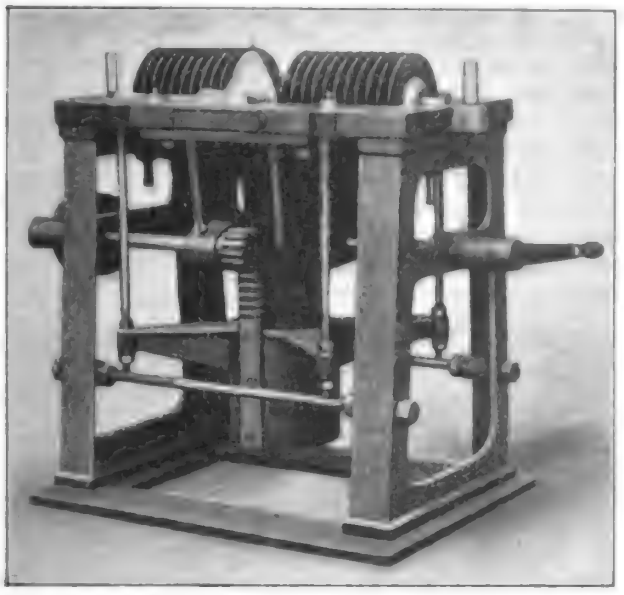


Abbildung 3.

die übrigen Teile aber durch Abheben von der Form trennen will. Eine solche Maschine zeigen Ihnen folgende zwei Bilder (Abbildung 3 und 4). Die Maschine dient zur Fabrikation kleiner Rippenheizrohre. Durchgezogen werden nur die Rippen. Vom übrigen Modell wird der Kasten durch Stifte nach oben abgehoben.

In den sechziger Jahren wurde ein großer Schritt in der Weiterentwicklung der Formmaschine gemacht, indem neben der exakten maschinellen Trennung von Modell und Form die gleichmäßige Pressung des Formsandes durch maschinelle Einrichtung erzielt wurde. Hier beginnt die Entwicklung der Formmaschine im eigentlichen Sinn. Drei Arten von Kraft werden hierzu verwendet: Pressung von Hand, hydraulische und pneumatische. Die pneumatische Pressung hat in der Praxis verhältnismäßig am wenigsten Verwendung gefunden. Die solide Ausführung einer Druckluftleitung ist gegenüber einer hydraulischen wegen der leicht auftretenden Undichtheiten stets schwieriger. Auch wird die Explosionsgefahr der gespannten Luft im Gegensatz zu dem unelastischen Wasser vielfach hervorgehoben. Namentlich aber ist es die große Kostspieligkeit der pneumatischen Anlage, welche ihr gegenüber die Hydraulik weit überlegen macht. Die von Hand betriebene Maschine hat den großen Vorzug, daß sie keine maschinell erzeugte Kraft braucht, daher keine Nebenapparate und Leitungen erfordert. Sie wird somit namentlich da mit Vorteil verwendet, wo nur eine oder höchstens zwei Maschinen benutzt werden. So kam es, daß sich überwiegend die Handpresse und die hydraulische Formmaschine weiter entwickelt haben. Gegenüber der Handpresse bietet natürlich die hydraulische Formmaschine den wichtigen Vorteil bedeutend größerer Leistungsfähigkeit.

In dieser Richtung hat sich die Formmaschine durch mehrere Jahrzehnte hindurch ausgebildet. Die verschiedensten mehr oder weniger praktischen Konstruktionen entstanden, die ich, da sie ja schon so lange auf dem Markt sind, als bekannt annehme. Ein Beispiel solcher Maschinen zeigt Ihnen folgendes Bild aus unserer Montagehalle. Sie sehen in der Mitte dieses Bildes drei der bekannten normalen hydraulischen Formmaschinen ohne Oberbau für einseitig gepreßte Kasten (Abbildung 5).

Im Jahre 1899 indes wurde wiederum ein bedeutender Schritt vorwärts getan, und zwar mit Einführung der doppelseitigen Pressung und der Drehtischformmaschine. M. H.! Auf diesen beiden Erfindungen bauen sich die modernen Wasseralfinger Formmaschinen auf, welche ich heute die Ehre habe, Ihnen vorzuführen. Ehe ich indes auf die Besprechung einzelner Typen eingehe, möchte ich noch einiges Allgemeine über die Formmaschinenarbeit anführen, da diese Ideen leitend für die Konstruktion der Maschinen waren. Betrachten wir einmal die Vorteile, welche die maschinelle Herstellung von Gußwaren mit sich bringt. Wie die Entwicklung der Form-

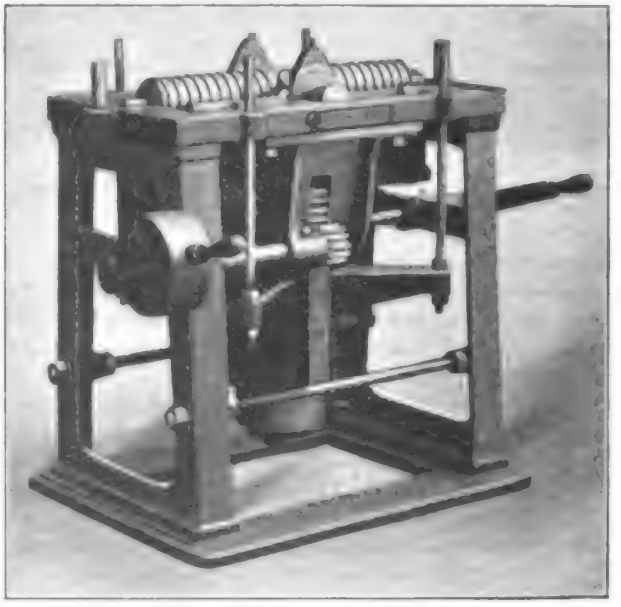


Abbildung 4.

Digitized by Google

maschine zeigt, war das erste Streben, neben Verbilligung der Arbeit möglichst genauen sauberen Guß zu erzielen. Die maschinelle Trennung von Modell und Form ermöglicht dies. Hier sei gleich auf einen großen Vorzug der Maschinenformerei hingewiesen, daß nämlich bei dieser Formerei ein übermäßiges und namentlich ein ungleichmäßiges Losklopfen des Modells von der Form ausgeschlossen ist. Hierin liegt bekanntlich ein großer Übelstand der Handformerei, der zur Folge hat, daß insbesondere bei Massenproduktion von Handelsgußwaren niemals ein einheitliches Gewicht eingehalten werden kann. Bei der Maschinenformerei dagegen wird eine Form wie die andere und damit ein Gußstück wie das andere. Wie wichtig dieser Umstand ist, erhellt, wenn ich zum Beispiel an die Fabrikation von Öfen erinnere. Der Schlosser bezw. der Monteur arbeitet mit den gleichmäßigen Ofenplatten, welche die Formmaschine erzeugt, ganz namhaft leichter, als mit der von Hand erzeugten Ware. Das gleiche gilt aber überhaupt für alle Gußwaren, welche ohne wesentliche Bearbeitung weiter verwendet werden und deshalb an sich schon der Forderung sauberer und genauer Form und Oberfläche entsprechen müssen. Mit dem Ausheben des Modells aus der Form von Hand wird aber meist die Form mehr oder weniger verletzt. Dadurch wird die Arbeit des Flickens oder Ausbesserns der Form notwendig. Der alte Gießerspruch, daß „Formen an sich leicht sei, die Kunst aber im Flicken bestehe", ist ganz richtig. Dies führt zu dem weiteren gewiß nicht zu unterschätzenden Vor-

Abbildung 5.

teil, daß wir bei der Verwendung von Formmaschinen gar keine gelernten Former zu ihrer Bedienung brauchen. Diese Tatsache wird jeder Betriebsleiter von Gießereien mit Formmaschinen bestätigen. Ja, dies geht sogar so weit, und die Erfahrung lehrt dies überall, wo Formmaschinenbetrieb neu eingeführt werden soll, daß sich ein halbwegs intelligenter Taglöhner zur Bedienung der Formmaschine weit besser eignet, als ein gelernter Former. Der Grund hierfür ist leicht zu erraten. Ein gelernter Handwerker wird stets mit Widerwillen einer Maschine entgegentreten, die alles das von selbst ausführt, was er durch jahrelange Übung erlernt

Digitized by Google

hat, die an seine Kunstfertigkeit keinerlei Ansprüche stellt, sondern ihn nur heißt, durch Anstrengung seiner körperlichen Kräfte möglichst viel zu produzieren. Die Formmaschine macht den Former zum Taglöhner. Sie hat aber auch, wie gleich nachher besprochen werden wird, eine bedeutende Mehrproduktion zur Folge. Hinter dieser sieht der Former unfehlbar das Gespenst der Akkordverschlechterung. Tatsächlich muß ja der Former an der Maschine körperlich mehr leisten bei gleichem Verdienst als von Hand. So ist auch dieser Umstand geeignet, den gelernten Former gegen die Formmaschine voreinzunehmen. Ein Taglöhner indes, der an die Maschine gestellt wird, sieht hierin die einzige Möglichkeit, in den Akkordlohn einzutreten. Er ist hier in der Lage, durch fleißige Arbeit seinen Verdienst namhaft zu steigern, und wird daher gewiß mit Lust und Liebe seine Taglohnarbeit mit derjenigen an der Formmaschine vertauschen. Schon hier sei erwähnt, daß diese Verwendung des Taglöhners natürlich an die Maschine die Anforderung einfachster Bedienung stellt, was an den später eingehend besprochenen Wasseralfinger Maschinen in überzeugender Weise erreicht ist.

Der dritte schon genannte Vorteil der Formmaschine ist die bedeutend gesteigerte Produktion. Verhältniszahlen für diese Steigerung anzugeben, hat meines Erachtens keinen Wert. Sie schwanken, je nach Art des geformten Gegenstandes, zu sehr. Diese Steigerung der Produktion geht aber so weit, daß sie von selbst der Verwendung der Formmaschine Grenzen setzt, wenn nämlich die Produktion der Maschine zu dem Bedarf an einem und demselben Gußstück in keinem Verhältnis mehr steht. Mit anderen Worten: die Maschine produziert vielleicht in wenigen Tagen den ganzen Jahresbedarf einer Gußsorte. Einerseits müssen in diesem Fall, um die Maschine rationell auszunutzen, eine größere Anzahl geeigneter Modelle für dieselbe verwendbar sein; anderseits erfordert eine derartige Arbeitsweise größere Magazinräumlichkeiten, da man praktischerweise möglichst wenig mit den Modellplatten wechselt und somit immer eine größere Menge einer Sorte auf einmal anfertigt, diese aber alsdann naturgemäß um so länger auf Lager legen muß. Diesem vielfach empfundenen Übelstand ist eine neuere Wasseralfinger Konstruktion in bemerkenswerter Weise entgegengetreten. Es ist dies die Drehtischformmaschine, deren Konstruktion aus folgender Abbildung ersichtlich ist.

Die genauere Beschreibung solcher Maschinen (Abbildung 6) erfolgt später. An dieser Stelle sei nur auf den einen hierher gehörigen Umstand aufmerksam gemacht: Der auf Kugeln gelagerte Drehtisch nimmt drei Modelle auf, welche sich also gleichzeitig in Arbeit befinden.

Abbildung 6.

Somit verteilt sich die Produktion der Maschine auf drei Sorten Gußstücke, wodurch der oben erwähnte Übelstand bedeutend vermindert wird. Auch sehen Sie, m. H., an diesem Bild, daß die Verwendung verschiedener Kasten auf einer Maschine gleichzeitig gar keinen Anstand hat. Diese Maschinengattung hat aber einen weiteren großen Vorzug, der schon hier genannt werden soll. Während schon ein Mann mit Vorteil an dieser Maschine arbeitet, das heißt namhaft mehr leistet als von Hand, können an derselben in Zeiten starken Geschäftsganges zwei, drei und mehr Arbeiter in der Weise beschäftigt werden, daß die Leistung mindestens das Zwei-, Drei- und Mehrfache beträgt.

Es ist dies eine Errungenschaft, die bisher keine andere Maschine aufweist und die dadurch

Digitized by Google

Abbildung 7.

ermöglicht wird, daß die Maschine an ihrem Tisch drei getrennte Arbeitsplätze hat, und auf diese Weise eine Arbeitsteilung zuläßt, bei der kein Arbeiter den andern in seiner Tätigkeit hindert.

Weiterhin bietet die Formmaschine, sei es Hand- oder hydraulische Presse, die Garantie absolut gleichmäßiger Pressung des Formsandes. Diese gleichmäßige Pressung hat zu der neuesten Errungenschaft auf dem Gebiete der Maschinenformerei, zu der Herstellung doppelseitig gepreßter Formen, geführt. Diese Art der Formerei kann nur mittels Maschinen ausgeführt werden. Sie hat umwälzend auf ein ganz enormes Gebiet der Handelsgießerei eingewirkt und verdient daher eingehende Besprechung.

Der Erfindung der doppelseitig gepreßten Form ging eine andere voran, nämlich diejenige, die Kasten mit durchgehendem Anguß zu versehen und dieselben zum Abgießen übereinander zu stellen. Eine solche Kastensäule besaß somit eine vom obersten bis zum untersten Kasten durchgehende Eingußöffnung, in welche die Angüsse der einzelnen Formen einmündeten. Noch war aber die Form nur einseitig ausgenutzt, das heißt man brauchte zu sechs Formen noch immer zwölf Kastenteile, da sozusagen nur jede zweite Kastenfuge eine Gußform enthielt und in den dazwischenliegenden Fugen nur die glatt abgestrichenen Seiten der Kastenteile sich berührten. So war der Gedanke naheliegend, auch diese Seite der Formkasten zu Gußformen auszunutzen, was zum erstenmal in Wasseralfingen im Jahre 1899 und zwar für die Fabrikation von Herdringen praktisch ausgeführt wurde.

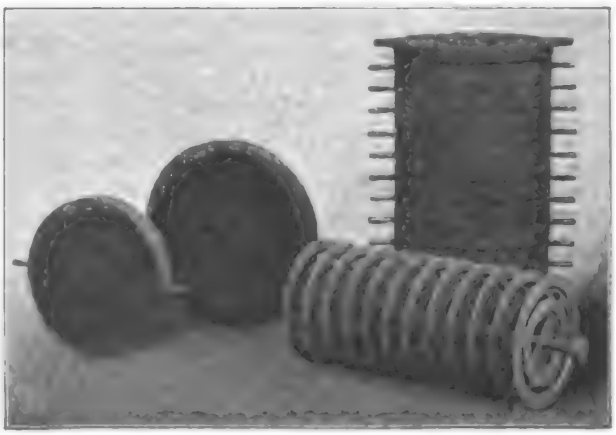


Abbildung 8.

Der Gedanke, der dieser Erfindung zugrunde liegt, ist einfach. Auf eine untere Modellplatte wird ein Formkasten aufgesetzt, dessen Höhe sich nach derjenigen des Modells richtet. Auf diesen Kasten kommt ein Füllrahmen zu liegen. Seine Höhe ist abhängig von derjenigen des Kastens und so zu wählen, daß nach erfolgter

Digitized by Google

Pressung der Sand die für seine Zusammensetzung notwendige bezw. zulässige Pressung besitzt. Es wird nun zunächst so viel Sand in den Kasten gesiebt, daß die untenliegende Modellhälfte ganz bedeckt ist. Hernach wird

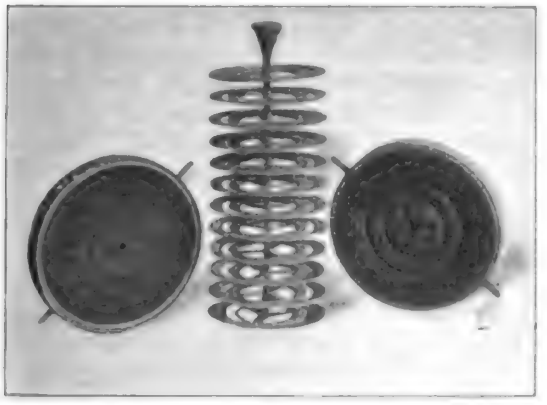


Abbildung 9.

der Kasten und der Füllrahmen mit ungesiebtem Sand so weit angefüllt, daß obenauf entsprechend der oberen Modellhälfte noch Sand aufgesiebt und dann das Ganze glatt abgestrichen werden kann. Nun wird die obere Modellplatte aufgesetzt. Sie ist so gearbeitet, daß sie genau in den Füllrahmen hineinpaßt und somit beim Niederdrücken in diesem Rahmen geführt wird. Diese obere Modellplatte wird mittels der Maschine so weit eingepreßt, daß der Sand genau die Höhe des Formkastens einnimmt. Da nun obere und untere Modellplatte je einen Teil des Modells enthält, wird durch Aufeinandersetzen derartig doppelseitig gepreßter Formen in jeder Fuge zwischen zwei Kasten eine Form sich befinden. Je nach der Höhe der Kasten werden 7 bis 13 derselben zu einer Säule vereinigt, das heißt übereinandergestellt, mit einem der Form des Kastens angepaßten Gewicht belastet und abgegossen. Folgende Bilder zeigen die Herdringmaschine, eine Anzahl solcher Gußbündel sowie doppelseitig gepreßte Formen (Abbildung 7, 8, 9 und 10).

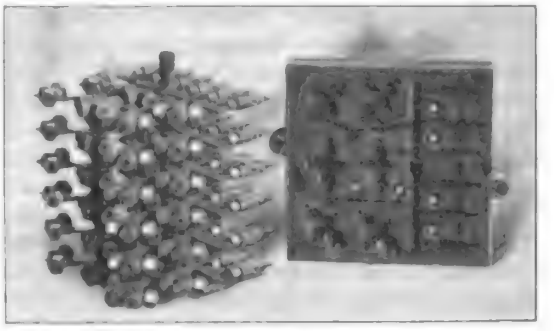


Abbildung 10.

Die mit dieser Formerei erzielten Vorteile sind:

1. Raumersparnis durch Übereinandersetzen der Formen mit Ausnutzung sämtlicher Kastenfugen;
2. Sandersparnis gegenüber der einseitig gepreßten Form;
3. Eisenersparnis durch den gemeinschaftlichen Einguß;
4. Ersparnis an Arbeitslöhnen durch doppelseitige Ausnutzung jeder Form.

(Schluß folgt.)

Die Chemie im Giessereibetriebe.

Von Oberingenieur **C. Henning**-Mannheim.

(Schluß von Seite 1258.)

M. H., der Beitrag, welchen ich Ihnen hier brachte zu dem Nachweis, daß sich Guß von hoher Festigkeit recht gut ohne Verwendung von teuren Spezialmarken herstellen läßt, dürfte nicht ohne Bedeutung sein, da es noch viele Gießereifachmänner gibt, welche der Meinung sind, daß genannte Spezialsorten nicht entbehrt werden können, und daher noch große Summen für diese Roheisensorten nach England wandern, welche unserer heimischen Industrie erhalten bleiben könnten.

Es gelingt in der Tat, durch Stahlzusatz zu einer Gattierung deutscher Roheisensorten in geeigneter Form ein niedrig gekohltes Gußmaterial von hohen Festigkeitseigenschaften zu erzielen. Der Stahlzusatz, welcher bei Lokomotivzylindern 5 bis $7^1/_2$ % betrug, war für Zylinder mit größeren Wandstärken zu 10 bis 20 % normiert; derselbe wurde stets in Form von Stahlschienen (Eisenbahnschienen) in Stücken von 250 bis 300 mm Länge verwendet, welche Anwendungsart von der damals durch Hrn. O. Leyde geleiteten Gießerei der Aktiengesellschaft L. Loewe in Berlin herstammt und sich gut bewährt hat. Dieser Stahl besteht wohl meist aus Konvertermaterial, und dürfte es sich

Digitized by Google

keinesfalls empfehlen, wie es vielfach geschieht, kleine Stücke, Blechstreifen, Lochputzen von Kesselblechen usw.* in den Kupolofen zu werfen, weil solche, aus weichem, zähem Material bestehend, nur sehr schwer schmelzen und sicher zum größten Teil verbrennen und in die Schlacke gehen würden. Mit einiger Vorsicht und genügendem Brennmaterial gelingt es also, gute Resultate zu erzielen.

Es dürfte bei der Verschiedenartigkeit der Ansichten, welche in Gießereikreisen über diese Punkte herrschen, nicht uninteressant sein, zu hören, was ein amerikanischer Fachgenosse darüber in „The Foundry" November 1904, sagt. Hr. Dr. Fürth hat mir einen Auszug aus dem Artikel „Über Brucheisen", Kapitel Stahlbruch, übergeben, welchen ich hier folgen lasse. Er lautet:

„Stahlbruch kommt immer mehr und mehr zur Verwendung und wird viel verlangt. Früher hielt man es für unmöglich, Stahl im Kupolofen zu schmelzen und mit dem Gußeisen zu mischen, aber heutzutage wird es allgemein ausgeführt und manche Gießereien verschmelzen 10 bis 40 % Stahlbruch. Mit ein wenig Erfahrung im Gichten, Regulieren des Windes und im Gebrauch des Brennmaterials können vollkommene Mischungen erzielt werden. Der Zweck des Stahlzusatzes ist, den Graphitgehalt herunterzusetzen (in Wirklichkeit setzt der Stahlzusatz auch den Gesamt-Kohlenstoffgehalt bis zu einem gewissen Grade herunter), wodurch ein hartes, festes und dichtes Eisen entsteht. In weichen Eisensorten wird Stahl wenig benutzt, es sei denn, daß die Gefahr der Garschaumbildung vorliegt, in welchem Falle 25 kg Stahl auf 1 t Eisen = 2½ % Stahl genügen, um die Schwierigkeit zu überwinden. Mit 30 % Stahl, 15 bis 20 % eigenem Bruch und der entsprechenden Menge Roheisen, so berechnet, daß der fertige Guß 1,5 bis 1,75 % Silizium, Schwefel nicht über 0,075 %, Mangan 0,5 bis 0,6 % und Phosphor 0,4 bis 0,5 % enthält, wird das Eisen eine Zugfestigkeit von 24 bis 28 kg/qmm haben. Wenn man Stahl verschmilzt, muß man dafür Sorge tragen, daß keine kleinen Stücke verwendet werden, da diese selten schmelzen, sondern sich zwischen das Eisen mischen und harte Stellen verursachen. Stahlschienen von 16 bis 24 Zoll Länge sind als das beste Stahlbruchmaterial anzusehen."

Indessen ist nicht zu verkennen, daß das Gattieren von so heterogenen Materialien gewisse Schwierigkeiten bietet, welche oft zu Mißerfolgen führen, und ist daher ein Mißtrauen gegen die Verarbeitung von Stahl im Kupolofen vielerorts noch vorhanden und werden die Schwierigkeiten auch von erfahrenen Gießereimännern nicht verkannt. O. Leyde schreibt in seinem Aufsatz „Angewandte Chemie im Gießereibetriebe"**: „Der zu hohe Siliziumgehalt führt oft zu Schwierigkeiten beim Mischen, zu Stahl- und Flußeisenzusätzen mit ganz geringen Siliziumgehalten, welche das gleichmäßige Schmelzen der Gichten unliebsam unterbrechen." Professor Wüst sagt in seinen „Klassifikationsvorschlägen für Gießereiroheisen"***: „Der Stahl nimmt beim Schmelzen Kohlenstoff auf und geht in Roheisen über. Dieses Roheisen mischt sich jedoch nicht gut mit dem siliziumhaltigen Material, so daß bei mangelnder Rührvorrichtung das Gußstück häufig aus verschiedenartig zusammengesetztem Material besteht, wodurch seine Festigkeitseigenschaften leiden."

Tabelle IX.

Nr.	Si	S	Mn	P	Ges. C.	Graph. C	Geb. C
			Altherdorfer.				
1	1,50	0,105	1,51	0,37	3,09	2,20	0,89
2	1,51	0,082	1,81	0,37	2,94	2,03	0,91
3	1,75	0,078	2,06	0,34	3,04	2,34	0,70
4	1,27	0,087	3,05	0,23	3,38	—	—
			Birlenbacher (Grau).				
1	1,78	0,047	3,12	0,15	3,21	—	—
2	1,68	0,096	3,42	0,10	3,15	—	—
			Durchschnittsanalyse.				
	1,5 bis 2	0,095	2,5 bis 3,6	0,07 bis 0,12	3,20	—	—
			Hainerhütte (nach Angabe der Hütte).				
	1,5	0,045	3,00	0,15 bis 0,2	3,00	—	—

Es geht daraus hervor, daß Stahlzusätze zur Erniedrigung des Gesamt-Kohlenstoff- und Siliziumgehaltes nur als ein notwendiges Aushilfsmittel anzusehen sind, solange es nicht möglich ist, mittels der auf dem deutschen Roheisenmarkt erhältlichen Eisensorten richtige Zylindergattierungen herzustellen. Die deutschen Hochofenwerke stellen jedoch nur wenige Eisensorten her, welche diesen Anforderungen genügen und welche dabei reiner als die englischen Spezialsorten genannt werden können, und wäre es dringend notwendig, daß in dieser Beziehung baldigst Wandel geschaffen würde, und daß die deutschen Hochofenwerke es den Gießereien ermöglichen würden, passende Roheisensorten beständig und in geeigneter Zusammensetzung zu mäßigen Preisen erstehen zu können.

In den umfangreichen Tabellen, welche Professor Wüst in seinen oben erwähnten „Klassifikationsvorschlägen für Roheisen" über deutsche

* Dieser Ansicht kann nicht zugestimmt werden; Lochputzen eignen sich vorzüglich zu obigem Zweck. *Die Red.*

* „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 14 und 15.
** „Stahl und Eisen", 1. März 1905.

Roheisensorten gibt, findet man unter Hämatit und Gießereiroheisen keine, welche nach hier besprochenen Gesichtspunkten für Guß von hoher Festigkeit geeignet wären. Unter der Rubrik Holzkohlenroheisen ist die Marke „meliert" der Harzer Werke zu Rübeland und Zorge mit Kohlenstoff = 3,07 %, Silizium = 1,42 %, Mangan = 0,26 %, Phosphor = 0,73 %, Silizium = 0,154 % geeignet, obwohl der Schwefelgehalt zu hoch, der Mangangehalt zu niedrig ist, auch schreckt der hohe Preis von 109,45 ℳ ab. Ferner ist dort das Achtaler Holzkohlenroheisen „weiß" mit Kohlenstoff = 2,89 bis 3,15 %, Silizium = 0,2 bis 0,84 %, Mangan = 0,24 %, Phosphor = 0,74 %, Schwefel = 0,009 bis 0,044 % ebenso zu beurteilen, dasselbe ist sehr schwefelrein, was bei dem geringen Mangan- und Siliziumgehalt recht erstaunlich ist. Aus eigener Praxis sind mir die in Tabelle IX angegebenen deutschen mit niedrig erwärmtem Wind in kleinen Siegerländer Öfen erblasenen Roheisensorten als vorzüglich für Zylinderguß bekannt. Dieselben schwanken jedoch nicht unerheblich in ihrer chemischen Zusammensetzung und es mutet einen seltsam an zu hören, daß diese kleinen Siegerländer Hochofenwerke in einzelnen Fällen keine eigenen chemischen Laboratorien besitzen, also noch nach Väterweise aus seit Jahrhunderten als gut bekannten Erzen ihr Eisen erblasen.

An dieser Stelle möchte ich eine Vermutung erwähnen, welche Hr. Geh. Bergrat Jüngst vor zwei Jahren auf unserer Versammlung in Kassel aussprach, nämlich, daß er der Ansicht sei, daß die bei kaltem Wind in kleinen Hochöfen erblasenen Eisensorten eine andere, im Kupolofen sich leichter erschließende Konstitution besäßen als die bei heißem Wind in hohen Öfen erblasenen Gießereiroheisen,* und eine größere Neigung zur Bildung eines feinen dichten Kornes im Gußstück hätten. Es wäre Sache der Metallographie, diesem geheimnisvollen Verhalten nachzugehen, und da, wo die Chemie nur einen niedrigen Gesamt-Kohlenstoffgehalt bei hohem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff feststellt, zu untersuchen, ob und durch welche besonderen Eisenkohlenstoffverbindungen sich diese Roheisensorten und die damit erstellten Gußstücke auszeichnen.

Auf der erwähnten Versammlung in Kassel nahm ich Gelegenheit, mit einem der dort anwesenden Hochofendirektoren die Möglichkeit zu besprechen, ein Koksroheisen mit einer für Zylinderguß geeigneten chemischen Zusammensetzung, vor allem mit niedrigem Kohlenstoffgehalt, durch Betreiben des Ofens mit ermäßigter Windtemperatur zu erblasen. Die Möglichkeit wurde in Aussicht gestellt und führte das zum Probeabschluß unserer Gießerei auf 400 t derartig erblasenen Eisens, von welchen 300 t folgende Zusammensetzung haben mußten: Kohlenstoff = 2,8 bis 3,2 %, Silizium = 1 bis 1,35 %, Mangan = 1 bis 1,2 %, Phosphor = 1,2 %, Schwefel = 0,06 bis 0,09 %, während 100 t als Übergangseisen mit Kohlenstoff bis 3,6 %, Silizium = 1,7 %, Schwefel = 0,06 %, Mangan = 1 bis 1,2 %, Phosphor = 1,2 % haben durften. Der hohe Phosphorgehalt war gewünscht, um das Eisen mit vorhandenem feinkörnigem Hämatit gattieren zu können. Nach längerem Warten und vielem Mahnen erhielten wir einige Waggons mit 3,44 % Kohlenstoff, 0,96 % Silizium, 0,069 % Schwefel, 0,98 % Phosphor, und mußte die Hütte zuletzt einräumen, die zugestandene chemische Zusammensetzung nicht erreichen zu können.

M. H., es ist aus den Kreisen der Gießereien häufig die Ansicht geäußert worden, daß die Kosten für eine Laboratoriumseinrichtung nicht im Einklang ständen mit dem Nutzen, welcher dadurch erzielt werde. Ich bin nun in der Lage, Ihnen an der Hand eines kurzen Vergleiches nachzuweisen, daß auch rein kaufmännisch betrachtet eine nicht unbeträchtliche Ersparnis zu erzielen ist.

Ich greife auf die oben besprochene Gattierung für Lokomotivzylinder, Tabelle Nr. V, zurück, mit welcher die auf Tabelle IV und Tabelle VI angegebenen Lokomotivzylinder gegossen sind, und gebe Ihnen im folgenden als Beispiel eine Kostenberechnung dieser Gattierung auf Grund der Marktpreise 1903 (s. Tabelle X) und stelle dieselbe in Vergleich zu der Gattierung, welche im Jahre 1902 für derartige Lokomotivzylinder gebraucht wurde. Die erstere kostet f. d. 1000 kg 65,60 ℳ, die letztere 85,26 ℳ, wenn man die Preise einsetzt, welche man für die gleichen Materialien im Jahre 1903 hätte zahlen müssen. Es ergibt sich somit eine Ersparnis von 19,66 ℳ f. d. Tonne Zylindergattierung. Was für genanntes Beispiel gültig ist, trifft mehr oder weniger für den Vergleich des gesamten Qualitätsgusses zu, welchen die Gießerei im Jahre 1902 und 1903 darstellte, und ist für den gesamten Zeitabschnitt einander gegenübergestellt, wieviel Qualitätsguß im ganzen Zeitabschnitt im einen und im andern Jahr hergestellt wurde, welche Preise man für die Gattierungsmaterialien im Jahre 1903 gezahlt hat und welche Preise man für die Gattierungsmaterialien, welche im Jahre 1902 verwendet worden sind, hätte zahlen müssen, wenn man dieselben auch im Jahre 1903 verwendet hätte. Es ergibt sich daraus, daß im Durchschnitt die Gattierungen des Jahres 1902 im Jahre 1903 f. d. Tonne 75,42 ℳ gekostet haben würden, während man tatsächlich nur 68,68 ℳ für die Tonne ausgegeben hat, somit im Durch-

* Dieser Auffassung kann nicht beigestimmt werden. Ein qualitativer Unterschied zwischen verschieden gekohlten Roheisensorten besteht nicht. *Die Red.*

Tabelle X. Gattierung der Lokomotivzylinder (Tabelle IV und VI).

1903.

5 %	Stahlschienen	= 30 kg	100 kg	kosten	frei	Gießerei	6,— ℳ	=	1,80 ℳ
20 %	Zylinderbruch	= 120 „	100 „	„	„	„	6,50 „	=	7,80 „
25 %	Eigene Reste	= 150 „	100 „	„	„	„	5,90 „	=	8,85 „
30 %	Concordia Hämatit	= 180 „	100 „	„	„	„	7,55 „	=	13,59 „
20 %	Lothringer V	= 120 „	100 „	„	„	„	6,10 „	=	7,32 „
100 %	1 Satz	= 600 kg					kosten		39,36 ℳ

Die Gattierung der Lokomotivzylinder.

1902.

25 %	Bearcliffe	= 150 kg	100 kg	kosten	frei	Gießerei	10,89 ℳ	=	16,33 ℳ
30 %	Frodair	= 180 „	100 „	„	„	„	9,60 „	=	17,28 „
45 %	Zylinderbruch	= 270 „	100 „	„	„	„	6,50 „	=	17,55 „
	1 Satz	= 600 kg					kosten		51,16 ℳ

1000 kg Zylindergattierung Tabelle 1903 kosteten . . . . . 65,60 ℳ
1000 „ „ „ 1902 „ . . . . . 85,26 „
An 1000 kg Zylindergattierung wurde gespart . . . . 19,66 ℳ

Tabelle XI. Deutsches Hämatit.

Siliziumgehalt in %.

Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	1,69	1,74	2,16	1,83	2,07	1,97	2,16	1,88	1,69	1,93	2,26	2,26	3,39	1,93
	1,88	1,50	1,93	1,97	1,93	1,69	1,88	2,07	1,69	2,02	1,69	1,97	3,06	2,07
	1,97	1,55	1,88	1,97	2,07	1,93	1,97	1,93	1,97	1,97	1,74	1,97	3,01	2,02
	1,88	1,83	2,21	2,26	1,93	1,88	2,07	1,97	1,97	2,30	2,21	2,26	3,67	1,88
	1,93	1,55	2,30	2,30	1,79	1,74	1,88	2,38	1,97	2,35	2,76	2,26	2,92	2,07
Durchschnitt	1,87	1,64	2,10	2,07	1,96	1,84	1,99	2,03	1,86	2,12	2,03	2,14	3,21	1,99
Größte Diff.	0,28	0,23	0,42	0,47	0,28	0,28	0,28	0,50	0,28	0,42	0,52	0,29	0,75	0,52

Deutsches Gießereiroheisen.

Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2,02	1,46	1,88	2,21	1,97	1,55	1,93	1,88	1,69	1,87	1,69	1,97	2,49
	1,93	1,55	2,16	1,93	1,83	1,88	1,83	1,88	1,65	1,88	1,65	1,79	2,21
	1,46	1,65	1,88	1,93	2,02	2,30	1,74	1,83	1,83	1,98	1,60	2,12	2,26
	1,60	1,50	2,07	1,97	2,02	1,50	1,65	1,73	1,65	1,79	1,69	1,97	2,26
	1,46	1,60	1,88	1,78	2,12	1,83	1,60	1,88	1,65	1,83	1,50	1,88	2,30
Durchschnitt	1,69	1,55	1,97	1,96	1,99	1,81	1,75	1,88	1,69	1,84	1,68	1,95	2,30
Größte Diff.	0,56	0,14	0,28	0,28	0,29	0,80	0,33	0,10	0,18	0,14	0,19	0,33	0,28

Luxemburger Gießereiroheisen.

Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2,12	1,50	2,21	2,26	1,83	3,06	2,92	2,82	1,65	2,45	2,69	4,18	3,95
	3,06	2,02	2,26	1,83	2,35	2,44	2,77	2,92	1,60	2,35	2,73	2,63	4,12
	3,10	1,31	1,32	2,21	2,26	2,12	3,01	1,55	1,79	2,40	2,77	2,76	3,95
	2,12	2,96	2,35	1,32	1,88	2,59	2,87	1,46	1,74	2,59	2,73	3,90	4,09
	3,01	2,16	2,16	1,83	2,07	2,96	2,73	1,97	1,83	2,68	2,77	2,63	4,04
Durchschnitt	2,68	1,99	2,06	1,89	2,08	2,63	2,86	2,14	1,72	2,49	2,74	3,22	4,03
Größte Diff.	1,08	1,46	0,94	0,94	0,52	0,94	0,28	0,46	0,23	0,33	0,08	1,55	0,17

schnitt eine Ersparnis von 6,81 ℳ f. d. Tonne Gattierung erreicht hat. Bei der ganz bedeutenden Menge Qualitätsguß, welcher in einer großen Gießerei verarbeitet wird, ergibt das eine ganz erkleckliche Summe, welche sich eine jede Gießerei leicht auf ihre Verhältnisse umrechnen kann; bei 3000 t würde das etwa 20 400 ℳ sein.

M. H., der Ruf nach größerer Gleichmäßigkeit in der chemischen Zusammensetzung der Roheisensorten, welcher von vielen unserer Gießereischriftsteller erhoben worden ist, ist nur zu berechtigt und wird hauptsächlich im Interesse der kleineren Gießereien ausgestoßen, welche nicht in der Lage sind, ihre oft schon

Digitized

Tabelle XII. Guß aus Kupolofen ohne Vorherd.

Siliziumgehalt in %.

Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1,65	1,60	1,65	1,74	1,69	1,60	1,74	1,79	1,69	1,69	1,69	1,69
	1,69	1,79	1,55	1,79	1,69	1,50	1,69	1,79	1,55	1,65	1,65	1,65
	1,69	1,83	1,60	1,79	1,69	1,60	1,50	1,65	1,65	1,50	1,50	1,50
	1,60	1,79	1,60	1,60	1,65	1,60	1,60	1,74	1,46	1,50	1,55	1,50
	1,60	1,55	1,65	1,70	1,65	1,50	1,79	1,65	1,55	1,55	1,60	1,55
Durchschnitt	1,65	1,71	1,61	1,72	1,67	1,56	1,66	1,72	1,58	1,58	1,60	1,58
Größte Diff.	0,09	0,28	0,05	0,19	0,04	0,10	0,29	0,14	0,24	0,19	0,19	0,19

Siliziumgehalt in %.

Nr.:	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1,60	1,65	1,74	1,65	1,65	1,69	1,60	1,50	1,69	1,60	1,74	1,65
	1,65	1,74	1,60	1,69	1,74	1,69	1,69	1,60	1,83	1,65	1,74	1,74
	1,55	1,60	1,60	1,74	1,55	1,79	1,65	1,69	1,74	1,50	1,83	1,69
	1,55	1,55	1,55	1,65	1,65	1,55	1,50	1,65	1,69	1,50	1,69	1,65
	1,46	1,55	1,69	1,55	1,50	1,55	1,50	1,55	1,74	1,65	1,65	1,74
Durchschnitt	1,56	1,62	1,64	1,65	1,62	1,65	1,59	1,60	1,74	1,58	1,73	1,69
Größte Diff.	0,19	0,19	0,19	0,19	0,24	0,24	0,19	0,19	0,14	0,15	0,18	0,09

recht hohen Selbstkosten mit den Ausgaben für Analysen noch belasten zu können. O. Leyde führt in seiner Arbeit über „Angewandte Chemie in Gießereibetrieben“* Tabellen von C. Reininger an, welche nachweisen, daß die einzelnen Masseln, von Waggonladungen entnommen, um 18, 23, 24 % voneinander abweichen, und hat derselbe bei Kahnladungen von englischem Eisen sogar Differenzen bis zu 103 % gefunden. Professor Wüst gibt in seiner umfangreichen Arbeit über „Klassifikationsvorschläge von Gießereiroheisen“ den Nachweis, wie notwendig und wünschenswert es ist, daß die Hochofenwerke den Gießereien ein Eisen in gewünschter Zusammensetzung und von genügender Gleichmäßigkeit liefern.

M. H., es gibt noch Gießereifachleute, welche solche Mahnrufe als Produkt von Laboratoriumsweisheit ansehen, aber diejenigen unserer Kollegen, welche täglich ihre Gattierungen an Hand ihrer Laboratoriumsberichte durchrechnen, wissen von den Verdrießlichkeiten zu berichten, welche die große Unbeständigkeit in der chemischen Zusammensetzung der auf den Hof gelieferten Roheisenladungen ihnen bereitet. Die wenig geeignete Zusammensetzung derselben zwingt sie, vielerlei Sorten von Roheisen in Bereitschaft zu halten, damit sie in der Lage sind, die wünschenswerten Gattierungen, selbst wenn deren nur wenige sind, herstellen zu können. Aus eigener Praxis führe ich in vorstehender Tabelle XI die Siliziumgehalte einer Anzahl Waggons verschiedener Roheisensorten an, aus

* „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 14 und 15.

Siliziumgehalt in %.

Nr.:	1	2	3	4	5	6
	2,12	2,16	2,21	2,12	1,74	2,21
	2,16	2,16	2,16	2,30	2,02	2,07
	2,16	2,26	2,21	2,07	2,12	1,88
	2,12	2,26	2,16	2,21	2,07	1,97
	1,74	2,21	2,30	2,30	2,16	1,97
Durchschnitt	2,06	2,21	2,21	2,20	2,00	2,02
Größte Diff.	0,42	0,10	0,14	0,23	0,42	0,33

welchen die große Ungleichmäßigkeit der Zusammensetzung der Einzelwaggonladung sich ergeben. Aus jeder Ladung sind gut verteilt fünf Masseln einzeln analysiert und daraus der Durchschnittsgehalt an Silizium der Ladung berechnet. Die Hochofenwerke haben die Gepflogenheit und geben dies offen zu, daß sie z. B. bei Abstichen von etwas niedrigem Siliziumgehalt zu den einzelnen Waggons Eisen von hochsilizierten Abstichen dazu laden. Eine innige Mischung des Eisens steht dabei nicht zu erwarten und es ist klar, daß der arglose Verbraucher mit solchen Eisensendungen die schönsten Mißerfolge erleben kann.

Läßt schon die Gleichartigkeit der Abstiche an sich viel zu wünschen übrig, wie Professor Wüst in den umfangreichen Tabellen seiner oben genannten Arbeit nachweist, so müßte unbedingt dafür gesorgt werden, daß die Ungleichmäßigkeit wenigstens durch Verladen der einzelnen Waggons stets von demselben Abstich so gering wie möglich gehalten wird und den Verbrauchern auf Verlangen der Siliziumgehalt

Digitized by Google

stets auf der Aviskarte mitgeteilt wird. Durch die Ungleichmäßigkeit des in den Kupolofen wandernden Eisens erklärt sich ja auch wiederum die große Ungleichmäßigkeit des aus dem Kupolofen abgestochenen Eisens, für dessen Belege ich Ihnen aus eigener Praxis ebenfalls eine Tabelle mit 30 Siliziumbestimmungen von einer laufenden Reihe von Kupolofenabstichen mehrerer Tage anführe (Tabelle XII).

Die Gepflogenheit noch vieler gut unterrichteter Fachkollegen und gerade der großen, mit guten wissenschaftlichen Einrichtungen ausgerüsteten Werke, die Erfolge ihrer Untersuchungen streng geheim zu halten, kann nur bedauert werden, da ein jeder von uns im Interesse der weiteren Ausbildung der Gießereiwissenschaft das mitteilen sollte, was dieselbe zu fördern geeignet ist. Leider haben aber auch die Mahnrufe, welche bisher aus den Gießereien von Wissenschaftlern und Praktikern immer lauter und dringender an unsere deutschen Hochofenwerke gerichtet wurden, Aufforderungen an die letzteren, sich in ihrer Roheisenerzeugung mehr dem Bedürfnis der Gießereien anzupassen, bisher wenig oder gar keine Erfolge gehabt, und was sie der jüngeren glanzvolleren Tochter der deutschen Industrie, der Stahlerzeugung, von Anfang an entgegenbrachten, nämlich ein absolutes Eingehen auf deren Bedürfnisse, das versagt man der älteren Schwester, dem Aschenbrödel Eisengießerei, weil sie ein Jahrhundert lang in stiller Bescheidenheit wirkte und erst notgedrungen in neuester Zeit beginnt, in allzu bescheidener Form die Bitte um Beachtung ihrer nötigen Lebensbedingungen vorzubringen.

M. H., der enge wirtschaftliche Zusammenschluß der Roheisenproduzenten wird die Konsumenten zu immer engerem Zusammenrücken behufs Vertretung ihrer gemeinschaftlichen Interessen zwingen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

12. Oktober 1905. Kl. 7b, D 13311. Vorrichtung zum Wellen von Rohren, bei der zwischen dem zu wellenden Rohr und den die Wellen erzeugenden Druckrollen eine relative Drehung und Längsverschiebung stattfindet. Alexander Pogany, Budapest, und Heinrich Lahmann, Komotau; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 10a, K 28601. Vorrichtung mit wagerecht beweglicher Planierstange zum Einebenen der Kohle in liegenden Koksöfen. Heinrich Koppers, Essen an der Ruhr, Wittringstr. 81.

Kl. 24c, D 13895. Füllung für Wärmespeicherkammern aus Ziegeln oder sonstigen Steinen, die mit Ansätzen oder Abstandsleisten versehen sind. Viktor Defays, Brüssel; Vertr.: B. Müller-Tromp, Patent-Anwalt, Berlin SW. 12.

Kl. 24e, D 13584. Generator zur gleichzeitigen Erzeugung von Heiz- und Leuchtgas. Deutsche Heizungs-Industrie Meininghaus & Co., Barmen.

Kl. 24e, S 19886. Sauggaserzeuger mit einem im oberen Schachtteile angeordneten Roste und einem vom oberen nach dem unteren Schachtteile führenden Rückleitungskanale für die Gase. Heinrich Siewers, Dortmund, Holländischestr. 25.

Kl. 31c, S 20689. Verfahren zur Verhütung des Mitfließens von Schlacken und Sand mit dem Gießmetall in die Form. Franz Seiler, Charlottenstraße 2, und Heinrich Merkel, Riethfeldstr. 91, Mannheim.

Kl. 48d, K 29846. Glühofen mit Vorwärm- und Kühlretorte. Karl Kugel, Werdohl i. Westf.

16. Oktober 1905. Kl. 7a, M 27049. Wendevorrichtung für Rollgänge von Walzwerken. Richard Marschalko, Budapest; Vertr.: A. Specht und J. Stuckenberg, Patent-Anwälte, Hamburg 1.

Kl. 7e, L 18614. Maschine zur Herstellung von Nägeln oder anderen Werkstücken mit Kopf aus Draht. Albert Latham, George Thomas Fuery und Hiram Emery Fuller, Birmingham, Engl.; Vertr.: Georg Benthien, Berlin SW. 61.

Kl. 24h, R 19801. Beschickungsvorrichtung für Kesselfeuerungen, bei welcher der Brennstoff von einer Zuführtrommel einem Flügelrad zugeführt wird. James Reagan und William Reagan, Philadelphia; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 31a, R 19641. Kippbarer Schmelzofen mit getrenntem Brennschacht und Schmelzraum. Louis Rousseau, Argenteuil, Frankreich; Vertr.: Arpad Bauer, Patent-Anwalt, Berlin N. 24.

Kl. 31c, P 17057. Modelldübel nebst Futter. Lambert Pütz, München-Gladbach.

19. Oktober 1905. Kl. 7a, K 29598. Hebetisch für Walzwerke, Öfen und dergleichen. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 10a, C 12270. Liegender Regenerativkoksofen mit doppelten senkrechten Heizzügen. Franz Joseph Collin, Dortmund, Beurhausstr. 16.

Kl. 18b, Y 213. Verfahren zum Frischen von Roheisen mittels auf die Oberfläche des Bades gerichteter Windstrahlen. Frank Emery Young, Canton, Ohio, V. St. A.; Vertr.: A. Specht und J. Stuckenberg, Patent-Anwälte, Hamburg 1.

Kl. 18c, H 33677. Verfahren zum gleichmäßigen Ablöschen und Abkühlen zu härtender Messerklingen, Scherenschenkel und gleichartiger Werkstücke. Gottlieb Hammesfahr, Solingen Foche.

Kl. 24e, A 10136. Verfahren zur Erzeugung von Generatorgas aus flüssigen Brennstoffen oder solchen, welche durch Hitze flüssig werden. Hermann Spindler, Schöneberg b. Berlin, Vorbergstr. 8.

Kl. 24e, B 37822. Gaserzeuger, bei welchem der frische Brennstoff in einer von der Feuerung unmittelbar beheizten Retorte der Destillation unterworfen wird; Zusatz zum Patent 154759. Louis Bontillier, Paris; Vertr.: Max Löser, Patent-Anwalt, Dresden 9.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 / 14. 12. 00 das Prioritätsrecht auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 25. 8. 03 anerkannt.

Kl. 31 b, G 21212. Modellringhebekreuz an Riemenscheibenformmaschinen. Otto Gaiser, Reutlingen.

Kl. 31 b, R 21240. Kernformmaschine; Zus. z. Patent 161853. Eduard Rogge, Gr.-Ottersleben.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

16. Oktober 1905. Kl. 7c, Nr. 261577. Sieblochmaschine mit verstellbarer (Sieb-)Einspannachse, verschiebbarem (hohem) Matrizenhalter und abstellbaren Abstreifschenkeln zum Lochen tiefer, insbesondere schalenförmiger (geteufter) Siebe. Gustav Kux, Lauter i. V.

Kl. 19a, Nr. 261599. Stützklammer gegen das Wandern der Eisenbahnschienen, bestehend aus einem Klemmbacken und einem Schraubenbolzen mit Klemmhaken. Adam Rambacher, Rosenheim.

Kl. 24c, Nr. 261409. Generator, bei welchem zwecks Erhaltung des Feuers auf dem Roste der Vorfeuerung ein Vorsprung zwischen dieser und dem Schachte angeordnet ist. Wilhelm Ising, Friedrichsort.

Kl. 31b, Nr. 261174. Durchbrochene und mit Kerndurchschiebe-Vorrichtung armierte Wendeplatte für Gießerei-Formmaschinen zum Einformen rahmenförmiger Gegenstände, insbesondere Dachfensterrahmen. Richard Schuster, Erla i. Erzgeb.

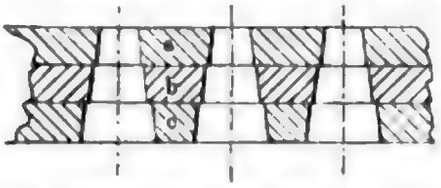
Entscheidung.

Wie uns mitgeteilt wird, fand am 8. November die Entscheidung des Reichsgerichts in Sachen der Nichtigkeitsklage gegen eines der Hauptpatente Dr. Herm. Passows, Blankenese statt. (Deutsches Reichspatent Nr. 128281, Herstellung von Zement aus Hochofenschlacke.) Die Klage wurde kostenpflichtig unter Bestätigung des ersten instanzlichen Urteils abgewiesen.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 50c, Nr. 161600, vom 6. Juli 1904. Rheinische Ziegeleimaschinen-Industrie Wilh. Kaster in Bonn a. Rh. *Verbund-Rost für Kollergänge.*

Der Kollergangsrost besteht aus zwei oder mehreren übereinander gelegten Platten *a b c* mit gleicher



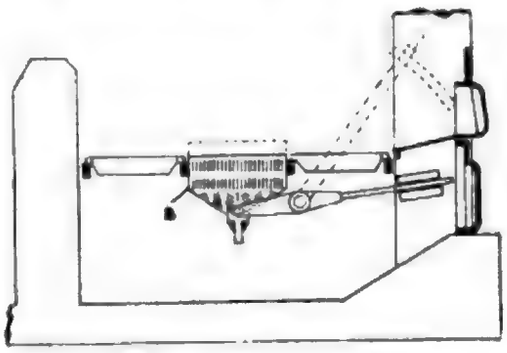
Teilung der zweckmäßig nach unten sich erweiternden Öffnungen. Im Falle des Verschleißes ist nur die oberste Platte auszuwechseln.

Kl. 31c, Nr. 161984, vom 24. Januar 1904. Carl Piehler in La Louvière, Belgien, und Dr. Wilhelm Borchers in Aachen. *Verfahren, das Schrumpfen von Gußstücken durch Zerstörung der Form zu ermöglichen.*

Die Erfinder schlagen vor, die das Schrumpfen der Gußstücke störenden Formmassen mit Hilfe des elektrischen Stromes zu schmelzen oder wenigstens zu erweichen, so daß sie dem Schwinden des Gußstückes nachgeben können. Demzufolge wird die beim Stahlguß nötige feuerfeste Masse durch Zusatz von Flußspat, Graphit, Eisen, Magnetit oder dergleichen und die Füllformmasse in den innerhalb des Gußstückes liegenden Formteilen durch wasserfreie, leicht schmelzbare, elektrisch leitfähige Salze, wie z. B. Kochsalz, elektrisch leitend gemacht. Letztere wird nach dem Guß ganz oder teilweise verflüssigt, so daß auch die Formmasse in die Füllmasse hinein ausweichen kann.

Kl. 24f, Nr. 162030, vom 20. März 1903. Th. Wulff in Bromberg. *Feuerungsrost mit heb- und senkbaren Teilen.*

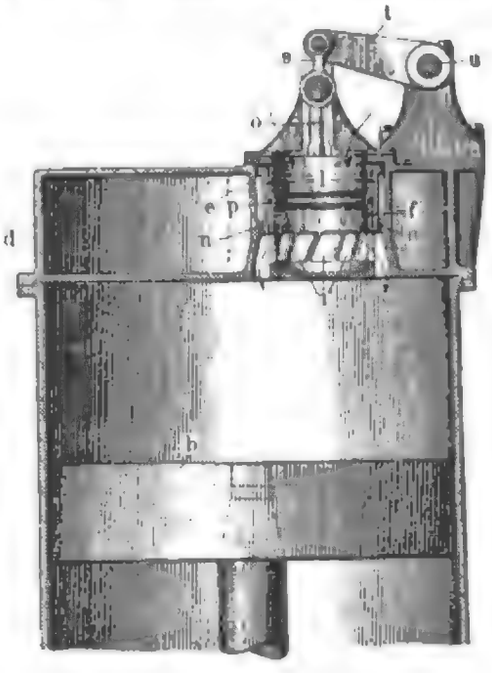
Die Rostfläche besitzt heb- und senkbare plattenförmige Teile *a*. Werden dieselben gesenkt, so wird



eine ununterbrochene Rostebene gebildet, während nach dem Heben die durch die Platten *a* vorgewärmte Verbrennungsluft über die unverändert gebliebene Rostfläche austreten kann.

Kl. 27b, Nr. 162074, vom 28. Oktober 1903. The Allis-Chalmers Company in Chicago. *Ventilanordnung für Gebläsemaschinen.*

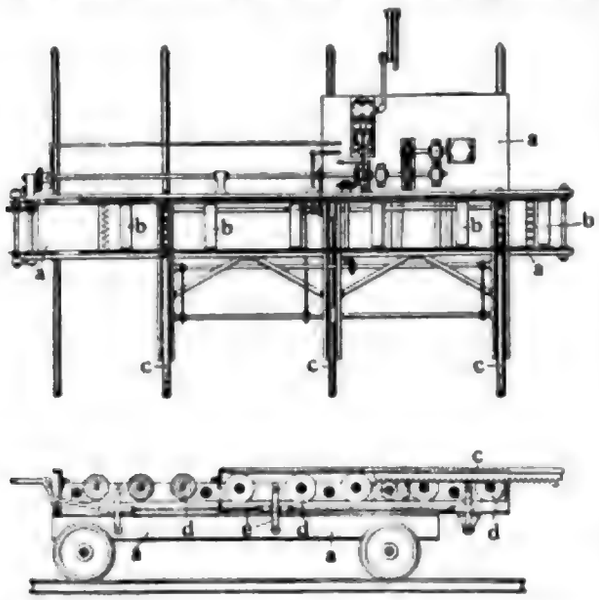
Die Ventile sind, wie bereits bekannt, in einem im Zylinderdeckel *d* eingegossenen Ventilzylinder *e* angeordnet. Im Gegensatz zu den bisherigen Konstruktionen sind die Wandungen des Ventilzylinders nicht



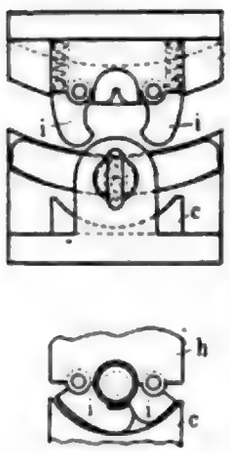
durchlocht, so daß derselbe den Zylinderdeckel *d* gegen den Druck des Gebläsekolbens *b* zu stützen vermag. In dem Ventilzylinder *e* ist ein becherförmiges Ventilgehäuse *f* angeordnet, das nach außen hin offen und nach innen hin geschlossen ist und in der Seitenwandung Lufteintrittsöffnungen *i* besitzt. Auf diesem Gehäuse gleitet ein Ringschieber *l*, der durch Packungen *n* und *p* abgedichtet ist und von der Welle *u* mittels Kurbel *t*, Gelenk *s* und Stangen *o* bewegt wird.

Kl. 18b, Nr. 162222, vom 4. August 1903. Foreign Mc. Kenna Process Company E. G. in Milwaukee, V. St. A. *Fahrbarer Tisch zum Beschicken von Glühöfen mit Schienen oder zum Überführen der geglühten Werkstücke vom Ofen nach den Walzenstraßen.*

Zum Beschicken der Glühöfen mit Schienen oder zum Überführen der geglühten Werkstücke vom Ofen nach den Walzenstraßen dient ein Wagen *a*, auf dem sich eine quer zu seiner Fahrrichtung angelegte Rollbahn *b* befindet. Diese wird gemäß der Erfindung durch einen Schlitten *c* mit den Werkstücken beschickt.



Der Schlitten bewegt sich auf mehreren parallelen Rollbahnen *d*. Diese können durch ein System von Hebeln *e* gehoben und gesenkt werden. Beim Einfahren des beladenen Schlittens *c* liegen die Werkstücke so hoch, daß sie über die Rollbahn *b* frei hinweggehen. Befinden sich die Werkstücke hier in richtiger Lage, so wird der Schlitten *c* mittels der Hebel *e* so weit gesenkt, daß er die Werkstücke auf die Bahn *b* ablegt und frei zurückgezogen werden kann. Er wird dann wieder mittels der Hebel *e* gehoben, von neuem beladen und wie beschrieben in die Rollbahn *b* eingefahren, an die er seine Ladung beim Senken abgibt.



Kl. 7c, Nr. 161773, vom 13. Juni 1903. Gustav Böhmer in Gevelsberg i. W. *Vorrichtung zum Pressen von Schaufeln, Schippen, Spaten und dergl.*

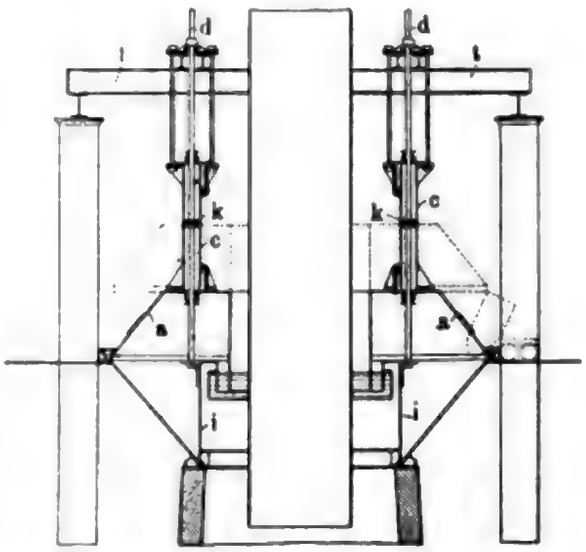
Das Rollen der Tülle erfolgt gleichzeitig mit dem Pressen des Blattes mittels am Obergesenk *h* sitzender Zangenbacken *i*, die sich beim Senken des Obergesenkes selbsttätig schließen und zwar unter Vermittlung eines festen Führungsstückes *c*.

Kl. 10b, Nr. 161675, vom 21. August 1903. Dr. Ernst Trainer in Wolfach. *Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels für Briketts aus den Abfallaugen der Sulfitzellulosefabrikation.*

Die Laugen werden durch Wärme so weit entwässert, daß sie zu einer pulver- bzw. feinkörnigen Masse werden, welche ohne mechanische Zerkleinerung als Bindemittel für Kohlen benutzt werden kann. Die Erhitzung kann im Vakuum oder in einem heißen Gas- oder Luftstrom erfolgen; in letzterem Falle werden die Laugen gleichzeitig zerstäubt.

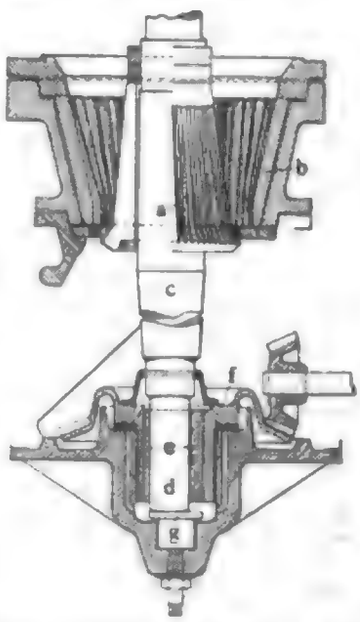
Kl. 18a, Nr. 161678, vom 31. Juli 1904. Georgs-Marien-Bergwerks- u. Hütten-Verein Akt.-Ges. in Osnabrück. *Vorrichtung zum Heben und Senken der Glocken eines doppelten Gichtverschlusses durch Wasserdruck.*

Die obere Glocke *a* ist mit den Druckzylindern *c* fest verbunden, welche an dem Gerüst *t* verschiebbar aufgehängt sind. Die untere Glocke *i* ist an den



durchgehenden, gleichfalls am Gerüst *t* hängenden Kolbenstangen *d* befestigt. Bei Zuführung von Druckwasser oberhalb der Kolben *k* werden die Zylinder *c* mit der oberen Glocke *a*, bei Zuführung von Druckwasser unter die Kolben *k* hingegen diese mit der mit ihnen verbundenen unteren Glocke *i* gehoben.

Kl. 50c, Nr. 161632, vom 16. Juli 1904. Maschinenbau-Anstalt Humboldt und Heinrich Martin in Kalk bei Köln. *Kegelbrecher mit Einstellung auf verschiedene Korngröße.*



Die Welle *c* des im Brechkegel *b* angeordneten Brechkegels *a* ist oben pendelnd gelagert und ruht unten auf einer Spurplatte *g* auf. Der Endzapfen *d* der Welle *c* ist in einer exzentrisch gebohrten Büchse *e* gelagert, welche ihrerseits in dem exzentrisch gebohrten Antriebsrade *f* gelagert ist. Die Büchse *e* sowie das Antriebsrad *f* können mittels Handräder oder dergl. gegeneinander verdreht werden.

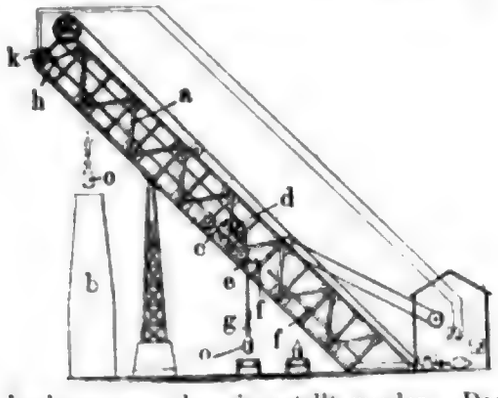
Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, durch einfaches Verdrehen der Teile gegeneinander die Seitenbewegung des Brechkegels beliebig zu regeln.

Digitized by Google

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 772084. Th. E. Brown in New York. *Schrägaufzug für Hochöfen.*

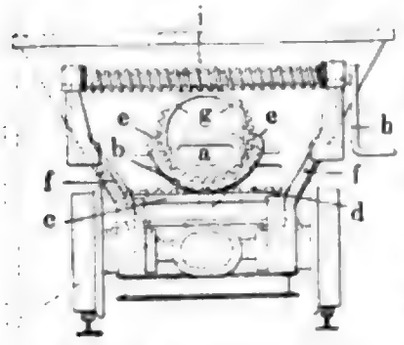
Der Anleger aus Fachwerk *a* ragt schräg über den Hochofen *b*. Auf ihm bewegt sich die Laufkatze *c*, die eine Rolle *d* und einen Anschlag *e* besitzt. In ihrer unteren Stellung stützt die Laufkatze sich gegen Anschläge *f* usw., die entsprechend der Lage des Geleises, das vom Aufzug bedient werden soll, von



unten hochgezogen oder eingestellt werden. Das Anziehen des Seiles hebt zunächst die Last *o* bis zum Anstoßen des abgefederten Hakens *g* an den Anschlag *e*, dann wird diese den Ausleger entlang gefahren und die Katze über dem Ofen durch den Haken *h* verriegelt, so daß ein Senken und Kippen des Gefäßes *o* erfolgen kann. Zum Niederfahren der Katze wird der Haken *h* vom Führerstand aus auf elektromagnetischem Wege durch das Solenoid *k* gelöst.

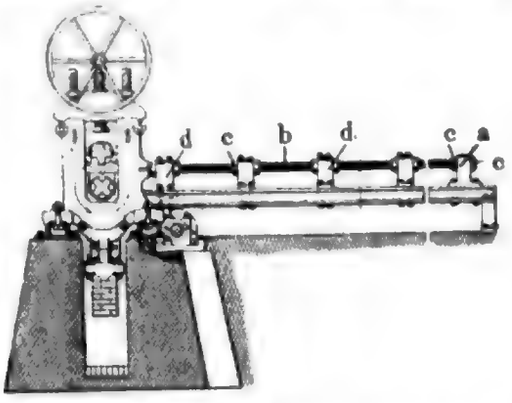
Nr. 761525. G. Mitchell in Naco, Arizona. *Schlackenwagen.*

Die Erfindung betrifft einen Kippwagen, dessen Schale von elliptischer Gestalt ist und nach unten spitz zuläuft, so daß der Schwerpunkt der Schale im beladenen Zustand über den Drehpunkten, im unbeladenen unter diesen sich befindet. Auf die Drehzapfen *a* sind segmentförmige Körper *b* aufgesetzt, die sich auf Bahnen *c* des Rahmens abrollen. Gleichzeitig treten hierbei die Zähne der Zahnstange *d* in entsprechende Lücken in dem Segment ein. Um das Seitwärtsrollen und damit die Kippbewegung zu begrenzen, legen sich die Segmente mit den Flächen *e* gegen Anschläge *f*. Auf einen der beiden halbzylindrischen Zapfen *a* ist ein Schneckenrad *g* aufgesetzt, in das eine durch die Handkurbel *h* angetriebene Schnecke *i* eingreift. Um unbeabsichtigtes Kippen zu vermeiden, wird die Schale während der Fahrt durch zwei Haken gesichert.



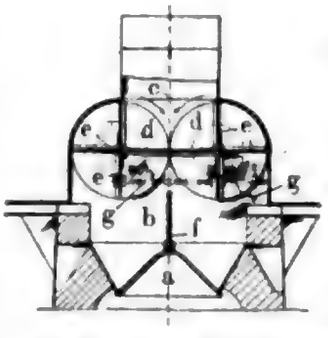
Nr. 769709. J. H. Nicholson in Pittsburg, Pa. *Röhrenwalzwerk.*

Die Erfindung betrifft eine besondere Führung sowohl des Dornes als auch der Röhren für ein Reversierwalzwerk. Der Dorn ist in dem Lager *a* durch Muttern einstellbar befestigt. Das Lager ist an beiden Seiten durch Gestänge *b* mit dem Walzengerüst verbunden und gegen dieses verschiebbar und durch die Muttern *c* einstellbar. Mehrere die Gestänge *b* verbindende Joche *d* tragen in einer Bohrung ein Lager für den Dorn. Dieses Lager wird durch das Rohr herausgestoßen, und die Bohrung dient dann als Führung für dieses. Bei der Rückwärtsbewegung des Rohres werden die Gleitlager, die zu diesem Zweck am Ende konisch geformt sind, von Hand in die Bohrung zurückgestoßen.



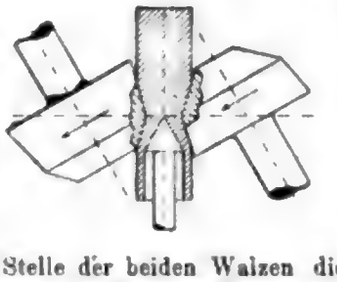
Nr. 770111. W. R. Reece in Pittsburg, Pa. *Hochofenbeschickungsvorrichtung.*

Über dem durch die Glocke *a* verschlossenen Hochofen befindet sich das Gehäuse *b*, in dessen seitlich angebrachten und mit einer Klappe *c* verschlossenen Fülltrichter die Erze und Kohlen eingeschüttet werden. Unter der Klappe sind zwei Räder *d* mit je vier Flügeln *e* angebracht, die von Schneckentrieben *g* angetrieben werden und so zusammen arbeiten, daß sich ihre Flügel immer in gleichen Stellungen zu einander befinden und in der Ruhelage einen praktisch gasdichten Verschluß bilden. In den Flügeln sind Öffnungen für das die Glocke *a* bewegende Gestänge *f* vorgesehen.



Nr. 765986. John Nicholson in Pittsburg, Pa. *Konische Walzen für das Auswalzen von nahtlosen Röhren und dergl.*

Jede der beiden Walzen besitzt zwei konische Flächen, eine größere weniger schräge und eine kleinere sich stark verjüngende. Die Walzen sind so angeordnet, daß der größeren Fläche der einen die kleinere der andern gegenübersteht. Wenn die Umdrehungszahlen beider so eingerichtet werden, daß die Umfangsgeschwindigkeiten an der schmalsten Durchgangsstelle gleich sind, so müssen an jeder andern Stelle der beiden Walzen die Summen der Umfangsgeschwindigkeiten fast gleich sein. Ordnet man die Achsen der Walzen parallel zur Achse des Werkstückes an, so ist zu dessen Vorschub eine besondere Vorrichtung vorzusehen. Eine solche ist nicht mehr erforderlich, sobald die Achsen schräg gestellt werden. Auch kann durch eine entsprechende Stellung ein zu starkes Verdrehen des Materials vermieden werden.



Digitized by Google

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/September		Ausfuhr Januar/September	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Erze:				
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	4 736 450	4 553 749	2 577 954	2 815 762
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	643 110	648 854	28 031	19 732
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	119 774	167 674	191 559	192 654
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	43 758	31 883	68 019	85 023
Roheisen	133 116	110 590	172 486	271 422
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	7 822	4 692	291 956	334 451
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	184 696	147 165	527 461	690 896
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	657	231	291 174	285 444
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	21	47	58 651	72 376
Unterlagsplatten	4	11	7 352	6 720
Eisenbahnschienen	216	455	164 723	196 439
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	19 313	18 804	220 253	218 563
Platten und Bleche aus schiedbarem Eisen, roh .	874	1 028	191 345	199 023
Desgl. poliert, gefirnißt etc.	1 431	1 406	12 262	11 987
Weißblech	12 279	22 468	108	101
Eisendraht, roh	4 561	4 737	126 173	139 543
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	1 299	1 282	72 663	76 823
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	40 655	50 469	1 144 714	1 207 019
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	6 132	7 751	37 816	47 540
Ambosse, Brecheisen etc.	526	652	7 862	6 524
Anker, Ketten	926	981	821	1 107
Brücken und Brückenbestandteile	—	13	7 740	6 336
Drahtseile	179	197	2 713	3 175
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	141	132	2 746	6 536
Eisenbahnachsen, Räder etc.	824	721	33 517	38 181
Kanonenrohre	5	4	107	387
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	9 687	10 560	48 224	52 464
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	18 420	21 011	141 546	162 250
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	6 221	5 337	92 172	87 376
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	—	25	1
Drahtstifte	29	25	42 530	45 245
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	1	—	46	277
Schrauben, Schraubbolzen etc.	429	1 006	4 701	5 921
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	240	221	—	—
Waren, emaillierte	270	243	17 812	19 229
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	4 204	4 670	63 749	70 247
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	217	263	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	140	142	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	251	249	2 460	3 710
Grobe Eisenwaren im ganzen	12 004	12 157	223 495	232 006
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	518	559	7 611	8 161
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	2	4	845	1 198
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 225	1 411	18 770	19 842
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 673	1 631	5 323	5 573
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	197	246	3 482	5 021

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

Digitized by Google

	Einfuhr Januar/September		Ausfuhr Januar/September	
	1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	63	60	103	188
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	68	79	6 748	7 658
Schreib- und Rechenmaschinen	130	107	102	110
Gewehre für Kriegszwecke	5	2	705	508
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	113	137	105	110
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	8	8	890	992
Schreibfedern aus unedlen Metallen	86	86	48	50
Uhrwerke und Uhrfurnituren	38	33	477	623
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	244	340
Feine Eisenwaren im ganzen	4 126	4 363	45 203	50 324
Maschinen:				
Lokomotiven	564	702	10 838	16 016
Lokomobilen	1 439	1 319	5 940	5 709
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	39	106	1 185	1 300
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	673	1 183	1 052	1 318
Desgl., andere	55	67	238	584
Dampfkessel mit Röhren	103	263	3 426	4 356
„ ohne „	107	253	1 609	1 796
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	3 693	3 962	6 062	6 510
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen	37	50	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	139	109	285	374
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	14 736	19 708	11 291	12 061
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	44	105	2 467	2 432
Müllerei-Maschinen	556	555	5 842	6 553
Elektrische Maschinen	1 001	1 100	9 857	10 241
Baumwollspinn-Maschinen	9 649	6 394	2 165	2 452
Weberei-Maschinen	4 219	3 369	5 643	6 143
Dampfmaschinen	2 877	2 895	18 819	18 113
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	237	364	5 559	5 787
Werkzeugmaschinen	3 003	3 604	16 669	21 080
Turbinen	362	136	1 481	1 948
Transmissionen	255	164	2 593	3 319
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	821	644	3 616	3 466
Pumpen	877	921	6 786	7 796
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	58	85	546	631
Gebläsemaschinen	160	89	143	670
Walzmaschinen	520	375	5 919	8 762
Dampfhämmer	40	25	266	222
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	440	351	2 072	2 857
Hebemaschinen	679	861	7 772	6 999
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	10 947	10 956	53 174	60 660
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	10	34
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	58 330	60 715	193 319	220 189
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	54	171	18 711	22 026
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	216	176	128	117
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	12	19	18	15
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	1	4	10	2
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	77	128	128	140
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	318 231	295 880	2 275 738	2 562 684
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . . . . . t	259 901	235 165	2 082 419	2 342 495

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

(Hauptversammlung.)

Die Leitung der am 4. November d. J. in Berlin abgehaltenen Hauptversammlung lag in der Hand des Hrn. Geheimrat Servaes. Nach Genehmigung der Jahresrechnung 1904/05 und Festsetzung des Haushaltsplanes für 1905/06 erstattete Hr. Generalsekretär Bueck den Jahresbericht.

Die allgemeine wirtschaftliche Lage bezeichnete er im allgemeinen als befriedigend. Als Kennzeichen dafür glaubte er die unverkennbare Zunahme der Kapitalbildung in Deutschland ansehen zu dürfen. Er verwies darauf, daß die Einlagen der preußischen Sparkassen im Jahre 1903 die Höhe von 7¼ Milliarden erreicht hätten, und auf die Ergebnisse der Einkommensteuer. Bezüglich dieser bezeichnete er als besonders maßgebend den Übergang der niedrigeren Einkommen in die höheren Stufen. So hätten beispielsweise die steuerfreien Einkommen im Jahre 1896 noch 71 % aller Steuerpflichtigen betragen, während sie im Jahre 1903 auf 54 % zurückgegangen waren. In gleicher Weise glaubte er auf die zunehmenden Zahlen des deutschen Außenhandels hinweisen zu können, der im Jahre 1904 über 11½ Milliarden betragen habe. Auch die Entwicklung der Eisen- und Stahlindustrie insbesondere bezeichnete der Geschäftsführer als im großen und ganzen befriedigend. Dabei verwies er auf das große Interesse und die Besorgnis, womit die Eisen- und Stahlindustrie in Deutschland die gewaltige Entwicklung dieser Industrie in den Vereinigten Staaten von Amerika beobachtet habe. An einer Reihe von Zahlen wies er diese wunderbare Entwicklung nach, aber auch die großen Schwankungen. Die Tatsache aber stehe fest, daß die Vereinigten Staaten mit einer Roheisenproduktion von 16¾ Millionen Tonnen im Jahre 1904 weitaus an der Spitze der eisenerzeugenden Länder stehen. Ihnen folge Deutschland mit etwas über 10 Millionen Tonnen in demselben Jahre, während England mit 8 800 000 t hinter Deutschland zurückstehe. In den ersten Jahren des neuen Jahrhunderts habe es geschienen, als wenn die Vereinigten Staaten mit ihren Eisen- und Stahlerzeugnissen im großen Umfange in die alten europäischen Staaten einbrechen wollten. Mit Bezug auf die schweren Produkte der Eisen- und Stahlindustrie scheint dieser Kampf aufgegeben zu sein, abgesehen von England, das noch eine starke Einfuhr von Halbzeug- und Drahtprodukten habe. In starkem Umfang betreiben die Vereinigten Staaten den Wettbewerb in Europa noch mit ihren Maschinen. Um so fühlbarer mache sich aber der amerikanische Wettbewerb auf dem Weltmarkt, namentlich mit dem Artikel Schienen, bemerkbar. Im ganzen aber sei die Ausfuhr der Vereinigten Staaten im Verhältnis zu ihrer eigenen hohen Eisenerzeugung gering. Dieser Umstand lege Zeugnis ab für den großen Verbrauch im Inlande. Hierin sei ein Vorzug der großen geschlossenen Wirtschaftsgebiete zu erblicken, zu denen auch England mit seinen Kolonien und das Russische Reich gerechnet werden müsse, dessen gegenwärtige innere Zerrüttung freilich die industrielle Entwicklung ernstlich störe und aufhalte. Für Deutschland werde der Absatz des steigenden Überschusses seiner Produktion über den eigenen Verbrauch auf dem Weltmarkt immer schwerer werden. Der Erfolg hänge ab von der möglichsten Herabsetzung der Erzeugungskosten. In dieser Erkenntnis handle die Eisen- und Stahlindustrie, die in technischer Beziehung vollständig auf der Höhe stehe, wenn sie die Zusammenfassung aller Grundlagen der Produkte und Weiterverarbeitung mindestens zu Halbzeug und schwereren Fertigfabrikaten in großen gemischten Betrieben erstrebe. Denn nur durch diese rein wirtschaftliche Maßregel können die Produktionskosten mehr und mehr erniedrigt werden. In dieser Richtung liegen auch weitere Vereinigungen von Eisen- und Kohlenwerken vor zu dem Zwecke, sie unabhängig von den Schwankungen auf den Märkten für Rohprodukte zu machen. Diese Bewegung werde freilich von den maßgebenden Stellen und auch von der öffentlichen Meinung mit Mißtrauen beobachtet. Es wird das Gespenst der Trusts und Privatmonopole heraufbeschworen und darin eine Bedrohung des allgemeinen Wohles erblickt. Angeblich zur Bekämpfung dieser Richtung war seinerzeit die Hibernia-Aktion eingeleitet worden. Die bisherige Tätigkeit der großen Vereinigungen hat aber selbst bei den eingehenden amtlichen Untersuchungen eine Tätigkeit nicht nachweisen lassen, wie sie die Bezeichnung als Trust und Privatmonopol voraussetzen könnte. Diese großzügige Bewegung sei unbedingt notwendig, um den Absatz und damit den Arbeitern die Arbeit zu erhalten. Auf den anderen großen Gebieten, denen der Handelspolitik, sei die Entwicklung weniger günstig. Der Geschäftsführer teilte mit, daß der Zentralverband deutscher Industrieller in eingehenden Umfragen die Wünsche auch der Eisen- und Stahlindustrie eingefordert und nach Kräften vertreten habe. Wenn auch zu erwarten sei, daß der Friede zwischen Rußland und Japan auf die gesamte wirtschaftliche Lage, insbesondere auch auf diejenige der Eisen- und Stahlindustrie, günstig einwirken werde, so sei nicht zu verkennen, daß die durch den Krieg und den Friedensschluß geschaffene Lage zu ernsten Bedenken Veranlassung gebe. Japan werde als scharfer Konkurrent auf dem Weltmarkte auftreten, wobei ihm mit Bezug auf den Wettbewerb in Ostasien die Rassengemeinschaft außerordentlich zu Hilfe kommen werde. Dazu komme die enge Verbindung mit England. Deutschlands Stellung auf dem Weltmarkt zu erhalten und zu fördern, werde die Industrie ihre Schuldigkeit tun. Alle Anstrengungen würden aber vergebens sein, wenn dem Deutschen Reiche die Mittel fehlen sollten, auf der Heerstraße des Weltmarktes, auf dem Weltmeer, unsere Interessen ausreichend zu schützen. Dazu gehöre eine starke Flotte, die wohl nur von einer äußerst starken Regierung von dem Reichstage zu erlangen sein werde. Der Geschäftsführer machte Mitteilungen über die Stellung des Zentralverbandes zu der Flottenfrage. Die im Laufe des letzten Jahres von verschiedenen Seiten an ihn ergangenen Aufforderungen, eine Flottenkundgebung zu veranstalten, seien abgelehnt worden. Wenn der Zentralverband auf diese Anträge eingegangen wäre, so würde er nach einem bekannten Worte sein Pulver zu früh verschossen haben. Sollte die Regierung, wie bestimmt zu erwarten, mit einer Flottenvorlage kommen, und sollte dieselbe im Reichstage gefährdet erscheinen, so werde der Zentralverband, wie er es im Jahre 1898 getan hat, es an einer kräftigen Aktion für das Zustandekommen der Vorlage nicht fehlen lassen. Sehr ernst seien die Schädigungen zu nehmen, die durch den Wagenmangel der gesamten Industrie, vorzugsweise aber jetzt der rheinisch-westfälischen Industrie, bereitet wurden. Der Geschäftsführer beklagte, daß

die Betriebsmittelgemeinschaft im günstigsten Falle nicht über eine Güterwagengemeinschaft hinauskommen werde. Der Reform der Personentarife müsse eine gründliche Reform der Gütertarife in der Richtung einer Verbilligung der Frachtpreise für Massengüter und namentlich für Rohmaterialien vorangehen. Der Geschäftsführer schilderte, wie die Industrie die ganze Arbeiterversicherung wesentlich gefördert habe. Erst durch die immer weitergehenden Forderungen im Reichstage und durch das Zurückweichen der Regierung, die ihre ersten aus durchaus praktischen Erwägungen hervorgegangenen Vorlagen immer mehr aufgegeben und einer immer weitergehenden Belastung der Industrie zugestimmt habe, sei die Industrie in eine oppositionelle Stellung gedrängt worden, um die Rücksichtnahme auf die tatsächlichen Verhältnisse zu erkämpfen. Besonders rühmend hob der Geschäftsführer die Tatsache hervor, daß seit dem Inkrafttreten der Unfallversicherung Tausende von Arbeitgebern, und zwar die besten, freiwillig im Ehrenamt für die Unfallversicherung tätig seien. Die ganze Organisation der Unfallversicherung ruhe auf ihren Schultern. Die Industriellen hätten nicht nur ihr Geld, sondern auch ihre Arbeit für die Unfallversicherung geopfert, und das seien die Männer, die Tag für Tag von der Sozialdemokratie und ihren Helfern geschmäht und als Ausbeuter verschrieen würden, die kein Herz für die Arbeiter hätten. Diesen Männern aber sei die Genugtuung geworden, daß die Unfallversicherung bisher noch am besten von den verschiedenen Zweigen der Arbeiterversicherung funktioniert habe. Der Geschäftsführer verwies auf die bei dem Staatssekretär des Innern, Grafen v. Posadowsky, feststehende Absicht, die drei Zweige der Arbeiterversicherung zu vereinigen. Damit werde die ganze Frage der Arbeiterversicherung neu aufgerollt. Bei der im Reichstage herrschenden Strömung werden schwere Kämpfe für die Industrie bevorstehen, die wie bisher auch in Zukunft von den wirtschaftlichen Vereinen im Interesse der Industrie geführt werden würden. Die Industriellen möchten die Bedeutung ihrer wirtschaftlichen Vereine nicht unterschätzen. Die von der Sozialdemokratie befolgte neue Taktik, durch Kleinkrieg die organisierten Arbeitgeber zur Aussperrung zu veranlassen, beruhe auf dem Umstand, daß bei großen von der Sozialdemokratie und den Arbeiterorganisationen veranstalteten Streiks auch die nicht organisierten Arbeiter von den Organisationen unterstützt werden müßten, um sie von der Arbeit abzuhalten. Das sei eine schwere Last für die Kassen der Gewerkschaften gewesen. Bei den Aussperrungen falle diese Unterstützung fort. Die Ereignisse der letzten Zeit hätten die Notwendigkeit des festen Zusammenschlusses des Arbeitgeber klar erwiesen. Leider hätten verhältnismäßig große Kreise der Arbeitgeber noch nicht die genügende Reife für die Erkenntnis dieser Notwendigkeit erlangt. Im übrigen habe die Regierung die Quittung für ihr Eingreifen in dem Bergarbeiterstreik erhalten bei der Nachwahl in Essen. In Jena sei der revolutionäre Charakter der Sozialdemokratie mit Beflissenheit wieder hervorgekehrt worden. Trotz äußerlichen Geplänkels sei die Ideengemeinschaft und Verbrüderung zwischen den Gewerkschaften und der sozialdemokratischen Partei zweifellos geworden. Am interessantesten sei aber der gänzliche Niederbruch des Revisionismus, auf den vor nicht langer Zeit noch die Hoffnung gesetzt wurde, daß er eine Wandlung der ganzen Sozialdemokratie zum Besseren herbeiführen werde. Auf der Generalversammlung des „Vereins für Socialpolitik“ in Mannheim seien sonderbare Ansichten von deutschen Professoren vertreten worden, deren einer sich sogar so weit verstiegen habe, die Arbeitswilligen als „Kanaillen“ zu bezeichnen. Kennzeichnend für den Geist, von dem diese Generalversammlung durchdrungen war, sei der Umstand, daß Geheimrat Kirdorf, der auf Wunsch des Vereins seine Ansichten vom Boden seiner praktischen Tätigkeit und Erfahrung aus darlegte, mit Zurufen wie „unerhört“, „unglaublich“ und „skandalös“ unterbrochen, fast niedergeschrien wurde. Die Tendenz war darauf gerichtet, im Wege vollständiger Gleichstellung und Verhandlung mit den Arbeiterorganisationen den privaten Arbeitsvertrag durch den kollektiven, zwischen den beiderseitigen Organisationen festgesetzten Vertrag zu ersetzen und die konstitutionelle Verfassung auch in den Fabriken einzuführen. Nachdem der Geschäftsführer noch die unverständliche Schwenkung der „Deutschen Arbeitgeberzeitung“, welche für die Verhandlung mit den Organisationen der Arbeiter eingetreten ist, gestreift hatte, warf er die Frage auf, ob die Regierung nach allen diesen Ereignissen ihren Kurs in sozialpolitischen Fragen beibehalten werde. Der neue Reichstag werde voraussichtlich sehr bald diese Frage beantworten. Die Regierung hätte wohl Veranlassung, nicht nur die Sozialdemokratie, sondern die ganze sozialistische Strömung zurückzudrängen im Interesse des Wirtschaftslebens, des kulturellen Fortschritts und der weiteren Entwicklung der Industrie und damit der Arbeiterschaft.

Der Vorsitzende dankte dem Geschäftsführer für den hochinteressanten Vortrag, der mit lebhaftem Beifall aufgenommen wurde. Regierungsrat Dr. Leidig, der Stellvertreter des Geschäftsführers, erläuterte die von der Kommission vorgeschlagenen Statutenänderungen, die angenommen wurden. Dr. Leidig referierte sodann über den Punkt der Tagesordnung: Anregung der Südwestlichen und der Nordwestlichen Gruppe wegen der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter im unmittelbaren Betrieb von Walz- und Hammerwerken, in denen mit ununterbrochenem Feuer gearbeitet wird. Es wird folgender Antrag angenommen: Betreffs der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter in Walz- und Hammerwerken, in denen mit ununterbrochenem Feuer Eisen und Stahl verarbeitet wird, zustehenden Orts darauf hinzuwirken, daß eine mißverständliche Anwendung der Verfügung des Bundesrats vom 27. Mai 1902 ausgeschlossen erscheine. Dr. Leidig motivierte weiter seinen Antrag über die Bildung einer Kommission für Eisenstatistik, die ihm bei seiner Bearbeitung zur Seite stehen solle. Dr. Voltz habe vorgeschlagen, die Kommission nicht heute zu wählen, sondern die einzelnen Gruppen sollten je einen oder zwei Herren bezeichnen. Es sei jedenfalls zweckmäßig, daß einige Herren aus der Industrie selbst mitwirkten. Kommerzienrat Kamp bemerkt, daß der Stahlwerks-Verband eine eingehende Statistik führt. Es wird beschlossen, die Gruppen aufzufordern, je zwei Herren zu ernennen. Dr. Leidig berichtete weiter über den Entwurf eines Verzeichnisses der Waren zum Statistischen Warenverzeichnis, deren Wertangabe erfolgen soll. Das Statistische Amt hat für eine Reihe von Nummern, die auch die Eisenindustrie betreffen, Selbstdeklaration der Industriellen vorgeschlagen. In der Textilindustrie habe man sich einstimmig dahin ausgesprochen, daß darin eine unnütze Belastung der Industrie liege. Generalsekretär Bueck bemerkte, daß Hr. Dr.-Ing. Schrödter auch auf das außerordentlich Bedenkliche einer solchen Maßregel aufmerksam gemacht habe, und schlägt vor, sich überhaupt gegen diese Wertangabe auszusprechen. Kommerzienrat Ziegler befürwortet, der Ansicht des Hrn. Dr. Schrödter beizutreten. Geh. Kommerzienrat Zilliken, der den Vorsitz übernommen hat, spricht gleichfalls für Ablehnung, die von der Versammlung beschlossen wird.

Sodann wurde beschlossen, in Verbindung mit dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ und einigen anderen wirtschaftlich-technischen Körperschaften eine Einladung an das „American Institute of Mining Engineers“ zu einem Besuche Deutschlands im Herbst nächsten Jahres zu richten.

Über einen Antrag der Vereinigung der Deutschen Handwerks- und Gewerbekammern auf Änderung des § 123 der Gewerbeordnung im Sinne der Erweiterung der vorhandenen Gründe zur plötzlichen Entlassung von Arbeitern berichtete Hr. Dr. Ballerstedt. Die Generalversammlung beschloß, die Angelegenheit den Verbandsgruppen zur Bearbeitung zu überweisen.

Schließlich wurde die Herausgabe eines neuen Mitgliederverzeichnisses beschlossen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Auslande.

Deutschland. Wie Dr. A. Sauer gelegentlich eines Vortrags erwähnte,* beträgt die Fläche, welche in Deutschland von Torfmooren eingenommen wird, sicherlich über 16000 qkm; dem würden, die durchschnittliche Mächtigkeit des mit Wasser gesättigten Torfes zu 2 m angenommen, rund 40 Milliarden Kubikmeter Torf entsprechen, oder 10 Milliarden Kubikmeter lufttrockenen Torfs. Nach Hans Schreiber** wurde in Gottesgab im Erzgebirge schon 1784 Torfkohle im Hüttenbetrieb verwendet. Bezüglich der

Verwendung von Torfkohle in Hochöfen

sei erwähnt, daß man auf dem seinerzeit ärarischen Werke in Pillersee bereits im Jahre 1854 versucht hatte, einen Teil der Holzkohle (etwa 1/3) durch lufttrockenen Stichtorf zu ersetzen. Die Versuchsergebnisse waren für die damaligen Verhältnisse im allgemeinen zufriedenstellend. Auch bei einem Hochofen in Vordernberg (Steiermark) wurden um das Jahr 1877 herum bis 66 % der Brennstoffgicht (Fichtenholzkohle) durch Torf ersetzt. Bei den Holzkohlenhochöfen zu Neuhütte in Schmalkalden wird ebenfalls schon seit Jahren Torfkohle neben Holzkohle verwendet. Einer brieflichen Mitteilung von Hrn. J. W. Bleymüller daselbst entnehmen wir die folgenden Angaben: Die ersten Versuche wurden mit ostfriesischen Torfkohlen vorgenommen und dabei festgestellt, daß bei einiger Vorsicht dieselben mit Holzkohlen zusammen sich sehr wohl verarbeiten ließen und daß dabei ein irgendwie ungünstiger Einfluß auf das erfolgende Roheisen nicht zu bemerken war, im Gegenteil gewann dasselbe an Hitze, Gleichmäßigkeit und Feinheit des Korns. Indessen waren die Torfkohlen aus der ersten Zeit ihrer Herstellung noch sehr ungleichmäßig, sowohl im Grade der Verkohlung, wie in der Dichte und Festigkeit. Dadurch war nicht nur der Abgang (Einrieb) auf dem Transport ein sehr erheblicher, sondern auch namentlich bei der Verwendung im Hochofen die Staubanhäufung oft eine so große, daß Störungen im Ofengange die unausbleibliche Folge waren. Vor allem stellten sich auch die Torfkohlen bei dem weiten und kostspieligen Transport auf der Bahn zeitweise wesentlich teurer als Holzkohlen. Später bei verbessertem Verkohlungsverfahren wurden die Kohlen dichter und fester geliefert und waren dann besser imstande, die Schmelzsäule im Hochofen zu tragen. Ihrer Qualität tat übrigens das mit dem neuen Verkohlungsverfahren eingeführte Totspritzen der aus dem Ofen gezogenen Kohle mit Wasserdampf Eintrag, bis auch hier Wandel geschafft werden konnte. Die Torfkohle nach dem neuen Zieglerschen Verfahren*** ist ohne Zweifel ihrer Beschaffenheit nach vollständig geeignet, im Hochofen mit Holzkohle zusammen sich verwenden zu lassen, wenn beim Schmelzprozeß die nötige Sorgfalt und Vorsicht geübt wird. Inwieweit man den Zusatz zu Holzkohle steigern kann, muß noch durch den Versuch festgestellt werden. Die Holzkohle ist jedenfalls widerstandsfähiger gegen den Druck der Schmelzsäule als die Torfkohle, und sie muß letztere auf ihrem Wege durch den Ofenschacht gewissermaßen vor dem Zerdrücktwerden schützen. Man ist mit dem Torfkohlenzusatz nicht weiter gegangen als bis zu 1/4 bis 1/5 der Kohlengicht; man wird damit um so weiter gehen dürfen, je dichter und fester die Torfkohlen sich herstellen lassen.

Der hohe Preis der Torfkohlen, die sich nach dem Zieglerschen Verfahren am Herstellungsorte unter sonst günstigen Verhältnissen wohl auf 3,30 bis 3,50 ℳ für 100 kg stellen mögen, verbietet übrigens jetzt jede Verwendung in Schmalkalden, da die hohe Eisenbahnfracht bis dorthin sie gegenüber den Holzkohlen nicht mehr wettbewerbsfähig macht. Bei der staatlichen Eisenbahnverwaltung besteht aber wenig Neigung, zugunsten einer größeren Verbreitung der Torfkohlen für weitere Entfernungen Ermäßigungen eintreten zu lassen, obwohl im übrigen die Regierung der Hebung der Torfindustrie großes Interesse entgegenbringt.

Bei dem relativ hohen Wert der Torfkohlen gegenüber dem Steinkohlenkoks wird man von denselben zur Eisendarstellung immer nur dann Gebrauch machen, wenn man geeignete Erze für ein höherwertiges Spezialeisen zur Verfügung hat, was aber in den Torfdistrikten vorläufig nicht der Fall ist. Gelingt es ferner nicht, mit Torfkohle ganz ausschließlich zu arbeiten, so werden auch noch gute feste Holzkohlen, Buchenkohlen, notwendig sein, die auch in den dortigen Gegenden fehlen. Deshalb kann zunächst auf eine Versendung der Torfkohlen in entferntere gelegene Gegenden nicht verzichtet werden und die Frage einer regelmäßigen Verwendung größerer Mengen derselben läßt sich also nur durch die Mitwirkung der Bahnen im Sinne einer Ermäßigung der jetzigen sehr hohen Frachttarife lösen, und es wäre keine unbillige Forderung, wenn für den direkten Bezug von Torfkohlen seitens der in Frage kommenden Hüttenwerke solche Frachtermäßigungen gewährt würden. Gleichzeitig wäre hier für die Regierung die Möglichkeit gegeben, in wirksamer Weise ihr Interesse an der Hebung der Torfindustrie zu betätigen.

Was nun die Verwendung der Torfkohlen in Schmalkalden anbelangt, so erfolgte dieselbe aus mehrfachen Gründen. Nur in seltenen Fällen war ein günstigerer Preis ausschlaggebend, meistens stellten sich Torfkohlen merklich teurer als gute Buchenmeilerkohlen, mit denen sie das gleiche Tragvermögen haben. Dagegen wurde öfter von Torfkohle Gebrauch gemacht, wenn in der Köhlereiperiode wegen Ungunst der Witterung nur minderwertigere, namentlich nasse Holzkohlen eingebracht waren, wobei die aus solcher Veranlassung leicht eintretenden Abkühlungen im Hochofen durch die gleichmäßigen und durchaus trockenen Torfkohlen verhindert, der Ofengang gleichmäßiger gestaltet und die Erzeugung eines von Qualitäts-

* Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" III. Band S. 31.

** Ebenda S. 29.

*** Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" I. Band S. 27 und II. Band S. 41.

schwankungen freien guten Roheisens ermöglicht wurde. In solchen Fällen erwies sich also der Zusatz von Torfkohlen, selbst bei etwas höherem Preise derselben, sehr vorteilhaft. Aber auch dann wurde wohl einmal zu einem Torfkohlenzusatz seine Zuflucht genommen, wenn bei flotterem Ofenbetrieb die im Sommer und Herbst eingebrachten Holzkohlen nicht ganz bis zur nächsten Verkohlungsperiode durchreichen wollten und es notwendig wurde, im Winter für eine Vermehrung der Kohlenvorräte zu sorgen; denn es ist ein großer Vorzug der Torfkohlen gegenüber den Holzkohlen, daß man sie zu jeder Jahreszeit und namentlich auch im Winter erhalten kann. Immer machte sich aber der hohe Preis derselben drückend fühlbar, so daß man in der Anwendung derselben sich sehr beschränken mußte.

Der Ofen, bei welchem die Torfkohlen zur Verwendung kamen, ist ein etwa 12 m hoher Holzkohlenofen mit geschlossener Brust, nach Art der eingangs erwähnten Vordernberger Öfen zugestellt, mit zwei Blasformen und einer Schlackenform für kontinuierlichen Schlackenabfluß, mit mäßig heißem Winde betrieben. Die zur Verschmelzung gelangenden Erze sind manganreiche, aus Eisenspat umgewandelte Brauneisensteine mit einem Eisengehalt von 45 bis 50 % und einem Mangangehalt von 4½ bezw. 8½ %. Sie entstammen der Zechsteinformation der Umgegend, sind kalkreich und mild und werden durch Handpochen zu gleichmäßig großen Stücken zerkleinert; sie enthalten fast keine feineren Teile. Als Zuschlag dienen manganhaltige Eisenkalksteine bis zu etwa 8 % des Möllers und Flußspat in geringer Menge. Bei Erzeugung von granuliertem Eisen wird ein manganhaltiger Hämatiteisenstein, welcher kieselig ist, zugeschlagen. Bei der Leichtschmelzigkeit der Erze beträgt der Kohlenverbrauch wenig mehr als 100 % für die Tonne Eisen. Das erblasene Roheisen ist ein Spezialeisen für Hartgußfabrikation, weiß, von feinstrahligem Gefüge, mit einem durchschnittlichen Gehalt an

Gebundenem Kohlenstoff . . .	2,436
Silizium	1,069
Mangan	5,016
Phosphor	0,111
Schwefel	0,073
Kupfer	0,022

welches in dieser Beschaffenheit nur durch einen sehr gleichmäßig gehaltenen, mit großer Sorgfalt geleiteten Ofengang sich herstellen läßt. Schwankungen in der Holzkohlenbeschaffenheit müssen vorsichtig vermieden werden, und deshalb erwiesen sich gerade gute Torfkohlen als ein so wirksames Besserungsmittel bei geringwertigeren Holzkohlen. Sie steigern den Schmelzeffekt vor den Formen, lassen dieselben heller erscheinen und geben, damit im Zusammenhang, einen kühleren Oberschacht. Sie erwiesen sich vollständig gleichwertig mit guten Buchenmeilerkohlen und konnten in langen Betriebsperioden ohne allen Anstand für ein gleiches Gewichtsquantum der letzteren gesetzt werden. Freilich erheischt der Betrieb mit Torfkohlenzusatz ganz besondere Vorsicht, da ihre Festigkeit keine hohe ist und der Druck der Schmelzsäule dann stets größere Staubansammlungen im Ofen veranlaßt. Es ist nötig, daß nach jedem Abstechen (und dies findet beim diesseitigen Betriebe der Regel nach sechsmal in 24 Stunden statt) das Gestell unter Ausblasen des Windes gehörig gereinigt wird, so lange, bis Staubmassen nicht mehr ausgeblasen werden. Gleichzeitig ist darauf zu halten, daß die Beschaffenheit des übrigen Brennmaterials und der Eisensteine nicht noch zur Vermehrung der Staubmassen beiträgt, die sonst zu Versackungen im Ofen und zu Störungen im Schmelzgange führen würden. Bei der nötigen Aufmerksamkeit in dieser Beziehung ist es nicht schwierig, dauernd den Ofen in günstigem Betrieb zu erhalten, solange man sich wenigstens auf einen Zusatz von ¼ bis ⅓ Torfkohlen an Stelle von Buchenkohlen beschränkt.

Schädlich wirkt jedoch ein zu großer Aschengehalt der Torfkohlen, nicht nur wegen der dann verringerten Brennkraft, sondern namentlich wegen der nicht mehr genügenden Festigkeit der Kohle. Ein Schwefelgehalt derselben, der übrigens nie in größerem Maße vorhanden ist, wird durch den Kalkzuschlag beim Schmelzen unschädlich gemacht. Phosphor würde nachteilig wirken, wenn er in größerer relativer Menge vorhanden sein sollte; doch sind die zur Torfkohlenerzeugung verwendeten reineren Torfschichten in Ostfriesland in dieser Beziehung zweifelsfrei und konnte bei dortigen Kohlen niemals der geringste störende Einfluß auf das erfolgende Roheisen festgestellt werden; die Zusammensetzung des letzteren blieb die gleiche wie vorher und bot außerdem den Vorteil großer Gleichmäßigkeit.

Die Bedingungen für die Verwendung der Torfkohlen im Hochofen sind also die folgenden:

1. Die Torfkohlen dürfen nicht zu aschenreich, sie müssen möglichst fest, dicht und grobstückig sein.
2. Die zu verarbeitenden Eisenerze sollen nicht mulmig sein, oder im Ofen sich zerdrücken oder zerfallen. Es ist notwendig, daß sie stückig und möglichst frei von feineren Teilen sind. Ein hoher Gehalt derselben ist erwünscht, damit die Schmelzsäule nicht übermäßig belastet wird.
3. Die mitverwendeten Holzkohlen sollen grobstückig und durch Ausrechen besonders sorgfältig von feineren Teilen getrennt sein.
4. Es empfiehlt sich nicht, die Öfen höher als 10 bis 12 m zu machen.
5. Nach jedem Abstechen muß der Herd sorgfältig von allen Staubansammlungen befreit werden und die Perioden von einem Ablassen zum andern dürfen nicht zu lange dauern, möglichst nicht länger als 5 Stunden.

Hinzuzufügen ist noch, daß ein weiter Transport der Torfkohlen schadet und zwar wegen des dann ziemlich großen Einriebs. Da aus dieser Veranlassung der Transport dieser Kohlen in Säcken sich notwendig macht, so tritt eine weitere Verteuerung derselben ein, wenn nicht durch eine entsprechende Tarifmaßnahme seitens der Bahnen diesen Umständen Rechnung getragen wird. Eine Verwendung der Torfkohlen an ihrem Erzeugungsort, wenn diese möglich, wäre also ein großer Gewinn. Die Aussichten hierzu sind indessen keine großen und so wird die Erstehung einer auf Torfkohle gegründeten besonderen Eisenindustrie, in unserer Heimat wenigstens, noch in weitem Felde liegen. In erster Linie haben es die Bahnen in der Hand, durch Erweiterung des Verwendungsgebiets zu einer rascheren Entwicklung der Torfkohlenindustrie erfolgreich beizutragen.

Es ist gewiß ein nützliches Bestreben, alles das aufzusuchen, wozu die Elektrizität gebraucht werden kann, und es ist interessant, zu sehen, wie außerordentlich vielseitig diese Naturerscheinung ist. Daraus braucht aber durchaus nicht geschlossen zu werden, daß es zweckmäßig sei, die Elektrizität zu alle dem zu brauchen, wozu sie gebraucht werden kann. So ist z. B. keine Küche sauberer und keine Feuerung bequemer zu bedienen, als die elektrische, und dennoch ist wohl niemand zu raten, sie sich einzurichten, wenn auch nur einigermaßen auf Sparsamkeit gerechnet werden muß. Bei dem in der Neuzeit empfohlenen

Härten der Stahlwerkzeuge auf elektrischem Wege

tritt zu dem auch hier sehr heiklen Kostenpunkt noch die technische Verwendungsfähigkeit. Da entsteht zunächst die Frage: Wie kann man überhaupt die Elektrizität zum Härten von Stahlwerkzeugen verwenden?

Digitized by Google

Zu einer diesbezüglichen Notiz in Uhlands Technischer Rundschau* äußert sich Hr. Direktor Haedicke in Siegen wie folgt: Das Härten besteht im allgemeinen aus mindestens zwei Vorgängen: dem Erwärmen und dem Abkühlen. In vielen Fällen tritt noch das An- bezw. Nachlassen hinzu. Für die Elektrizität bleibt aber hier nur die Erwärmung übrig, während sie trotz ihrer Vielseitigkeit zum Abkühlen doch wohl nicht zu gebrauchen ist. Also statt der obigen Bezeichnung müßte es heißen: über das Wärmen der Stahlwerkzeuge behufs ihrer Härtung auf elektrischem Wege.

Um Stahlwerkzeuge elektrisch zu erwärmen, kann man drei Wege einschlagen.

1. Nach dem Verfahren von Lagrange und Hoho taucht man das isoliert gehaltene und mit dem einen Pole eines Gleichstroms von etwa 100 Volt leitend verbundene Werkzeug in eine leitende Lösung, wie etwa Pottasche, welche in einem Gefäß enthalten und durch eine eingelegte Bleiplatte leitend mit dem andern Pol verbunden ist. Das Eintauchen muß sehr langsam geschehen, mit dem Ende beginnend. Dies erwärmt sich sofort und man kann allerdings durch sehr vorsichtiges weiteres Eintauchen eine einigermaßen gleichmäßige Erwärmung zuwege bringen, namentlich wenn es sich um dünne Gegenstände handelt. Bei einigermaßen starken Gegenständen braucht man einen gewaltigen Strom und läuft außerordentlich leicht Gefahr, die Spitze — man denke nur an einen Drehstahl — zu überhitzen. Der in der oben angegebenen Abhandlung vorhandenen Vorschrift zufolge soll man nun, nach erhaltener richtiger Temperatur, den Strom abstellen, in welchem Falle das Bad unmittelbar zum Ablöschen verwendet werden kann, ohne also den Stahl herausnehmen zu müssen. In diesem Falle freilich würde der Apparat allerdings leicht zum Härten dienen. Aber es dürfte wohl kaum empfohlen werden können, das Verfahren für die verschiedenen Dreh- und Hobelstähle, Bohrer und Fräser zu verwenden, denn es ist eine mißliche Sache, einen wenn auch nur auf 100 Volt gespannten Strom beliebig Arbeitern zur Verfügung zu stellen, und die Handhabung eines isoliert mit einer Stromleitung verbundenen Werkzeuges ist eben auch nicht jedem zu überlassen, es müßte also schon einem eigens hiermit betrauten Werkzeugmacher übergeben werden. Dieser aber wird dann sehr mit den verschiedenen Temperaturen des ablöschenden Bades zu kämpfen haben, um zunächst die erforderliche Operation, das Härten, regelrecht durchzuführen. Dann aber wird er noch vor die Frage gestellt: Wie lasse ich nun nach? Dazu ist das elektrische Bad nicht geeignet. Er muß also doch an das Feuer und — es ist mit voller Sicherheit vorauszusagen — wird bald wieder ganz beim Feuer bleiben. — Ein derartiger recht ansprechender Vorlesungsversuch eignet sich eben nicht immer auch für die Praxis.

2. Noch weniger verlockend erscheint dem Fachmann die Benutzung des Lichtbogens für den Zweck des Härtens, wie es in dem oben angeführten Artikel empfohlen wird. Denn gerade das, was der Praktiker am meisten zu schonen sucht, die Schneide der Spitze, wird hier am meisten gefährdet. Wird diese zu warm, so verliert sie ihre Festigkeit,** und mit dem hitzigen Gesellen, elektrischer Lichtbogen genannt, ist ein sanftes, vorsichtiges Erwärmen nur sehr schwer zu bewerkstelligen. Gewiß ist dies möglich, namentlich wenn man vorsichtig hinter der Spitze anfängt und das sehr leicht auftretende Anschmelzen zu vermeiden versteht; aber nun tritt die blendende Helle des Lichtbogens auf und verwehrt dem Auge jedes sorgfältige Abpassen der Glühfarbe. Ein Abblenden nützt hier nichts, denn man muß dahin sehen, wo der Lichtbogen ist, und ein Dunkelglas stört wieder das Urteil über die Glühfarbe. — Einstweilen dürfte also die Verwendung des Lichtbogens zum Glühen noch weiter abliegen von dem Wege der Praxis, als die des elektrischen Bades, ganz abgesehen wieder von dem erforderlichen Nachlassen.

3. Die Widerstandswärme. Eine solche gibt freilich das elektrische Bad auch, denn das Erglühen erfolgt durch den Widerstand, den der sich ausscheidende und das Stahlstück mit feinen Bläschen belegende Wasserstoff dem Strom bietet. Hier aber ist die Wärme gemeint, welche ein vom Strom durchflossener Leiter vermöge dieses Widerstandes erzeugt. Als Beispiel ist eine Fräserscheibe gewählt worden, die von innen nach außen zu wärmen ist. Sie wird auf ein Stück Rundeisen gesteckt, durch das der Strom geleitet und welches dadurch erhitzt, glühend gemacht wird. Diese Glut soll sich dann auf den Fräser derart übertragen, daß er die zum Härten erforderliche Temperatur erhält.

Es kann bezweifelt werden, ob dies ein praktisch brauchbarer Weg ist. Denn um eine Fräserscheibe von z. B. 70 mm Durchmesser von innen nach außen mit Hilfe eines durchgesteckten Stückes glühenden Eisens härtewarm zu machen, muß man unter ganz besonderen Vorsichtsmaßregeln gegen Ausstrahlen den Dorn recht lange Zeit weißwarm halten können. Das kostet eine Menge Strom und viel Zeit. Der Praktiker geht abermals lieber an das Feuer, wendet da seine Vorsichtsmaßregeln an und hat dann gleich wieder seinen Ort zum Nachlassen, das doch meist nicht zu umgehen ist. — Aber, um gerecht zu sein, zum Nachlassen würde der auf elektrischem Wege erglühte Dorn ganz brauchbar sein.

Also mit dem elektrischen Wege ist es hier einstweilen noch nichts. Ein gut geführtes Feuer mit Kleinkoks bleibt für die genannten Zwecke immer noch eine recht brauchbare und einfache Einrichtung.

* 1905 Nr. 10 Seite 77.

** Siehe „Stahl und Eisen" 1905 S. 978: »Das Verderben des Stahles im Feuer«.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	I. d. Monaten Jan. b. Okt.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	16598	19684
Roheisen	113494	99576
Eisenguß*	—	1793
Schmiedestücke*	—	464
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	84936	77440
Bandeisen und Röhrenstreifen	10818	11173
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	35886	37607
Desgl. unter 1/8 Zoll	18929	14717
Walzdraht	19801	33819
Drahtstifte	25444	30637
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	11299	10215
Schrauben und Muttern	4078	3709
Schienen	33096	32380
Radsätze	1180	977
Radreifen und Achsen	3796	3985
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	93996	86302
Stahlhalbzeug	456360	472014
Stahlguß*	—	2030
Stahlschmiedestücke*	—	7694
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	67237	40571
Träger	107459	98327
Insgesamt	1104407	1085114
Im Werte von £	6921469	6829698

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Digitized by Google

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. Okt.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	133148	123806
Roheisen	683635	834450
Eisenguß*	—	5156
Schmiedestücke*	—	594
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	96956	112795
Gußeisen, nicht besond. gen.	40779	33704
Schmiedeisen, „ „ „	47733	41367
Schienen	437233	464835
Schienenstühle und Schwellen	45792	66038
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	62027	61967
Draht	49268	31793
Drahtfabrikate		33604
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	89687	121421
Desgl. unter 1/8 Zoll	37607	46998
Verzinkte usw. Bleche	312384	333383
Schwarzbleche zum Verzinnen	52772	55259
Panzerplatten	5	121
Verzinnte Bleche	291560	300119
Bandeisen und Röhrenstreifen	32577	33706
Anker, Ketten, Kabel	22868	23635
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	141004	75428
Desgleichen aus Gußeisen		99156
Nägel, Holzschrauben, Nieten	17713	20548
Schrauben und Muttern	12528	15410
Bettstellen	12026	13846
Radsätze	19342	25905
Radreifen, Achsen	9985	9425
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	3715	6571
Stahlguß*	—	751
Stahlschmiedestücke*	—	2459
Stahlstäbe, Winkel, Profile	101975	126472
Träger	39865	52644
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	44527	49494
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	2838811	3222860
Im Werte von £	28552182	26583800

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Preisausschreiben.

Vom Preußischen Kriegsministerium wurden drei Preise in Höhe von 5000, 3000 und 2000 ℳ für eine fahrbare Feldküche ausgeschrieben. Die Bedingungen, die diese Feldküche erfüllen soll, sind: Sie soll genügend haltbar und derart leicht sein, daß sie, wenn belastet, mit einem kleinen Pferd auch auf weichem Boden und in unebenem Gelände den Fußtruppen folgen kann. Die Spurweite soll 1553 mm betragen, der Kessel 150 l fassen. Auf der Feldküche muß man während des Marsches kochen können, ohne daß zur Bedienung ein Anhalt nötig wird. Zur Heizung muß jedes Feuerungsmaterial verwendet werden können.

Mit diesem Ausschreiben wird der Industrie eine Aufgabe gestellt, deren erfolgreiche Lösung von größter Bedeutung für unsere Armee ist. In der russischen Armee sind seit Jahren umfassende Versuche mit fahrbaren Feldküchen gemacht worden. Während des Kriegs haben sich die Feldküchen durchaus bewährt, nur ging man von dem zweispännigen Modell, das eine Protze mit angehängtem Kessel hat, wo es nur möglich war, zu dem einspännigen, dem sogenannten Kavallerie-Küchenkarren über, der leichter durch schwieriges Gelände hindurch kam. Er faßt Mittag- und Abendessen für einen Tag. Der Kessel faßt 344 l, wird aber nur mit 307 l gefüllt. In Frankreich sollten während der großen Herbstübungen Versuche mit Feldküchen gemacht werden, die bei einem Gewicht von höchstens 1500 kg in zwei voneinander getrennten Vorrichtungen gleichzeitig 300 l Bouillon und 60 l Kaffee liefern. Jede Kompagnie sollte ein solches Fahrzeug erhalten.

Frageksten.

Bei der Redaktion sind folgende Fragen eingegangen:

1. In Deutschland soll in neuester Zeit Kalziumstahl hergestellt werden: a) Wer liefert denselben? b) Welches sind die Vorzüge dieses Stahls? c) Wie hoch stellt sich derselbe? und d) Wie ist die Herstellungsweise?

2. Sämtliche Lehrbücher über Bergbau geben bei Berechnung der Zugkraft auf schiefer Ebene als Multiplicator den Sinus des Steigungswinkels an. Einige Spezialbücher über Drahtseile und Drahtseilförderungen setzen jedoch in gleichem Falle den Tangens des Steigungswinkels ein.

Was ist nun richtig?

Bücherschau.

W. von Winckler: *Der elektrische Starkstrom im Berg- und Hüttenwesen.* Mit 424 Abbildungen und 2 Tafeln. Stuttgart 1905, Ferd. Enke. 14 ℳ.

Der Verfasser wendet sich in der Vorrede an den Hütten- und Bergingenieur, „ihm die Kenntnis von der hervorragenden Anwendbarkeit der Elektrotechnik auf Probleme ihrer Fachgebiete zu vermitteln“. Sofern es sich um Probleme handelt, die in der Vergangenheit ihre Lösung gefunden haben, mag dem Verfasser die erstrebte Vermittlung gelungen sein, besonders da nur bewährte Konstruktionen als Beispiele für die Besprechungen herangezogen werden, Einrichtungen, wie sie für die vervollkommneten modernen Anlagen unbestritten von grundlegendem Einfluß gewesen sind. Um so mehr ist es zu bedauern, daß die heute aktuellen Fragen wenig oder gar nicht Berücksichtigung gefunden haben, so daß das Werk eine Übersicht über den gegenwärtigen Entwicklungsstand der elektrischen Kraftübertragung im Berg- und Hüttenwesen nicht zu geben vermag.

Die im ersten Abschnitte: „Die Erzeugung der elektrischen Energie“ wiedergegebenen Betriebsvorschriften, ebenso wie die Angaben über bauliche Anordnungen, Wahl von Stromart und Spannung usw. lassen den Verfasser als erfahrenen Zentralenleiter erkennen; wünschenswert wäre es, daß diese Angaben, die in der Hauptsache auf städtische Zentralen bezw. Bahnzentralen zugeschnitten sind, auch mit Beziehung auf die Bedürfnisse der Bergwerks- und Hüttenzentrale erweitert würden.

Digitized by Google

In den beiden folgenden Abschnitten wird die Fortleitung und Verteilung der elektrischen Energie ausführlich besprochen, unter Berücksichtigung der vom Verein deutscher Elektrotechniker herausgegebenen Vorschriften für die Ausführung und Verlegung der Leitungsnetze. Die hier wiedergegebene Übersicht über den Bau von Schalt- und Meßapparaten vermittelt — unterstützt durch charakteristische Abbildungen — die Kenntnis einer Reihe von Einrichtungen, wie sie sich selbst unter schärfsten Betriebsbedingungen gut bewährten; über deren Anwendung für spezielle Fälle bieten die ausführlichen Anweisungen wertvolle Winke, die besonders dem Betriebsingenieur willkommen sein werden.

Der Abschnitt 4 beschäftigt sich mit der Beleuchtung durch Bogen- und Glühlampen. Hier hätten die neuen Dauerbrandbogenlampen, die ja für die Lichtversorgung der Hütte große Bedeutung gewonnen haben, berücksichtigt werden können. Auch wäre eine Besprechung über Ausführung und Anordnung der Lichtmaschinen bezw. des Lichtnetzes im Anschluß an das Kraftnetz besonders für den Hüttenmann von Interesse gewesen.

Die theoretischen Erörterungen des folgenden Abschnittes über die Erzeugung und Ausnutzung der elektrischen Energie in Dynamos und Elektromotoren haben an Klarheit und Durchsichtigkeit eingebüßt durch die Kürze der Fassung, die allerdings durch den begrenzten Rahmen geboten war. Bei der Behandlung der Betriebseigenschaften des Serienmotors sind dem Verfasser Flüchtigkeiten unterlaufen, die in einer Neuauflage wohl berichtigt werden müßten.

Die elektrische Traktion und weiterhin die Bewegungs- und Hebemaschinen werden einer besonders ausführlichen Besprechung unterzogen, allerdings ohne daß die speziellen Erfordernisse des Berg- und Hüttenbetriebes genügend gewürdigt werden. Immerhin wird für jeden Ingenieur, der sich mit diesen Einrichtungen zu beschäftigen hat, ein sehr reichhaltiges Informationsmaterial geboten, dessen übersichtliche Zusammenstellung und gute Illustrierung besondere Anerkennung verdient.

Das Kapitel über „speziell bergmännische Anwendungen“ (Förderanlagen, Wasserhaltung, Bewetterung, Maschinen vor Ort) ebenso wie der Abschnitt über die an letzter Stelle besprochenen Hüttenwerkseinrichtungen lassen ein näheres Eingehen auf die großen modernen Errungenschaften am empfindlichsten vermissen (große Hauptschachtfördermaschinen, Wasserhaltung mit Hochdruck Zentrifugalpumpen, Walzenzugmotoren usw.). Für eine richtige Bewertung derartiger Einrichtungen ist auch ein kritischer Vergleich mit anderen Kraftübertragungssystemen (Dampf, Hydraulik, Kraftgas) — möglichst an Hand von Betriebsdaten — unerläßlich. Wenn schon die Fülle des Stoffes eine lückenlose Besprechung aller Spezialaufgaben — wenigstens in einem handlichen Sammelwerke — unmöglich macht, so würde das Buch dennoch besonders für den Berg- und Hüttenmann gewinnen, wenn die letzterwähnten Abschnitte unter Berücksichtigung typischer Neuausführungen eine entsprechende Erweiterung erführen, vielleicht auf Kosten der vorangegangenen Kapitel (Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie, Traktion und Hebezeugbau), deren Inhalt in Spezialwerken ausgezeichnet behandelt ist.

F. Janssen.

Die Francisturbinen und die Entwicklung des modernen Turbinenbaues in Deutschland, der Schweiz, Österreich-Ungarn, Italien, Frankreich, England, Skandinavien und Nordamerika. Von Wilh. Müller, Ingenieur. Mit 339 Abbildungen im Text, Tabellen, Leistungsuntersuchungen und 24 Tafeln ausgeführter Turbinenanlagen. Zweite neubearbeitete und erweiterte Auflage. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. Geb. 24 *M*.

Das ganze in drei Abschnitte zerfallende Werk ist für die Praxis geschrieben. Der erste Abschnitt beschäftigt sich mit den Turbinen im allgemeinen, während im zweiten Abschnitt die Francisturbinen und im letzten Abschnitt die Entwicklung des modernen Turbinenbaues behandelt wird. Das Buch gibt in der Hauptsache, seiner Absicht entsprechend, vornehmlich praktische Hinweise für Turbinenkonstrukteure. Zwei kleinere, mehr theoretisch abgefaßte Abhandlungen sind von Ingenieur Fr. Wm. Grupp geschrieben. Zum leichteren Verständnis des Stoffes sind zahlreiche Abbildungen und namentlich auch mustergültige Konstruktionseinzelheiten und Gesamt-Zusammenstellungen von Turbinenanlagen, wie sie von den bedeutendsten Firmen für die Praxis ausgeführt worden sind, beigegeben. Hierin liegt vor allem der Wert des empfehlenswerten Buches. *E. W.*

Neuere Turbinenanlagen. Auf Veranlassung von Professor E. Reichel und unter Benutzung seines Berichtes „Der Turbinenbau auf der Weltausstellung in Paris 1900“ bearbeitet von Wilhelm Wagenbach, Konstruktionsingenieur an der Königl. Techn. Hochschule Berlin. Mit 48 Textfiguren und 54 Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 15 *M*.

Es handelt sich hier um ein abgeschlossenes, fein durchgearbeitetes Werk über Francis- und Hochdruckturbinen. In kurzer, aber inhaltsvoller Einleitung entwickelt der Verfasser die Bedeutung und den Umfang der durch Wasserkräfte betriebenen Motoren und kommt dann auf die beiden Hauptgruppen, die Francisturbinen und die Freistrahlturbinen, zu sprechen, von denen er vor allem die Ausführungsformen, wie sie sich im Laufe der Zeit herausgebildet haben, an der Hand sehr gut wiedergegebener Zeichnungen in eingehender Weise behandelt. Diese Tafeln werden von dem Turbinenkonstrukteur freudig begrüßt werden, bieten sie doch nützliche Anhaltspunkte und Unterlagen und zugleich eine wertvolle Übersicht über den gegenwärtigen Stand des Turbinenbaues. Die Theorie der behandelten Turbinen ist etwas kurz weggekommen, dafür ist die Regulierung der Turbinen am Schlusse des Buches in fünf klar abgefaßten Abhandlungen, die das Wesentlichste der Regulierung in guter Übersichtlichkeit enthalten, erörtert. Das nach jeder Hinsicht gut ausgestattete Werk wird jedem Turbinenkonstrukteur ausgezeichnete Dienste leisten, zumal in der Turbinenliteratur wirklich gute und brauchbare Werke noch zu den Seltenheiten gehören. *E. W.*

Die Steinkohlenzechen des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks. Herausgegeben von Heinrich Lemberg. Ausgabe 1905. Dortmund, C. L. Krüger. 3 *M*.

Das schon in 11. Auflage erscheinende kleine Werk verzeichnet mit anerkennenswerter Zuverlässigkeit sämtliche Steinkohlenzechen des Ruhr- und Aachener Reviers, ihre kaufmännischen und technischen Leiter, die einzelnen Schächte, die Anschlußfrachten, Belegschaften, Förderziffern, Nebenbetriebe und dergleichen mehr. Außerdem enthält es alles Wissenswerte über die Verkaufsvereinigungen für Bergwerks- und Kokereiprodukte in den genannten Bezirken. Statistische Angaben über Kohlen, Koks und Briketts für 1904 bilden den Schluß des Buches.

Exposition Universelle et Internationale. Liége 1905:

1. *Catalogue Général Officiel.* 3 vols. Liége, Charles Desoer. — Bruxelles, Vve. Ad. Mertens & Fils.
2. *Publications du Bureau Commercial. a) Monographie du Hall des Machines.* 1 fasc. *b) Monographies des Industries du Bassin de Liége*: Sidérurgie. — Industrie de la Fonderie de seconde fusion. — Industrie du Zinc. — Industries Chimiques. 4 fasc. Liége, Imprimerie Henri Poncelet.

Der erste Band des Lütticher Ausstellungs-Kataloges verzeichnet außer geschichtlichen Notizen die Gruppeneinteilung der Ausstellung, die Zusammensetzung der zahlreichen Komitees, die Bestimmungen für die Aussteller, die Ausstellungslotterie und Ausstellungsjury, die Namen der Ausstellungskommissare und die Kongresse, die im Anschluß an die Ausstellung geplant waren und inzwischen stattgefunden haben. Der zweite Band enthält den eigentlichen Katalog der belgischen Abteilung und der dritte Band den der ausländischen Gruppen, wobei zuerst die Erzeugnisse der Industrien und dann die Werke der bildenden Künste aufgeführt werden.

Unter den oben unter 2. aufgeführten Monographien des Handelsbureaus der Ausstellung, die sich mit einzelnen Zweigen der Industrie der Lütticher Gegend beschäftigen, bietet in erster Linie die „Sidérurgie“ für unsere Leser Interesse. Besonders bemerkenswerte Einzelheiten aus ihrem Inhalte haben wir schon in Nr. 14 (Seite 854/5) veröffentlicht. Daneben sei auf die „Industrie de la Fonderie de seconde fusion“ aufmerksam gemacht; als Verfasser dieser Arbeit sind Maurice d'Andrimont und Emile Masson genannt.

Heinr. Mannstaedt, Dr. phil. et rer. pol.: *Die kapitalistische Anwendung der Maschinerie.* G. Fischer, Jena 1905. 2 *M.*

Marx war kein Gegner der Maschine selbst; er behauptete nur, in der kapitalistischen Gesellschaft beute sie den Arbeiter aus, steigere die Intensität seiner Arbeit, bringe ihn in größere Abhängigkeit vom Kapitalisten und werfe ihn aufs Pflaster. Demgegenüber tritt der Verfasser in eingehender und überzeugender Weise den Beweis dafür an, daß die sozialistische Produktionsform den arbeitenden Klassen keinerlei besondere Vorteile zu bieten vermag; im Gegenteil würden im Zukunftsstaate die Lohnstreitigkeiten wahrscheinlich heftigere Formen annehmen, auf Verminderung der Mehrarbeit würde keine Aussicht sein, Verschiebungen der Arbeitsgelegenheit und Krisen würden dieselben Schwierigkeiten bieten wie im Gegenwartsstaate, für eine raschere Verkürzung der Arbeitszeit würde keine sichere Bürgschaft gegeben, wahrscheinlich aber — und das ist das schwerstwiegende Bedenken — würde der Fortschritt der Technik, die Steigerung der Produktivität, erlahmen. Wir haben die auf fleißigem Studium und guter Beobachtung sich gründenden Ausführungen des jungen Bonner Gelehrten mit besonderem Interesse gelesen und können sie allen denen empfehlen, die sich mit wirtschaftlich-technischen Fragen beschäftigen.

Dr. W. Beumer.

Ingenieur-Kalender 1906. Herausgegeben von Th. Beckert und A. Pohlhausen. Berlin, Julius Springer. 3 *M.*

Die Herausgeber sind auch bei der vorliegenden (28.) Ausgabe bestrebt gewesen, dem bekannten Kalender seinen Ruf als praktisches Taschenbuch zu erhalten. So wurden die Gewichte der Stabeisen, Formeisen, Drähte und Bleche, die bisher nur für Schweißeisen angegeben waren, auch auf Flußeisen bezogen. Die allgemeine Tabelle über Bleche wurde nach den jüngsten Feststellungen der spezifischen Gewichte neu berechnet. Außerdem erfuhr der Abschnitt „Dampfkessel“ und die Angaben über die Dampfkessel-Überwachungsvereine eine zeitgemäße Umarbeitung.

P. Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker 1906. Herausgegeben von C. Franzen und K. Mathée. Essen-Ruhr, G. D. Baedeker. 3 *M.*

Der neue (41.) Jahrgang des „Stühlen“ erscheint in der Gestalt des Vorjahres, nur mit der Änderung, daß der ganze allgemeine Teil des Textes in einem Einsteckheftchen vereinigt und lediglich das Kapitel „Eisenhüttenwesen“ für sich allein zum Herauslegen gebunden ist. Um die Dicke des als Taschenbuch zu benutzenden Teiles zu verringern, sind verschiedene weniger wichtige Tabellen aus dem I. in den II. Teil verwiesen, so daß der Kalender jetzt ein wirklich bequemes Hilfs- und Notizbuch für den Ingenieur bildet.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Gmelin-Krauts *Handbuch der anorganischen Chemie.* Siebente Auflage. Herausgegeben von A. Hilger, Professor an der Universität München, und C. Friedheim, Professor an der Universität Bern. 1. Lieferung (Inhalt: O_2,O_3, Atmosphärische Luft, bearbeitet von Dr. W. Prandtl-München). Heidelberg 1905, Carl Winters Universitätsbuchhandlung. 1,80 *M.*

Hovestadt, Anton: *Wechselräderberechnungen zu allen auf Leitspindeldrehbänken vorkommenden Gewindesteigungen auf rheinl., engl., österr. und Meter-Maß, und 41 Tabellen.* Dritte Auflage. Wien I. 1905, Moritz Perles, k. und k. Hofbuchhandlung. 1,60 *M.*

Die städtische Handels-Hochschule in Cöln. Bericht über die zwei Studienjahre 1903 und 1904. Erstattet von Professor Dr. Eckert, Studiendirektor der Handels-Hochschule. Berlin 1905, Julius Springer. 1 *M.*

Blömeke, C.: *Über die amerikanischen Erz-Aufbereitungsverfahren nach dem Richardsschen Aufbereitungs-Lehrbuche.* (Sonderabdruck aus „Metallurgie“, I. und II. Jahrgang.) Halle a. d. S. 1905, Wilhelm Knapp. 5 *M.*

Hallbauer, Senatspräsident: *Das deutsche Grundstücksrecht* (mit Ausnahme des Hypothekenrechts). Roßbergsche Verlagshandlung (Arthur Roßberg), Leipzig 1905. 3,40 *M.*

Dr. Armin Tille: *Wirtschaftsarchive.* (Sozialwirtschaftliche Zeitfragen, herausgegeben von Dr. Alexander Tille. Heft 5/6.) Berlin 1905, Otto Elsner. 1,60 *M.*

Allgemeines Berggesetz für die Preuß. Staaten vom 24. Juni 1865, in der jetzt gültigen Fassung. Breslau 1905, J. U. Kern. 0,75 *M.*

Digitized by Google

Industrielle Rundschau.

Aktiengesellschaft Bergwerksverein Friedrich Wilhelms-Hütte zu Mülheim a. d. Ruhr.

Während des Geschäftsjahres 1904/5 war der Betrieb der Grube Stangenwage nutzbringend, indem sowohl der Abbau wie die Aufbereitung der Erze sich in regelmäßiger Weise vollzog. Die Eisensteinförderung betrug 25 695 t gegen 21 257 t im Vorjahr und wurde zum größten Teil verkauft. Im Hochofenbetriebe standen wie im Vorjahr Hochofen II und III unausgesetzt im Feuer. Die Erzeugung von Gießerei- und Hämatit-Roheisen steigerte sich von 69 914 t auf 78 205 t und wurde teils verkauft, teils in den eigenen Gießereien verbraucht. Der am 30. Juni d. J. vorhandene Roheisenbestand betrug 1351 t gegen 2577 t im Vorjahr. Der Rohstoffverbrauch bezifferte sich auf 4018 t eigener und 146 704 t fremder Erze und 31 329 t Kalkstein. Der Gesamtkoksverbrauch war 87 778 t, wovon 65 642 t in den eigenen Koksöfen hergestellt wurden. Nachdem der im vorigen Jahr begonnene Umbau bezw. Neubau des Hochofens I im Laufe dieses Jahres vollständig beendet war, fand die Inbetriebnahme am 15. August d. J. statt; es stehen mithin zurzeit sämtliche drei Hochöfen im Feuer. Die Gesamterzeugung an Gußwaren bezifferte sich auf 35 060 t, die Maschinenproduktion auf 4017 t. Die Bilanz schließt nach Deckung aller Geschäfts- und Handlungsunkosten und einschließlich des Gewinnrestes von 10 263 ℳ aus 1903/4 mit einem Überschuß von 604 627,83 ℳ. Hiervon sind die Anleihezinsen in Höhe von 51 960 ℳ und als Abschreibungen 345 000 ℳ in Abzug zu bringen. Es verbleibt somit ein verteilbarer Reingewinn von 207 667,83 ℳ. Dieses gegen das Vorjahr zurückgebliebene Ergebnis ist hauptsächlich auf die unheilvolle Einwirkung des Bergarbeiterausstandes zurückzuführen.

Aktiengesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. zu Düsseldorf-Oberbilk.

Das Geschäftsjahr 1904/05 hat sich nach dem Berichte der Direktion dadurch recht günstig gestaltet, daß Erzeugnisse im Betrage von 5 882 952,74 ℳ (gegen 4 331 283,23 ℳ im Vorjahre) abgeliefert wurden und die Gesellschaft damit einen Jahresumsatz erzielte, den sie seit ihrem Bestehen noch niemals erreicht hatte. Die Bilanz schließt mit einem Reingewinn von 600 889,20 ℳ. Von diesem Betrage zuzüglich des Vortrages von 69 150,08 ℳ aus 1903/04 sollen 102 648,16 ℳ den verschiedenen Fonds und Wohlfahrtskassen überwiesen, 39 024,10 ℳ als Tantièmen verwendet und 459 000 ℳ als Dividende (= 17 %) verteilt werden. Auf neue Rechnung bleiben dann 69 367,02 ℳ vorzutragen.

„Bismarckhütte" zu Bismarckhütte, O.-S.

Der Geschäftsbericht des Vorstandes für das Jahr 1904/05 erwähnt als bemerkenswert, daß die Bismarckhütte gleichzeitig mit den übrigen, bisher dem Deutschen Stahlwerks-Verbande noch nicht angehörigen oberschlesischen Werken dem Verbande als Mitglied der Gruppe „A" beigetreten ist. Der Bericht hebt ferner hervor, daß sich die zwischen der Hütte und der Aktiengesellschaft Oberschlesische Eisenindustrie in Gleiwitz bestehende Interessengemeinschaft in Walzeisen als für beide Teile nutzbringend erwiesen hat. Aus dem im abgelaufenen Berichtsjahre erzielten Überschuß, der einschließlich des Vortrages von 27 545,64 ℳ aus 1903/04 1 513 441,56 ℳ beträgt und von dem bereits die Tantièmen für den Vorstand und die Angestellten, sowie die Abschreibungen in Höhe von 1 000 000 ℳ vorweg gekürzt sind, sollen nach Abzug verschiedener Beträge, die für die Pensionskassen, für gemeinnützige und für Wohlfahrtszwecke bestimmt sind, 1 200 000 ℳ als Dividende von 20 % auf das Aktienkapital von 6 000 000 ℳ verteilt, 124 589,59 ℳ dem Aufsichtsrat als Tantième überwiesen und 21 851,97 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden.

Märkische Maschinenbauanstalt vorm. Kamp & Comp. zu Wetter a. d. Ruhr.

Das Ergebnis des Betriebsjahres 1904/5 ist, wenn auch nicht befriedigend, so doch besser als das des Vorjahres. Der Rohgewinn beträgt 102 589,20 ℳ; hiervon sind für Abschreibungen 71 490,31 ℳ zu kürzen, so daß ein Reingewinn von 31 098,89 ℳ verbleibt. Von diesem müssen statutengemäß 3417,46 ℳ dem Reservefonds überwiesen werden, während die restlichen 27 681,43 ℳ nach dem Vorschlage auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen.

Nienburger Eisengießerei und Maschinenfabrik in Nienburg a. d. S.

Nach dem Berichte des Vorstandes hat das Geschäftsjahr 1904/05 ein befriedigendes Endergebnis gehabt. Nach Vornahme aller Abschreibungen sowie nach Tilgung der noch aus dem Vorjahre vorhandenen Unterbilanz von 14 168,18 ℳ verbleibt ein Reingewinn von 23 748,38 ℳ, aus dem nach Abzug der Beträge für die Reservefonds und die Tantièmen eine Dividende von 2 % auf die 602 000 ℳ Vorzugsaktien Lit. A verteilt werden soll. Als Vortrag auf neue Rechnung sind dann noch 4992,92 ℳ zu verbuchen.

Prager Eisenindustrie-Gesellschaft in Wien.

Der Abschluß des Jahres 1904/05 zeigt gegen das Vorjahr eine Gewinnsteigerung, die hauptsächlich dem vermehrten Absatz an Eisenfabrikaten und Kohle, sodann aber auch der Abnahme der Herstellungskosten durch Verbesserung der Produktionsmittel und Konzentration des Betriebes zugeschrieben werden muß. Es wurden gefördert bezw. erzeugt 1 033 170 t Braun- und Steinkohle, 359 092 t Roherz, 173 981 t Kalkstein, 126 044 t Roheisen, 16 481 t Eisenhalbfabrikate, 156 646 t fertige Walzware und 48 942 t Thomasmehl. Die Bilanz weist neben dem Vortrag von 344 615,15 Kr. aus 1903/04 einen Reingewinn von 7 918 979,70 Kr. auf. Hiervon sollten als Zinsen für die alten Aktien im Betrage von 16 500 000 Kr. 5 % und für die neuen Aktien im Betrage von 8 000 000 Kr. 2½ %, d. h. insgesamt 1 025 000 Kr. entnommen und nach Abzug des Gewinnanteiles für den Verwaltungsrat in Höhe von 689 397,97 Kr. folgende Superdividenden verteilt werden: 30 % = 4 950 000 Kr. für die alten und 15 % = 1 200 000 Kr. für die neuen Aktien. Als Vortrag auf neue Rechnung verbleiben dann noch 399 196,88 Kr.

Phönix, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Ruhrort.

Das Ergebnis des Betriebsjahres 1904/05 ist günstiger als das des Vorjahres. Der Bruttogewinn beträgt 6 804 900,33 ℳ. Dazu kommt der Vortrag aus

dem Vorjahre mit 842 173,38 ℳ und die verjährte Dividende mit 15 624,34 ℳ, so daß sich der Überschuß auf 7 162 698,05 ℳ stellt. Da hiervon insgesamt 2 699 249,72 ℳ zu Abschreibungen verwendet sind, ergibt sich ein Gewinn von 4 463 448,33 ℳ, der noch um 296 521,20 ℳ für Tantièmen zu kürzen ist; zur Verfügung der Generalversammlung verbleiben demnach 4 166 927,13 ℳ. Es wird vorgeschlagen, 3 500 000 ℳ als Dividende auf das Aktienkapital von 35 000 000 ℳ, also 10 %, zu verteilen, 300 000 ℳ der Beamten-Pensionskasse zu überweisen und die übrigen 366 927,13 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. Über den Betrieb der verschiedenen Abteilungen wird folgendes berichtet: Die Eisensteingruben in Nassau förderten 37 964 t gegen 23 573 t im Vorjahre. Da dieselben seit längerer Zeit mit Verlust arbeiteten, so wurde der Betrieb eingestellt und, wo es möglich war, anderen Liebhabern die Ausbeutung gegen feste Abgaben von der Förderung verpachtet. In Luxemburg betreibt die Gesellschaft gemeinschaftlich mit der Gutehoffnungshütte die Grube Steinberg bei Rümelingen, in Lothringen die Grube Carl Lueg bei Fentsch. Die letztere förderte 258 543 t Minette, 11 135 t Calcaires, in Summa 269 678 t gegen 301 552 t, und die erstere 154 259 t Minette sowie 3219 t Calcaires, zusammen 157 478 t gegen 130 849 t im Vorjahre. Der eigene Verbrauch an Minette betrug 99 778 t. Der Betrieb auf der Zeche Westende hat sich in erfreulicher Weise weiter entwickelt. Die Nettoförderung betrug 540 283 t oder arbeitstäglich 1986 t gegen 544 143 t mit 1819 t arbeitstäglich im Jahre 1903/04. Bei der Durchschnittsberechnung für 1904/05 sind die 28 Tage des Streiks nicht berücksichtigt, sondern nur regelmäßige Arbeitstage. Als wichtigstes Ergebnis beim Betriebe der Zeche ist die Einführung des Schlammversatz-Verfahrens anzusehen. Die Koksproduktion hat eine bedeutende Steigerung, von 48 175 t im Vorjahre auf 67 252 t im Berichtsjahre, erfahren; Reparaturen an den Öfen sind seit 15 Monaten nicht erforderlich gewesen. Das finanzielle Ergebnis kann trotz des Bergarbeiter-Ausstandes, der auch die Hochofen-, Koksofen-, Puddel- und Walzwerksbetriebe stark in Mitleidenschaft gezogen und der Gesellschaft im ganzen über eine Million Mark Verluste verursacht hat, als ein recht befriedigendes bezeichnet werden. Die Hochöfen zu Ruhrort produzierten 235 505 t Thomaseisen, 18 770 t Stahleisen, 4558 t Ferromangan, in Summa 258 833 t gegen 223 770 t Thomaseisen im Vorjahre. Ofen IV mußte am 17. April ausgeblasen werden, nachdem er seit Ende Juni 1900 in Betrieb gewesen. In Berge-Borbeck war Ofen II das ganze Jahr hindurch in Betrieb. Die Produktion betrug 73 850 t gegen 82 864 t im letzten Jahre. Die Hütte zu Kupferdreh produzierte mit einem Hochofen 33 032 t gegen 31 639 t im vorhergehenden Jahre. Die Gesamtproduktion des Phönix an Roheisen belief sich auf 365 715 t gegen 338 273 t. Der Betrieb der Puddelwerke der Gesellschaft geht immer weiter zurück. Es waren 29,42 Öfen durchschnittlich in Betrieb gegen 34,46, die an Luppen 29 933 t gegen 37 864 t produzierten. Schweiß- und Wärmöfen wurden durchschnittlich 47,6 betrieben wie im Vorjahre. Die Erzeugung betrug in Ruhrort: an Thomasstahl 263 091 t, an Martinstahl 79 315 t, in Eschweiler-Aue an Martinstahl 27 308 t, so daß sich die Gesamtproduktion an Rohstahl auf 369 714 t gegen 340 684 t im Vorjahre stellt. In Eschweiler-Aue, dessen Walzwerksbetrieb fast lediglich auf Blechfabrikation eingerichtet ist, fehlte es das ganze erste Semester an Aufträgen, da die Blechverbände solche nicht zu beschaffen vermochten. Der Phönix mußte während dieser Zeit wochenlang mit dem Stahlwerk still liegen und konnte das Walzwerk nicht voll auch nur auf einer Schicht betreiben. An Fertigfabrikaten stellte die Hütte Ruhrort 163 011 t Eisen- und Stahlfabrikate und 9262 t Gußstücke her. An Stahlknüppeln, Platinen und Breitstahl wurden abgegeben 86 846 t und an Rohblöcken, vorgewalzten Blöcken und Brammen 40 538 t. Die Hütte zu Eschweiler-Aue lieferte 26 793 t fertige Ware. Die Werke zu Hamm, Nachrodt, Lippstadt und Belecke produzierten an Halbfabrikaten 209 281 t und an fertiger Ware 175 076 t. Die Produktion aller Werke an fertigem Eisen und Stahl betrug daher 374 142 t (gegen 362 727 t im Vorjahre). An feuerfestem Material lieferte die Hütte zu Eschweiler-Aue 1079 t und die zu Ruhrort 7000 t. Die Summe der fakturierten Beträge belief sich auf 71 527 400,07 ℳ gegen 68 233 298,28 ℳ.

Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle à Marcinelle.

Die Produktion hat sich im Betriebsjahr 1904/05 um 14 000 t Roheisen, 11 000 t Blöcke und 14 000 t Walzeisen vermehrt. Der Bruttogewinn abzüglich der Generalunkosten betrug 954 879,12 Fr. Von diesem Betrage sind unter anderem 503 586,97 Fr. zu Abschreibungen verwendet und 150 180 Fr. werden als Dividende (= 5 %) auf das Aktienkapital von 3 003 600 Fr. verteilt.

Société Anonyme John Cockerill in Seraing.

Nach dem in der Generalversammlung erstatteten Bericht hat sich das Betriebsjahr 1904/5 für die Gesellschaft außerordentlich günstig gestaltet. Das Aktienkapital ist durch die Ausgabe von 5000 neuen Aktien zu 500 Fr. auf 12 500 000 Fr. erhöht worden. Sämtliche Abteilungen sind zu durchweg guten Preisen ausreichend beschäftigt gewesen und der Betriebsgewinn hat bei einem Mehr von 1¼ Millionen Franken gegen das Vorjahr die Höhe von 5 421 653,40 Fr. erreicht. Die Abschreibungen belaufen sich auf 2 755 751,89 Fr., die Generalunkosten auf 563 857,07 Fr. Als Dividende gelangen 1 500 000 Fr., d. h. 60 Fr. für die Aktie von 500 Fr. (= 12 %) zur Verteilung. Aus den Mitteilungen über die einzelnen Betriebe sei kurz erwähnt, daß die Anzahl der im Feuer stehenden Hochöfen sich nicht verändert hat, ebenso ist die Produktion derselben ziemlich die gleiche geblieben wie im Vorjahr. Die Ergebnisse der Stahlwerke haben alle Erwartungen übertroffen und einen Stand erreicht, der nur hinter dem des Ausnahmejahres 1900 zurückbleibt. Die Gesellschaft hofft, durch die demnächstige Herstellung von Thomasstahl im Verein mit dem Bau zweier Walzenstraßen die Stahlwerke noch bedeutend heben zu können. Der Gießereibetrieb war zufriedenstellend, ebenso das Ergebnis der Konstruktionswerkstätten, wenngleich die Preise für Maschinen im großen und ganzen nicht glänzend waren. Die Brückenbauabteilung hat die Brücken von Fragnée, Commerce und Seraing innerhalb der vorgeschriebenen Fristen fertiggestellt und damit einen Erfolg erzielt, der den besten früheren Erfolgen würdig an die Seite gestellt werden kann. Die Gesellschaft beschäftigte am 30. Juni 1905 insgesamt 9328 Angestellte (gegen 9369 im Jahre zuvor).

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Offenbacher, Dr. Martin, Ingenieur: *Der Ausstand und die Aussperrung in der Bayerischen Metallindustrie im Sommer 1905.* Im Auftrage des Verbandes Bayerischer Metallindustrieller nach den Akten verfaßt.

Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für das Jahr 1904. II. (Statistischer) Teil.

Technikum zu Bremen: Jahresbericht des Direktors für 1904.

Bericht über die XIII. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker in Dortmund und Essen, Juni 1905. (Sonderabdruck aus der „Elektrotechnischen Zeitschrift" 1905 Heft 29/30.)

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft, Essen-Ruhr: *Werkstätten und Erzeugnisse. 1905.* (Als Handschrift gedruckt.)

West, Jul. H.: *Richtige Selbstkostenberechnung in Fabrikbetrieben.* (Sonderabdruck aus der „Deutschen Industrie-Zeitung". Berlin 1905.)

De l' Utilité d'étudier et d'aménager les Ressources en Eau potable des Pays neufs. Rapport présenté au Congrès International d'Expansion Économique Mondiale par M. René d'Andrimont.

La Belgique 1830—1905. Institutions — Industrie — Commerce. (Bruxelles 1905, J. Gomaere.)

Übersandt vom belgischen Industrie- und Arbeitsminister, Hrn. G. Francotte.

Donath, Ed.: *Zur Entstehung der fossilen Kohlen.*

Donath, Ed., und Bräunlich, Fr. (2 Aufsätze, betitelt:) *Zur Kenntnis der fossilen Kohlen.*

(Sonderabdrücke aus der „Chemikerzeitung".)

Donath, Ed.: *Die Steinkohle und ihre wirtschaftlichste Ausnutzung.*

(Sonderabdruck aus der „Österr.-Ung. Montan- und Metallindustrie-Zeitung".)

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Belger, A., Teilhaber der Eisenfirma Eduard Lindner, Berlin W., Sommerstraße 5.

Engelhard, Curt, Ingenieur, Braunfels a. d. Lahn.

Fischer, Julius, Generalvertreter der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Akt.-Gesellschaft: Huldschinskywerke, Gleiwitz und Friedenshütte, Morgenroth, Berlin S. W., Lindenstraße 3.

Goebel, H., Fabrikant, Siegen, Koblenzerstraße 53.

Goretzki, Joh., Gießereileiter und Prokurist der Königshütte, Lauterberg a. H., Wißmannstraße 379.

Haas, J., Dr., Ottendorf-Okrilla i. S., Radeburgerstraße 109 p.

Klehe, B., Dipl.-Ingenieur, Union, Dortmund, Friedrichstraße 12.

Krause, Karl, Kaufm. Direktor der Hagener Gußstahlwerke, Hagen i. W., Frankfurterstraße 29.

Leder, W., Stahl- und Walzwerkschef bei der Akt.-Ges. der Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke (vorm. Huldschinsky), Sosnowice, Russ.-Polen.

Lieke, V., Dipl. Hütteningenieur, Stahlwerkschef des Wittener Gußstahlwerks, Witten a. d. Ruhr, Poststraße 14[1].

von Maltitz, E., Metallurgical Engineer, South Works, Illinois Steel Co., South Chicago, Ill., U. S. A.

Messner, E., Gießerei-Betriebschef der Birmingham Small Arms Co., Ltd., 89 Braithwaite Road Sparkbrook, Birmingham.

Neumark, Dr., Hüttendirektor, Vorstand der Hochofenwerk Lübeck Akt.-Ges., Lübeck, Mengstr. 18.

Nottebohm, Ingenieur, Technischer Aufsichtsbeamter der Südwestdeutschen Eisen-Berufsgenossenschaft, St. Johann a. d. Saar, Seilerstraße 12.

Poirier, A., Vertreter der Gutehoffnungshütte, Berlin W. 50, Regensburgerstraße 18.

Rosenthal, B., Dipl. Hütteningenieur, Betriebsassistent der Julienhütte, Bobrek O.-S.

Rüping, Oskar, Techn. Direktor der Fa. J. P. Piedboeuf & Co., Röhrenwerk Akt.-Ges., Düsseldorf-Oberbilk.

Scheiffele, Ingenieur, Direktor der Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerke, Akt.-Ges., Schellmühl-Danzig.

Teichner, Herbert, Dr.-Ing., Wilhelmsburg a. d. Elbe bei Hamburg.

Trapp, Willy, Oberingenieur der Preß- und Walzwerk Akt.-Ges., Düsseldorf-Reisholz.

Vahlkampf, Ferdinand, Stahlwerkschef des Eisenwerks Kraemer, Akt.-Ges., St. Ingbert, Pfalz.

Voigt, Max, Dipl.-Ingenieur, Clausthal a. H., Goslarsche Straße Nr. 204.

Warlimont, F., Vanadium Alloys Co., Newmire, Colorado, U. S. A.

Wigand, Landesbankrat a. D., Direktor des A. Schaaffhausenschen Bankvereins, Krefeld.

Neue Mitglieder.

Blasberg, Heinrich, Ingenieur, Thyssen & Cie., Mülheim a. d. Ruhr, Sandstr. 61.

Bruckmann, Otto, Ingenieur der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Gebr. Klein, Dahlbusch.

Dieterich, Georg, Ingenieur, Abteilungsvorstand der Firma Ad. Bleichert & Cie., Leipzig-Gohlis.

Goldschmidt, Hans, Dr., Essen a. d. Ruhr.

Huth, Paul, Mitinhaber der Firma H. Bovermann Nachf., G. m. b. H., Gevelsberg i. W.

Kesten, Paul, Ingenieur, Reg.-Bauführer a. D., Wilmersdorf bei Berlin, Motzstraße 51.

Kirchberg, Emil, Hütteningenieur, Bureau für Walzenkalibrierungen, Dortmund, Heiliger Weg 47.

Pauli, Heinrich, Dr. phil., Zivilingenieur für die chemische und metallurgische Industrie, Düsseldorf, Herderstraße 65.

Pützer, Wilh., Prokurist der Firma Heinrich de Fries, G. m. b. H., Düsseldorf, Harkortstr. 7.

Rühmkorff, E., Oberingenieur der Akkumulatorenfabrik Akt. Ges., Hagen-Berlin, Ingenieur-Abteilung, Köln, Hohenzollernring 42.

Schleifenbaum, Ernst, Kaufm. Direktor und Vorstandsmitglied der Charlottenhütte, Siegen, Freudenbergerstraße.

Theile, Ferd., Oberingenieur der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Mülheim a. Rhein.

Weiß, Heinr., Geschäftsführer der Siegener Stanz- und Hammerwerke, G. m. b. H., Siegen.

Winkler, Hermann, Prokurist der Metallgesellschaft, Frankfurt a. Main.

Verstorben.

Schlenkermann, Fr., Betriebschef, Bochum, Ferdinandstraße 40.

Spamer, Hermann, Direktor, Gießen, Wilhelmstr. 19.

Max Hermann †.

Max Hermann wurde am 26. November 1874 zu Gelsenkirchen geboren und besuchte die Gymnasien in Dorsten und Münster, welch letztere Anstalt er mit dem Zeugnis der Reife für Oberprima verließ. Darauf arbeitete er ein Jahr praktisch in dem Werke seines verstorbenen Bruders in Bielefeld und erhielt dann seine theoretische Ausbildung in Mittweida und auf dem Polytechnikum München. Später war er als Maschineningenieur auf den Werken von Grillo, Funke und Co. in Schalke und Peter Harkort Sohn in Wetter tätig; vom 1. Oktober 1897 bis zu demselben Datum des nächsten Jahres diente er beim Eisenbahnbataillon in München, dem er auch später als Reserveoffizier angehörte. Am 1. Oktober 1898 trat er in die Dienste der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Bechem & Keetman, und zwar als Konstrukteur für Walzwerks- und hydraulische Anlagen, später auch für die Maschinenabteilung, wurde im Jahre 1903 zum Oberingenieur und Bureauchef und am 1. April 1905 zum Direktor des Schwesterwerkes, der Jekaterinoslawer Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Jekaterinoslaw (Südrußland) ernannt.

Von dort kommt uns die erschütternde Kunde, daß Herr Hermann durch eine Bombe, die ruchlose Hand in sein Zimmer schleuderte, am 17. Oktober d. J. getötet wurde, ohne daß irgend ein ersichtlicher Grund zu einem solch scheußlichen Verbrechen vorlag. Die Fabrik stand seit zehn Tagen still, weil die Arbeiter übertriebene Forderungen stellten, die die Firma nicht annehmen konnte; es war aber beabsichtigt, den Betrieb binnen kurzem von neuem zu eröffnen. — So wurde ein Leben vernichtet, das zu den schönsten Hoffnungen berechtigte. Reiches Wissen, klare Auffassung, ein bestimmtes, gesetztes Auftreten, sowie persönliche Liebenswürdigkeit waren hervorragende Eigenschaften des so plötzlich Abberufenen. Seine Kollegen sowie die Direktion der Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft und ihres südrussischen Schwesterwerkes betrauern in dem Dahingeschiedenen eine nicht leicht zu ersetzende Kraft.

Requiescat in pace.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung

am Sonntag, den 19. November 1905, nachmittags 1 Uhr, im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des Vorstandes.
3. „Technische Fortschritte im Hochofenwesen". Vortrag von Direktor O. Simmersbach-Düsseldorf.
4. „Schwebetransporte für hütten- und bergmännische Zwecke". Vortrag von Ingenieur Dieterich Leipzig-Gohlis.

Digitized by Google

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 3. Dezember d. J., nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Transport der Rohprodukte zum Hüttenplatz.
   a) Die Personentarifreform und ihre Beziehungen zu den Gütertarifen. Berichterstatter Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf.
   b) Die Gütertarife der Eisenindustrie. Berichterstatter Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf.
4. Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel. Vortrag von Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding, Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, das ist am Samstag, den 2. Dezember d. J., nachmittags 5 Uhr findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

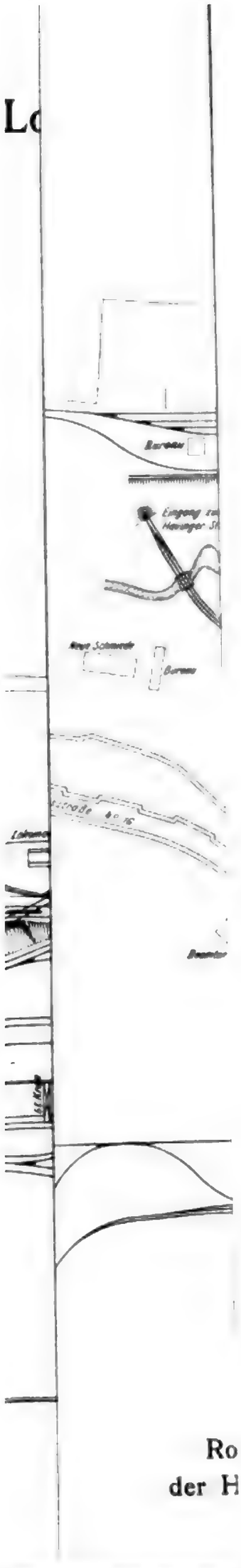
Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Die Bedeutung der Kleinbessemerei für die Eisenhüttenindustrie und den Maschinenbau. Vortrag von Direktor Hans von Gendt, Magdeburg-Buckau.
2. Betrachtungen über den amerikanischen Gießereibetrieb unter Zugrundelegung persönlicher Eindrücke. Vortrag von Professor B. Osann, Clausthal.

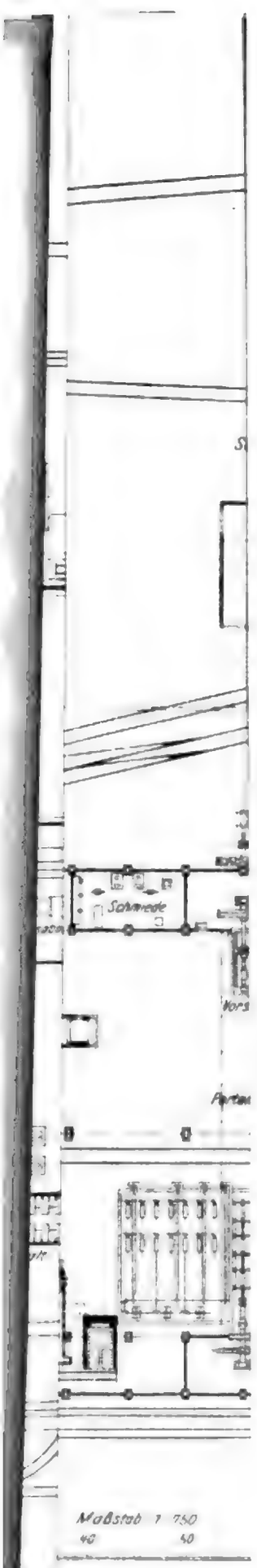
Nach der Versammlung gemütliches Beisammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.



Lo

Ro

der H



lwerk und

rke

H

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 23. 1. Dezember 1905. 25. Jahrgang.

Über die Verarbeitung flüssigen Roheisens im basisch zugestellten Martinofen.*

Von Ingenieur-Chemiker C. Dichmann in Jurjewski-Sawod.

Die in neuerer Zeit häufig erscheinenden Mitteilungen über die Fortschritte in der Verarbeitung flüssigen Roheisens zu Flußeisen mittels des Herdofenprozesses zeugen von dem großen Interesse, das die Fachwelt diesem Gegenstande entgegenbringt. Es scheint, als ob der Talbotprozeß und das Bertrand-Thiel-Verfahren als die Verfahren der Zukunft angesehen werden, während man von dem gewöhnlichen, feststehenden basischen Martinofen schweigend annimmt, daß er für diesen Zweck nicht in Frage kommen könne.

Es ist bekannt, daß der gewöhnliche Martinofen auf den Einsatz eine oxydierende Wirkung ausübt; es ist nicht möglich, reine Flußeisenabfälle im Martinofen einfach umzuschmelzen und aus denselben wieder gutes Flußeisen zu erzeugen, ohne daß diesen Abfällen eine bestimmte Menge von Reduktionsstoffen zugefügt wird, sei es in Form eines gewissen minimalen Prozentsatzes an Roheisen, welches die stark reduzierenden Beimengungen Kohlenstoff, Silizium, Mangan und Phosphor enthält, sei es in Form von festem Kohlenstoff, der während des Einschmelzens vom Eisen aufgenommen wird, um hernach wieder abgeschieden zu werden. Es dürfte heute als feststehend angenommen werden, daß die zur Durchführung des Herdschmelzens erforderliche Temperatur, trotz der vorzüglichen Regulierbarkeit des Martinofens in bezug auf Luft- und Gaszuführung, nur erreicht werden kann, wenn eine oxydierende Flamme vorhanden ist. Jedenfalls läßt sich in jedem Stadium einer Martinhitze das Vorhandensein einer Oxydationswirkung der Ofengase nachweisen. Diese Behauptung sei an einigen Beispielen bewiesen, welche gleichzeitig die zu den Versuchen verwendeten Öfen charakterisieren dürften.

* Verfasser erhofft von der Übergabe dieser Studie aus dem praktischen Betriebe an die Öffentlichkeit einen Beitrag zur Klärung einiger der vielen Fragen des Martinbetriebes, über welche heute in der Literatur noch völliges Dunkel herrscht, indem durch die zu erwartende Kritik der geehrten Herren Fachgenossen etwaige Irrtümer der vorstehenden Darstellung aufgedeckt und ausgemerzt werden und die Vorgänge dann in völliger Klarheit erscheinen dürften. Bei der Wichtigkeit, welche der Herdofenprozeß heute bereits hat, wird diese Lücke in der Literatur sicher nicht nur vom Schreiber dieser Zeilen mit Bedauern empfunden. Bei der Ausbildung des Roheisenerzprozesses wurde Verfasser vielseitig unterstützt und sei ihm daher gestattet, auch an dieser Stelle seinen wärmsten Dank allen beteiligten Herren zu sagen: den Administratoren des Hüttenwerkes und vor allem Hrn. Generaldirektor M. Boecker für stetige Anregung und Verbesserungen der Betriebseinrichtungen, Hrn. Dr.-Ing. Naske und Assistent G. Leder für sorgfältigste Probenahmen und Analysen ganzer Versuchsserien und Hrn. Betriebsleiter L. Jacques für zielgemäße Übertragung der Versuchsergebnisse auf die Praxis.

Digitized by Google

Oxydationswirkung der Ofengase. Beispiel I: Gewöhnliche Schrottcharge Nr. 3215 vom 27. August 1903. Der Einsatz bestand aus:

	C %	Si %	P %	Mn %
6 560 kg Roheisen mit	3,44	2,66	0,07	0,78
13 120 „ Schrott „	0,09	—	0,03	0,50

	SiO_2	CaO	MgO
1 148 kg Kalkstein mit	1,65	54,1	0,68

Das Einsetzen der Charge wurde um 6 Uhr begonnen und war um 8 Uhr beendet.

Die berechnete mittlere Zusammensetzung des Metalles ist in der ersten Zeile der nachstehenden Tabelle angegeben. Die Charge nahm folgenden Verlauf:

Charge 3215.

Zeit der Probenahme	Nr. der Probe	Eisen C %	Si %	P %	Mn %	Schlacken Fe %	Mn %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Bemerkungen
6 Uhr 8 „	Einsatz	1,2	0,89	0,04	0,59	—	—	—	—	—	—	Berechnet
9⁴⁰ Uhr	1.	0,17	—	0,01	0,20	—	—	—	—	—	—	Schwaches Kochen
10 Uhr	2.	0,09	—	0,01	0,25	9,23	8,56	28,00	2,25	37,89	6,48	Nach Probe Zusatz von 160 kg Spiegel mit 16 % Mn und 32 kg Fe Mn mit 80 % Mn
10²⁰ Uhr	3.	0,08	—	0,01	0,65	7,52	9,49	24,70	4,66	38,83	8,29	Nach Zusatz von 160 kg Fe Mn (80 %)
10³⁷ Uhr	4.	0,07	—	0,02	0,60	7,39	12,01	22,50	5,89	37,25	8,24	Fertigprobe

Der Betrachtung sei die Periode von 6 bis 10 Uhr unterzogen:

	C	Si	P	Mn
Der Einsatz enthielt um 6 Uhr	1,20	0,89	0,04	0,59
Die um 10 Uhr genomm. Probe	0,09	—	0,01	0,25
Es wurden daher in 240 Min. abgeschieden	1,11	0,89	0,03	0,34

Die zur Abscheidung benötigte Sauerstoffmenge betrug:

196,8 × 1,11 kg C	1,333 kg O	= 291 kg O
196,8 × 0,89 „ Si	1,14 „ O	= 196,6 „ O
196,8 × 0,03 „ P	1,29 „ O	= 7,6 „ O
196,8 × 0,34 „ Mn	0,29 „ O	= 19,4 „ O
	Insgesamt 514,6 kg O	

Außer diesen Stoffen ist noch ein Teil Eisen oxydiert worden, welcher in die Schlacke gegangen ist. Die Menge desselben läßt sich durch Rechnung annähernd bestimmen. Da die Zusammensetzung der Schlacke bekannt ist, bedarf es nur der Bestimmung des Gewichtes eines ihrer Bestandteile, um sowohl das Gesamtgewicht der Schlacke sowie auch die Gewichte der einzelnen Bestandteile derselben feststellen zu können. Als Stoff, dessen Gewicht am genauesten bestimmbar ist, sei die Kieselsäure angesehen. Diese wird erhalten: 1. aus dem metallischen Einsatz: Es verbrannten 196,8 × 0,89 = 175,1 kg Silizium, welche 175,1 × 2,14 = 374 kg Kieselsäure ergaben. 2. Aus dem Kalkstein wurden erhalten 11,48 × 1,65 % = 19 kg Kieselsäure; 3. ferner wurde das basische Futter angegriffen, und auch aus den Köpfen und dem Gewölbe wurde Kieselsäure dem Bade zugeführt. Zur Feststellung der aus diesen Quellen stammenden Kieselsäuremengen müssen Erfahrungszahlen herangezogen werden. Der Dolomitverbrauch beträgt in den in Frage kommenden Öfen 3,5 % vom Gewicht des nach dem Schrottprozeß erzeugten Stahles, während er beim Roheisenerzprozeß auf 5,4 % steigt. Der Dolomit enthält im Mittel 5,5 % Kieselsäure und man kann annehmen, daß die Auflösung desselben im Bade annähernd proportional der Zeit erfolgt, während welcher das flüssige Metall und die Schlacke auf das Futter einwirken. Für das vorstehende Beispiel beträgt somit der Betrag an Kieselsäure, welcher aus dem Dolomit des Herdes stammt, 19 680 × 3,5 × 5,4 % = 37,53 kg Kieselsäure. Die Chargendauer war (6 bis 10 ³⁷ Uhr) 277 Minuten, daher sind 37,53 : 277 = 0,136 kg Kieselsäure f. d. Min. aus dem Dolomit ins Bad übergegangen. Für den Roheisenerzprozeß ergab sich die Zahl 0,2 kg Kieselsäure f. d. Minute. Ähnlich berechnen sich die dem Bade aus den Köpfen und dem Gewölbe zugeführten Kieselsäuremengen aus dem Verschleiß dieser Teile, und zwar wurde für die zur Ausführung der Versuche dienenden Öfen gefunden: Für den Schrottprozeß 0,123 kg Kieselsäure f. d. Minute, und für den Roheisenerzprozeß 1,00 kg Kieselsäure f. d. Minute. Es ist daher für die Periode 6 bis 10 Uhr des vorstehenden Beispiels der Kieselsäurezuwachs aus dem basischen Futter und der sauren Zustellung des Ofens:

240 × (0,136 + 0,123)	62 kg SiO_2
rechnet man hierzu die vorigen 374 + 19	393 „ „
so erhält man insgesamt	455 kg SiO_2

In der Schlacke sind 28 % Kieselsäure vorhanden. Das Schlackengewicht x berechnet sich wie folgt:

$$x : 455 = 100 : 28; \quad x = 1625 \text{ kg};$$

bei einem Eisengehalt der Schlacke von 9,23 % Eisen ergaben sich somit 150 kg Eisen. Diese waren in der Schlacke in Form von Eisenoxydul vorhanden, sie entsprachen also 150 × 0,29 = 43,5 kg Sauerstoff. Die Gesamt-Sauerstoffmenge, die der Ofen lieferte, betrug somit:

	kg O
zur Oxydation von Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor	514,6
zur Oxydation von Eisen.	43,5
insgesamt demnach	558,1

Digitized by Google

Diejenige Menge Eisen, welche außerdem noch oxydiert und als Staub durch den Kamin entführt wurde, kann ihrer Geringfügigkeit wegen wohl vernachlässigt werden. Danach ergibt sich die vom Ofen während des Einschmelzens der Schrottcharge gelieferte Sauerstoffmenge zu 558,1 : 240 = 2,33 kg Sauerstoff i. d. Min. Für den weiteren Verlauf der Charge, für die Periode von 10 bis 10^{37} Uhr, berechnet sich die oxydierende Wirkung des Ofens auf das bereits geschmolzene Metall in derselben Weise unter Berücksichtigung der Zusätze an Ferromangan und Spiegel sowie des Anwachsens der Schlackenmenge durch weitere Kieselsäurezufuhr aus Herd und Gewölbe auf 58 kg Sauerstoff in 37 Min. oder auf 1,6 kg i. d. Minute. Für das Gewicht der Endschlacke ergab die Rechnung 1995 kg, während bei direkter Wägung 1983 kg gefunden wurden.

Beispiel 2: Roheisenschmelzen, Charge 1535 vom 21. April 1905. Der Einsatz bestand aus 1638 kg Kalkstein und 19756 kg Roheisen in Masseln. Das Einsetzen dauerte von 1 bis 2^{30} Uhr. Das Metall war um 4^{30} Uhr eingeschmolzen.

Zeit der Probenahme	Nr. der Probe	Metall C %	Si %	P %	Mn %	Fe %	Schlacke Mn %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Bemerkungen
1 Uhr — 2^{20} Uhr	Roheisen	4,22	0,70	0,11	2,95	—	—	—	—	—	—	
4^{30} Uhr	1.	4,12	0,33	0,11	2,62	4,17	12,15	33,32	5,95	36,90	3,54	

Die Rechnung, nach dem Muster der Schrottcharge durchgeführt, ergibt als oxydierende Wirkung des Ofens 137 kg Sauerstoff in 210 Minuten = 0,65 kg Sauerstoff i. d. Minute.

Beispiel 3: Ofenwirkung auf flüssiges Roheisen, Charge 846 vom 8. Januar 1903. Es wurden in einen leeren Martinofen zwei Pfannen flüssigen Roheisens vom Hochofen um 12^{35} Uhr und 12^{55} Uhr gegossen, worauf das Metall der Einwirkung der Flamme ausgesetzt wurde. Das Gewicht des Roheisens betrug 19705 kg.

Zeit der Probenahme	Nr. der Probe	Metall C %	Si %	P %	Mn %	Fe %	Schlacke FeO %	Fe_2O_3 %	Mn %	P_2O_5 %	SiO_2 %	Bemerkungen
12^{35} Uhr 12^{55} „	1.	4.44	1,10	0,15	2,03	—	—	—	—	—	—	Roheisen Probe aus Pfanne
1^{05} Uhr	2.	—	0,65	0,15	2,10	6,04	7,76	—	8,20	0,87	30,95	Bad ruhig, leichte Schlackendecke
1^{20} Uhr	3.	—	0.65	0,15	2,20	2,49	3,20	—	4,26	0,43	38,18	Mäßige Reaktion
1^{40} Uhr	4.	—	0,65	0,15	2,24	1,66	2,13	—	2,61	0,23	39,34	Bad warm
2 Uhr	5.	—	0,63	0,13	2,34	1,54	1,98	—	1,81	0,11	39,76	Desgl.
2^{20} Uhr	6.	3,87	0,56	0,14	2,38	1,19	1,53	—	1,46	0,04	38,60	Bad heiß

Die vom Ofen gelieferte Sauerstoffmenge für die Zeit von 12^{35} bis 2^{20} Uhr = 105 Minuten berechnet sich zu 255 kg oder zu 2,43 kg in der Minute. Sie ist im Vergleich zu den vorher gefundenen Werten groß zu nennen. Hätte jedoch die Charge nur mittels dieser Sauerstoffmenge fertiggefrischt werden sollen, so hätte sie, da sie insgesamt noch etwa 1250 kg Sauerstoff benötigte, weitere $8^1/_2$ Stunden im Ofen gelassen werden müssen, vorausgesetzt, daß die oxydierende Wirkung des Ofens bis zum Schluß der Charge gleich stark geblieben wäre.

Oxydation durch Eisenoxyd und Wirkungsgrad desselben. In Fällen, wo dem Bade absichtlich oder zufällig größere Mengen von Reduktionsstoffen beigemengt waren, als die Oxydationswirkung der Flamme zu bewältigen vermochte, hat man diese letztere durch Zusatz von Eisenoxyden zu verstärken verstanden. So alt aber dieser Kunstgriff auch ist, so wenig ist über die dabei auftretenden chemischen Reaktionen und ihre Begleiterscheinungen bekannt geworden. Es ist überall die Behauptung zu finden, daß von den dem Bade in Form von Eisensauerstoffverbindungen zugefügten Eisen nur ein ganz geringer Teil zu Metall reduziert und vom Bade aufgenommen werden kann. In einem in der „Eisenhütte Oberschlesien“ am 1. Dezember 1901* gehaltenen Vortrage vertrat E. Holz dieselbe Ansicht nach den Ergebnissen, welche in Witkowitz erhalten wurden, während er für den Talbotprozeß als praktisch erreichtes Resultat 66,3 % aus den Zuschlägen reduziertes Eisen angibt. An anderen Stellen wird behauptet, daß mittels des Talbotprozesses 90 % des in den Zuschlägen enthaltenen Eisens gewonnen werden könnten.

Zur Untersuchung der Frage, wieweit sich der gewöhnliche basische Martinofen zu einer Reduktion von Eisen aus den Zuschlägen eignet, sei folgender Versuch angeführt: Charge 923 vom 16. Januar 1903: Es wurden eingesetzt 1000 kg Kalkstein, 3276 kg Krivoi-Roger Erz und darauf gegossen 20 300 kg flüssiges Roheisen

* „Stahl und Eisen“ 1902 S. 2.

Zeit der Probenahme	Nr. der Probe	Metall C %	Metall Si %	Metall P %	Metall Mn %	Schlacke total Fe %	Schlacke davon FeO %	Schlacke Fe_2O_3 %	Schlacke Mn %	Schlacke P_2O_5 %	Schlacke SiO_2 %	Bemerkungen
2^{30} Uhr 2^{55} Uhr	1.	4,61	0,84	0,15	2,20	—	—	—	—	—	—	Roheisen aus Pfannen, von jeder Pfanne 3 Proben.
3^{00} Uhr	2.	4,56	0,19	0,05	0,45	41,51	47,88	6,10	15,22	2,36	17,68	Charge heiß, Erz noch nicht geschmolzen. Reaktion nimmt zu.
3^{20} Uhr	3.	3,82	0,09	0,03	0,21	31,67	36,29	4,91	15,71	2,93	19,05	Erz nicht völlig geschmolzen, Reaktion sehr heftig.
5^{00} Uhr	4.	2,04	0,06	0,02	0,45	14,71	16,67	2,71	13,96	2,44	21,66	Regelmäßiges Kochen Bad heiß.
5^{15} Uhr	5.	1,56	0,05	0,03	0,52	10,79	12,04	2,03	13,51	2,50	23,05	Schlacke scheinbar dünnflüssig geworden, Bad sinkt.
5^{40} Uhr	6.	1,47	0,05	0,03	0,63	10,32	10,36	3,23	12,67	2,35	23,00	Nach Probe 819 kg Erz, Reaktion sehr energisch.
6^{15} Uhr	7.	0,42	0,05	0,03	0,49	10,56	11,44	2,37	12,04	2,03	22,90	Reaktion schwach, nach Probe 81 kg Erz.
7^{15} Uhr	8.	0,08	0,05	0,03	0,86	9,25	9,67	2,37	11,80	2,03	23,60	Vorprobe nach Zufügung von 100 kg Spiegel.
7^{30} Uhr	9.	0,07	0,02	0,03	0,91	7,35	7,47	2,20	14,49	1,72	22,15	Fertigprobe nach Zufügung von 245 kg FeMn.

In der Periode von 2^{30} bis 5^{40} Uhr veränderte sich die Zusammensetzung des Metalls wie folgt:

	C %	Si %	P %	Mn %
Roheisen 2^{30} Uhr . . .	4,61	0,84	0,15	2,20
Probe 5^{40} Uhr . . .	1,47	0,05	0,03	0,63
Es wurden demnach in 190 Min. abgeschieden	3,14	0,79	0,12	1,57

Der Kieselsäuregehalt der zugehörigen Schlacke betrug 23 %. Derselbe wurde erhalten:

	kg SiO_2
a) aus dem Roheisen: $203 \times 0{,}79 = 160{,}37$ kg Si $\times 2{,}14$	343
b) aus dem Erz: $32{,}76 \times 3{,}7$ %	121
c) aus dem Kalkstein: $10{,}00 \times 1{,}6$ % . . .	16
d) aus d. Ofenzustellung: $190 \times 1{,}2$ kg (s. oben)	228
Insgesamt	708

Die Schlackenmenge berechnet sich wie folgt:

$$x : 708 = 100 : 23;\quad x = 3080 \text{ kg}.$$

Darin sind 10,32 % oder 318 kg Eisen enthalten. In 3276 kg Erz mit 66,61 % Eisen waren enthalten 2182 kg Eisen. Von diesen sind 318 kg Eisen in der Schlacke verblieben; reduziert wurden also 1864 kg Eisen oder 85 % des im Erz enthaltenen Eisens.

Es wurden, wie aus den „Bemerkungen" ersichtlich, weitere Erzzusätze gemacht; um 5^{40} Uhr 819 kg und um 6^{15} Uhr 81 kg, zusammen 900 kg, welche zur Abscheidung des Kohlenstoffgehaltes des Bades bestimmt waren.

	C %	Si %	P %	Mn %
Die um 5^{40} Uhr genommene Probe enthielt .	1,47	0,05	0,03	0,63
Um 7^{30} Uhr wurden gefunden	0,07	0,02	0,03	0,91
Es wurden demnach in 110 Min. abgeschieden	1,4	0,03	—	0,28

Die zur Probe 7^{30} Uhr gehörige Schlacke enthielt 22,25 % Kieselsäure. Dieser Kieselsäuregehalt wurde erhalten:

	kg SiO_2
a) aus dem Silizium des Metalls: $203 \times 0{,}03 = 6{,}09$ Silizium $\times 2{,}14$	13
b) aus 900 kg Erz: $9 \times 3{,}7$	33
c) in 110 Minuten von der Ofenzustellung geliefert: $110 \times 1{,}2$	132
d) in der Schlacke von 5^{40} Uhr waren . .	708
Insgesamt	886

Die Schlackenmenge x berechnet sich wie folgt:

$$x : 886 \quad 100 : 22{,}25;\quad x = 4000 \text{ kg}$$

Darin Eisen 7,35 %, ergibt 294 kg.

	kg Eisen
In der Schlacke waren um 5^{40} Uhr	318
Zugefügt wurden mit 900 kg Erz mit 66,61 %	600
ergibt zusammen	918
während in der Endschlacke 7^{30} Uhr nur	294
enthalten waren. Es sind somit	624

aus der Schlacke verschwunden. Da aber nur 600 kg Eisen der Schlacke in Form von Erz zugefügt worden sind, so ist in dieser Periode der Eisengehalt des Erzes quantitativ nutzbar gemacht worden. Die Frage, wieweit der Sauerstoffgehalt des Erzes ausgenutzt wurde, beantwortet sich wie folgt: In der Periode 2_{30} bis 5_{40} Uhr wurden abgeschieden:

			welche bei nötigten f. d. kg	
$203 \times 3{,}14$ C	= 637 kg C		1,333	= 849 kg O
$203 \times 0{,}79$ Si	= 160 „ Si		1,14	= 182 „ „
$203 \times 0{,}12$ P	= 24 „ P		1,29	= 31 „ „
$203 \times 1{,}57$ Mn	= 319 „ Mn		0,29	= 92 „ „

In der zugehörigen Schlacke waren vorhanden:

$3080 \times 10{,}86$ % FeO, 319 kg FeO $\times 0{,}222$	= 70 „ „
$3080 \times 3{,}23$ % Fe_2O_3, 99 „ $Fe_2O_3 \times 0{,}3$	= 30 „ „
Insgesamt	1254 kg O

Während in 3276 kg Erz enthalten waren:

$3276 \times 0{,}95 \times 0{,}3$	933 „ „
es ergibt sich somit ein Überschuß von . .	321 kg O

welche nur von der Ofenwirkung herstammen können.

Der vorstehend geschilderte Prozeß spielte sich in der Zeit von 190 Minuten ab, es hat somit der Ofen während dieses Zeitraumes im Durchschnitt 321 : 190 = 1,69 kg Sauerstoff in der Minute dem Bade zugeführt.

Für den Zeitraum von 5^{40} bis 7^{30} Uhr berechnet sich in derselben Weise, unter Berücksichtigung der Oxydation der aus den Zusätzen an Spiegel und Ferromangan stammenden Reduktionsstoffe, eine vom Ofen in 110 Minuten gelieferte Sauerstoffmenge von 201 kg, das ist in der Minute 1,83 kg Sauerstoff. Somit ergibt sich für beide Fälle, daß die Oxydationswirkung größer war, als sie dem zugefügten Erzquantum entsprechend hätte sein sollen. Wenn nun damit noch nicht endgültig bewiesen ist, daß auch der Sauerstoffgehalt des Erzes quantitativ vom Bade aufgenommen wurde — es könnte ja ein Teil des Sauerstoffes des Erzes mit den Gasen entwichen sein —, so sprechen doch die erhaltenen hohen Werte für die Ofenwirkung dafür, daß diese Annahme berechtigt ist, besonders wenn man in Betracht zieht, daß die dicke Schlackendecke dem Metall beträchtlichen Schutz gegen die Flammenwirkung hätte gewähren müssen. In diesem Falle aber ist durch vorstehenden Versuch bewiesen, daß bei günstigen Bedingungen im gewöhnlichen, basisch zugestellten Martinofen das dem Bade zugefügte Erz quantitativ ausgenutzt werden kann. Diese Bedingungen sind: ein der Zusammensetzung des Bades entsprechender Erzzusatz und richtige Konzentration der mit dem Bade in Berührung stehenden Eisenoxydullösung. Aufschluß über den erforderlichen Konzentrationsgrad der letzteren ergeben die bereits angeführten Beispiele:

	Fe als FeO %
Ch. 3215 zeigte bei 0,09 % C in der Schlacke	9,23
„ 923 „ „ 0,08 % C „ „ „	9,25
„ 1535 „ „ 4,12 % C „ „ „	4,17
„ 846 „ „ 3,87 % C nach langer Einwirkung des flüssigen Metalls auf die anfangs gebildete Schlacke	1,19

Aus dem Angeführten geht hervor, daß eine Reduktion von Eisenoxyden im Martinofen durch die Flamme direkt nicht möglich ist. Dennoch kann indirekt durch die Wirkung derselben eine solche Reduktion erfolgen, aber nur in dem Maße, als die erforderlichen Reduktionsmittel in der Eisenlösung vorhanden sind.

Es ist nicht anzunehmen, daß der große Nutzeffekt des Erzes im vorstehenden Beispiel auf eine besondere Eigenschaft der zu den Versuchen benutzten Öfen zurückzuführen ist. Derselbe muß vielmehr in allen basisch zugestellten Martinöfen erreichbar sein, da ja in solchen überall der Eisengehalt normaler Endschlacke nahe um 10 % beträgt. Das Referat über die Versuche von F. W. Harbord in Bilston* gibt an, daß die Schlacke im basisch ausgefütterten 5 t-Batho-Ofen während des Einschmelzens einen sehr hohen Gehalt an Eisenoxyden aufwies (bis 63 % Eisenoxydul und 4,2 % Eisenoxyd), welcher dann infolge der Einwirkung des flüssigen Metalls allmählich auf einen sehr geringen Betrag herunterging. Es betrug:

Der Kohlenstoffgehalt im Metall nach dem Einschmelzen 0,42 nach

½	1	1½	2	2½	3	3½	4 Std.
0,23	0,17	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,05 %

Der Eisengehalt in der Schlacke nach dem Einschmelzen 11,0 nach

½	1	1½	2	2½	3	3½	4 Std.
8,96	6,90	5,97	5,45	6,38	7,10	8,75	9,88 %

Es erstreckte sich in diesem Falle während des Einschmelzens die oxydierende Wirkung des Ofens hauptsächlich auf den Hauptbestandteil des Einsatzes, das Eisen, die reduzierenden Beimengungen desselben konnten dabei nicht zur Wirkung gelangen, weil sie nicht in flüssiger Form vorhanden waren. Erst nach dem Einschmelzen beginnen sie kräftig reduzierend auf das vorher verbrannte Eisen einzuwirken und drücken den Eisengehalt der Schlacke herunter, solange sie noch in nennenswerter Menge vorhanden sind. Bei Durchführung der Berechnung der Schlackenmenge und der Mengen des in den Schlacken enthaltenen Eisens, unter Berücksichtigung des Chargengewichtes von 5 t und der für den kleinen Ofen gewiß nicht zu klein angenommenen Menge von 0,5 kg Kieselsäure i. d. Minute, welche von der Ofenzustellung geliefert wurde, ergibt sich der Eisengehalt der Schlacke gleich nach dem Einschmelzen zu 99 kg, während nach zwei Stunden nur noch 75 kg vorhanden sind, so daß also eine Reduktion von 24 kg Eisen aus der Schlacke stattgefunden hat, obgleich die Konzentration der beiden aufeinander einwirkenden Lösungen, sowohl der Eisenkohlenstoff als auch der Eisenoxydul-Schlackenlösung, sehr gering war. Die Reduktionswirkung des Kohlenstoffs hält bis zu dem Gehalt von 0,07 % an, erst von da an ist der Kohlenstoff nicht mehr imstande, die Oxydation des Eisens zu verhindern; der Eisenoxydulgehalt der Schlacke steigt nun beständig.

Hat aber der Kohlenstoff in den früheren Perioden das Eisen wirklich vor der Oxydation geschützt? Dieses erscheint sehr unwahrscheinlich, und es dürfte die Annahme zutreffender sein, daß der Sauerstoff der Flamme immer zuerst das Eisen angegriffen hat, als denjenigen Stoff, der in großer Menge und stets zu erreichen war; der Kohlenstoff hat hernach den Schaden, welchen die Flamme verursachte, wieder gut gemacht. Sieht man den Vorgang in dieser Weise an, so müssen alle Begleiterscheinungen, wie Reihen-

* „Stahl und Eisen“ 1886 S. 811 bis 812.

Digitized by Google

folge der Abscheidung der Beimengungen und die dabei auftretenden Energieänderungen nach den Gesetzen erfolgend angenommen werden, welche für die Einwirkung von Eisensauerstoffverbindungen auf die reduzierenden Beimengungen des Roheisens gelten.

Reaktionen zwischen Eisenoxyd und den Verunreinigungen des Roheisens. In den „Betrachtungen über das Bertrand-Thielverfahren“* hat Ledebur die Einwirkung von Eisenoxydul auf die reduzierenden Beimengungen des Eisens besprochen, die dabei auftretenden „Zubrände“ und thermischen Begleiterscheinungen klargestellt und damit in der Literatur zum erstenmal die Grundlage für die Theorie dieser Art Prozesse mitgeteilt. Ledebur zeigt, daß bei der Oxydation durch Eisenoxydul von

1 kg	Si	2430	Cal.	erzeugt und	4 kg	Fe	reduz.	werden
1 „	Mn	380	„	„ „	1 „	Fe	„	„
1 „	P	175	„	verbraucht „	4,5 „	Fe	„	„
1 „	C	3375	„	„ „	4,7 „	Fe	„	„

In der Praxis gelangt zur Anwendung nicht das Oxydul, sondern das Oxyd oder das Oxyduloxyd. Es tritt auch nur das Oxydationsprodukt des Kohlenstoffes in jener ideal reinen Form auf, wie sie Ledebur angibt, die Oxydationsprodukte der übrigen Stoffe gehen sofort komplizierte Verbindungen ein. — Die entstehenden Kiesel- und Phosphorsäuren müssen unter den bei ihrer Bildung herrschenden Bedingungen an Basen gebunden werden, an denen ja kein Mangel ist, denn außer dem eventuell gleichfalls entstehenden Manganoxydul stehen Kalk und Magnesia im Überfluß zur Verfügung. Doch würde man fehlgehen mit der Annahme, daß sogleich Kalk- und Magnasia-Silikate bezw. Phosphate gebildet werden. Es ist zu berücksichtigen, daß das Eisenoxyd oder Oxyduloxyd bei der Reduktion durch die Stufe Eisenoxydul gehen muß, welche selbst eine starke Base ist. Dazu ist dieselbe in statu nascendi in Berührung mit den im gleichen Stadium befindlichen Säuren. Die Anfangsprodukte sind daher stets Silikate oder Phosphate des Eisenoxyduls. Bei Durchführung der Oxydation durch Eisenoxyd sind folgende Fälle möglich:

1. Das Silizium kann oxydiert werden nach der Formel:

a) $4\,Fe_2O_3 + 3\,Si = 3\,SiO_4\,Fe_2 + 2\,Fe$.

Dabei ergibt sich folgende Wärmetönung:

	Kalorien
3 × 28 Si ergeben bei der Verbrennung zu SiO_2 84 · 7830	657 720
2 × 56 Fe brauchen zur Reduktion von Fe_2O_3 zu Fe 112 × 1800	201 600 Kal.
6 × 56 Fe brauchen zur Reduktion v. Fe_2O_3 zu FeO 336 × 450	151 200 „
zusammen demnach . .	352 800
84 Si ergeb. somit 657 720 — 352 800 =	+ 304 920

oder 1 Si ergibt + 3630 Kal. 1 kg Si benötigt dabei 4 × 160 : 3 × 28 = 7,62 kg Fe_2O_3.

* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 37.

Es ist auch ein zweiter Fall denkbar nach der Formel: b) $Fe_2O_3 + Si = SiO_2Fe + Fe$.

Diese Reaktion, in derselben Weise berechnet, ergibt für 1 kg Silizium 3330 Kalorien, wobei 1 kg Silizium 5,72 kg Eisenoxyd benötigt.

2. Der Phosphor kann als Salz der dreibasischen oder der vierbasischen Phosphorsäure abgeschieden werden.

a) dreibasische Phosphorsäure: $8\,Fe_2O_3 + 6\,P = 3\,Fe_3(PO_4)2 + 7\,Fe$. 1 kg P ergibt dabei 887 Kal. und braucht zur Oxydation 6,88 kg Fe_2O_3.

b) vierbasische Phosphorsäure: $3\,Fe_2O_3 + 2\,P = Fe_4P_2O_9 + 2\,Fe$. 1 kg P ergibt hierbei + 1023 Kal. und benötigt 7,74 kg Fe_2O_3.

3. Das Mangan bildet bei der Oxydation Manganoxydul, welches bekanntlich eine starke Base ist. Ist daher neben Silizium reichlich Mangan vorhanden, so könnte die Abscheidung nach der Formel erfolgen:

$4\,Fe_2O_3 + 3\,Si + 6\,Mn = 3\,Mn_2SiO_4 + 8\,Fe$.

Hierbei würde 1 kg Silizium mit der entsprechenden Menge von Mangan eine Wärmemenge von 5026 Kalorien entwickeln. Die Gegenwart von Mangan würde somit (da 1 kg Silizium bei der gleichen Reaktion mit dem Produkt Eisensingulosilikat nur 3630 Kalorien liefert) eine bedeutend höhere Wärmeentwicklung bedingen. Ein Überschuß von Mangan würde oxydiert werden nach der Formel:

$Fe_2O_3 + Mn = MnO + 2\,FeO$ und
$2\,FeO + 2\,Mn = 2\,MnO + 2\,Fe$

Diese beiden Formeln können zu der Formel:

$Fe_2O_3 + 3\,Mn = 3\,MnO + 2\,Fe$

vereinigt werden, aus welcher sich für 1 kg Mangan eine Wärmetönung von 508 Kalorien und ein Eisenoxydulbedarf von 0,97 kg berechnet. Das gebildete Manganoxyd würde durch die Schlacke gelöst werden.

4. Der Kohlenstoff ergibt bei der Oxydation das Gas CO. Auch hier vollzieht sich die Reaktion zuerst nach der Formel:

$Fe_2O_3 + C = 2\,FeO + CO$

und alsdann nach der Formel:

$2\,FeO + 2\,C = 2\,CO + 2\,Fe$

Zur Berechnung der erforderlichen Zahlen können die beiden Formeln vereinigt werden zu:

$Fe_2O_3 + 3\,C = 2\,Fe + 3\,CO$

aus welcher sich für die Abscheidung von 1 kg Kohlenstoff ein Wärmeverbrauch von 3130 Kalorien bei einem Verbrauch von 4,44 kg Eisenoxyd ergibt. Die gefundenen Werte sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Stoff	Ergibt bei der Oxydation			
	durch FeO Kalorien	zu	durch Fe_2O_3 Kalorien	zu
1 kg Si	+ 2430	SiO_2	+ 3630	SiO_4Fe_2
			+ 3330	SiO_3Fe
			+ 5026	SiO_4Mn_2
1 kg Mn	+ 380	MnO	+ 580	MnO
1 kg P	— 175	P_2O_5	+ 878	$Fe_3(PO_4)_2$
			+ 1032	$Fe_4P_2O_9$
1 kg C	— 3875	CO	— 3130	CO

Digitized by Google

Wenn Berechnungen, wie die vorstehenden, für praktische Zwecke benutzt werden sollen, ist es zweckmäßig, sie auf Reagenzien von gleicher Anfangstemperatur zu beziehen. Im Martinbetriebe wird das Eisenoxyd meist kalt in die Öfen gebracht, und es sei daher an einigen dieser Zahlen die entsprechende Korrektur angebracht. Es werde angenommen, daß das Eisenoxyd mit der Temperatur 0° flüssigem Roheisen mit einer Temperatur von 1250° C. zugeführt werde, daß seine spez. Wärme 0,19* und seine Schmelzwärme 50 Kalorien betrage. Daher sind zum Anwärmen und Schmelzen von 1 kg Eisenoxyd $1250 \times 0{,}19 \times 50 = 287{,}5$ Kalorien erforderlich. Diese Wärmemenge wäre bei den Reaktionen zu berücksichtigen, falls aus den auftretenden Wärmetönungen Schlüsse auf die Temperaturänderung der gesamten in Reaktion befindlichen Stoffmengen gezogen werden sollen.

		Si	Mn	P	C
1 kg entwickelt Wärme		+ 3630	+ 508	+ 1023	— 3130
benötigt zur Erwärmung des Fe_2O_3	$7{,}62 \times 287{,}5$	— 2191	—	—	—
„ „ „ „ „	$0{,}97 \times 287{,}5$	—	— 297	—	—
„ „ „ „ „	$7{,}74 \times 287{,}5$	—	—	— 2225	—
„ „ „ „ „	$4{,}44 \times 287{,}5$	—	—	—	— 1276
1 kg ergibt bei der Reaktion mit kaltem Fe_2O_3 Wärmedifferenz gegen den Anfangszustand		+ 1439	+ 229	— 1202	— 4406 Kal.

Bei vorstehenden Berechnungen konnten leider noch nicht alle bei den Reaktionen mitwirkenden Faktoren berücksichtigt werden; es fehlen die Beträge für die Trennung der Verunreinigungen vom Eisen und die Verbindungswärmen der Kiesel- und Phosphorsäure mit den Basen, über welche bisher kaum etwas bekannt ist. Die Ergebnisse sind daher nicht vollständig, immerhin weisen die einzelnen Stoffe so energische und so stark voneinander abweichende Wärmetönungen auf, daß eine wesentliche Änderung derselben durch die Berücksichtigung der fehlenden Werte nicht zu erwarten steht. In allen in der Praxis möglichen Fällen zeigen Silizium und Mangan ausgesprochen exothermische, Kohlenstoff dagegen stark endothermische Reaktionen, während der Phosphor, trotz der ziemlich kräftigen exothermischen Reaktion, dennoch eine Temperaturerniedrigung des Bades ergeben kann, dann nämlich, wenn das erforderliche Eisenoxyd zu niedrig temperiert ist.

Versuche im Martinofen. Aus obigen Betrachtungen ergab sich der Schluß, daß ein im Martinofen befindliches Roheisenbad eine Temperaturerniedrigung nicht erfahren dürfte, wenn demselben eine zur Abscheidung des gesamten Gehaltes an Silizium und Mangan erforderliche Menge von Eisenoxyd von gewöhnlicher Temperatur zugefügt wird. Zur Prüfung dieser Annahme wurde im März 1903 der folgende Versuch angestellt: Es wurden in den Martinofen 2328 kg Kalkstein und 16 400 kg Roheisen in Masseln eingesetzt und eingeschmolzen.

	Si	Mn	P	C
	%	%	%	%
Das Roheisen hatte die Zusammensetzung . .	1,71	3,20	0,12	4,16
Das geschmolzene Metall enthielt	1,33	2,71	0,12	3,66

Dem Bade wurden darauf schnell (innerhalb weniger Minuten) 2032 kg Krivoi-Roger Roteisenstein mit 95 % Eisenoxydul zugefügt. Die Schlackenbildung ging sehr rasch vor sich, und nach 30 Minuten schäumte das Bad stark, die Schlacke stieg in die Höhe und ein Teil derselben lief über die Brücken der Einsatztüren ab. Nach weiteren 10 Minuten waren in der Schlacke keine Erzstücke mehr zu bemerken und das Metall enthielt:

0,02 % Si 0,33 % Mn 0,01 % P 3,14 % C.

Die Temperatur des Bades war dabei zweifellos erhöht worden. Das Metall wurde durch erneute Erzzusätze in Flußeisen übergeführt, und ist der weitere Verlauf des Prozesses aus folgender Tabelle ersichtlich:

Zeit der Probenahme	Si	Mn	P	C	Bemerkungen
	1,78	3,20	0,13	4,16	Angewandtes Roheisen.
4^{15}	1,33	2,71	0,12	3,66	Umgeschmolzenes Roheisen, nach Probe 2032 kg Erz zugefügt.
5^{25}	0,02	0,33	0,01	3,14	5^{40} Uhr weitere 492 kg Erz. 5^{45} Uhr starkes Schäumen. 6^{20} Uhr Reaktion beendet.
6^{25}	0,02	0,28	0,01	2,08	6^{30} Uhr 492 kg Erz, 6^{41} Uhr 492 kg Erz.
7^{25}	0,02	0,30	0,01	0,84	7^{30} Uhr Reaktion zu Ende, weitere 492 kg Erz und 300 kg Kalkstein zugefügt. 7^{40} Uhr Reaktion beendet. 7^{50} Uhr 164 kg Kalkstein, 8 Uhr weitere 164 kg Kalkstein.
8^{12}	0,02	0,26	0,01	0,073	Nach Probe Spiegel- und Manganzusatz.
8^{45}	0,02	0,46	0,01	0,07	Abstich.

Die Wirkung des ersten Erzzusatzes ließ darauf schließen, daß die theoretische Voraussetzung, es würde durch den Erzzusatz zu dem Silizium und Mangan enthaltenden Bade eine Temperaturerniedrigung des letzteren nicht eintreten, richtig sei. Der experimentelle Beweis ist zwar nicht einwandfrei, denn der Ofen hatte doch 40 Minuten hindurch seine volle Wärme-

* B. Neumann: „Stahl und Eisen“ 1904 S. 887.

Digitized by Google

wirkung auf das Bad ausgeübt. Jedoch ist zu berücksichtigen, daß die ursprünglich zugefügte Erzmenge sehr groß war und daß das Einsetzen desselben so rasch geschah, daß es nicht möglich war, größere Mengen Erz sofort in Reaktion treten zu sehen. Es bildete sich in der Mitte des Ofens eine förmliche Insel von Erz, die auf dem Eisen schwamm und deren Oberfläche bedeutend über das Bad hinausragte. Die Schlackenbildung erfolgte hauptsächlich von den Rändern aus und die Lösung des gesamten Erzzusatzes nahm geraume Zeit in Anspruch. Dieser Versuch ergab nebenbei das überraschende Resultat, daß die in Frage kommenden Martinöfen imstande waren, in der Zeit von 4^{45} bis 8^{45} Uhr, also in rund 4 Stunden, 16400 kg flüssigen Roheisens in Flußeisen zu verwandeln. Es konnte also behauptet werden, daß die Öfen bei Verwendung von flüssigem Roheisen ohne Schrottzusatz mindestens gleich hohe Produktion liefern müßten, wie bei der Arbeit nach dem gewöhnlichen Schrott-Roheisen-Verfahren. Das Resultat gab den Ausschlag für die Bewilligung von Mitteln für die Einrichtungen, welche für die Beschickung der Öfen mit direkt dem Hochofen entnommenem flüssigem Roheisen erforderlich waren.

Nach Fertigstellung der erwähnten baulichen Änderungen ging man zum Betrieb der Öfen mit flüssigem Roheisen über. Zwecks Erzielung besserer Mischungen des spezifisch so viel leichteren Erzes mit dem schweren flüssigen Roheisen wurde das Erz zuerst in den Ofen gebracht und das flüssige Roheisen darübergegossen. Dasselbe mußte sich dabei auf einer großen Oberfläche in dünner Schicht ausbreiten, sich den Weg zwischen den Erzstücken suchen und so mit letzterem in innige Berührung kommen. Die stets im Martinofen vorhandenen, wenn auch geringen Mengen von Schlacken konnten dabei die Lösung des Erzes und damit die Reaktion zwischen demselben und dem Roheisen einleiten. In der Tat erfolgte denn auch stets direkt beim Eingießen des Roheisens eine Reaktion, wie die entnommenen Proben deutlich bewiesen. Das vorher graue Roheisen war nach der Berührung mit dem Erz stets vollständig weiß im Bruch. Die chemische Analyse aber zeigte, daß die Änderung der Zusammensetzung viel weiter ging, als man anzunehmen geneigt war.

Als Beispiel sei der Versuch vom 20. Dezember 1902 angeführt. In den leeren Martinofen wurden 4590 kg Erz eingetragen und auf dasselbe zwei Pfannen von je 10 t Inhalt flüssigen Roheisens gegossen. Das Eingießen der ersten Pfanne dauerte von 4^{36} bis 4^{38} Uhr.

	Si %	Mn %	P %	C %
Das Roheisen enthielt .	1,61	2,73	0,27	4,06
Die um 4^{45} Uhr genommene Probe	0,04	0,24	0,08	3,42

Das Eingießen der zweiten Pfanne dauerte von 4^{58} bis 5 Uhr.

	Si %	Mn %	P %	C %
Das Roheisen enthielt .	1,63	2,86	0,27	4,06
Die um 5^{08} Uhr genommene Probe	0,04	0,41	0,08	3,47

Diese momentane, fast vollständige Abscheidung von Silizium, Mangan und Phosphor bei unbedeutender Erniedrigung des Kohlenstoffgehalts wurde bei allen Chargen festgestellt, und die Ergebnisse waren interessant genug, um zu weiteren Nachforschungen anzuregen. Zunächst war festgestellt, daß die chemischen Affinitäten der im Roheisen enthaltenen Reduktionsstoffe zum Eisenoxyd in Beziehung zu den bei den Reaktionen auftretenden Wärmetönungen stehen, daß die exothermischen Reaktionen unbedingt den endothermischen voraneilen. Daraus ergab sich eine Analogie des Verhaltens der Stoffe in feuerflüssigen und wäßrigen Lösungen, so daß auf die Möglichkeit geschlossen werden konnte, diese Eigenschaften für die Praxis noch mehr nutzbar zu machen. Es ist bekannt, daß in kaltflüssigen Lösungen große Mengen von Stoffen mit einigermaßen erheblicher gegenseitiger Affinität in einem Minimum von Zeit umgesetzt werden können, das heißt mit dem Zeitaufwande, welcher erforderlich ist, um die Stoffe in die nötige innige Berührung zu bringen. So oxydiert z. B. Übermangansäure momentan Eisenoxydullösungen, und die Geschwindigkeit der Umsetzung einer bestimmten Menge von Eisenoxydul ist einzig und allein abhängig von der Geschwindigkeit, mit welcher die erforderliche Menge von Übermangansäure in Berührung mit dem Eisenoxydul gebracht werden kann. Für gewöhnlich wählt man zu diesem Zwecke eine Lösung des übermangansauren Salzes; man kann dieses aber auch in fester Form anwenden, die Oxydation der Oxydullösung wird dann in dem Maße erfolgen, als das Reagens sich löst und mit dem andern mischt. Die Reaktionsdauer kann in diesem Falle beschleunigt werden durch Hilfsmittel wie: 1. Anwendung des festen Salzes in möglichst kleinen Kristallen; 2. heftige Bewegung der Flüssigkeit während des Zusatzes des festen Stoffes oder auch durch Aufgießen der Lösung in kräftigem Strahle auf das feste Salz, so daß letzteres in der Flüssigkeit energisch herumgewirbelt wird; 3. durch Anwendung eines Überschusses des festen Stoffes; 4. durch erhöhte Temperatur. Bei dem oben beschriebenen Versuch waren einigermaßen analoge Bedingungen eingehalten worden, und das erhaltene Ergebnis zeigte, daß für die mangelhafte Mischung der Reagenzien die sehr hohe Temperatur, in welcher der Vorgang sich abspielte, ein ausreichendes Äquivalent bot, daß die durch dieselbe hervorgerufene energische Be-

Digitized by Google

wegung der Moleküle und die dadurch bedingte Reaktionsgeschwindigkeit eine Verwendung besonderer Sorgfalt auf innige Mischung erübrigte. Trotz der Mangelhaftigkeit der letzteren erfolgte die Abscheidung der Stoffe Silizium, Mangan und Phosphor fast vollständig.

Eisenoxyd und flüssiges Roheisen ohne Mithilfe der Ofenwärme. Es drängte sich nun die Frage auf: Hat der Martinofen einen wesentlichen Einfluß auf das Gelingen der Reaktion? Die Beantwortung dieser Frage wurde in folgender Weise versucht: Es wurde Erz in die Transportpfanne, welche zur Überführung des flüssigen Roheisens vom Hochofen in den Martinofen diente, eingetragen und Roheisen daraufgegossen. Dabei zeigte sich, daß die gewünschte Einwirkung stets stattfand, und etwa folgenden Verlauf nimmt: Der einfallende Roheisenstrahl durchdringt den auf dem Boden der Pfanne liegenden Erzhaufen, und das Roheisen breitet sich unter dem Erz aus, dieses allmählich zum Schwimmen bringend. Nachdem wenige hundert Kilogramm Roheisen in die Pfanne geflossen sind, entsteht daselbst irgendwo, meist aber dort, wo der Strahl einfällt, ein wenig Schlacke und damit ist die Reaktion eingeleitet. Diese Schlackenbildung kann davon herrühren, daß kleine Partien des Erzes geschmolzen wurden, oder daß Verunreinigungen zum Schmelzen kamen, die dann ein wenig Erz auflösten. Von diesem Augenblick an nimmt die Schlackenmenge und die Stärke der Reaktion schnell zu; letztere kann bei Verwendung stark überhitzten Roheisens oder bei hohem Siliziumgehalt desselben sogar recht stürmisch werden, indem auch ein Teil des Kohlenstoffes zur Oxydation gelangt, wodurch der Pfanneninhalt infolge des entweichenden Kohlenoxydes zum Aufwallen gebracht wird. Man hat es aber stets in der Gewalt, die Stärke der Reaktion zu regeln, indem man die Stärke des Roheisenzuflusses regelt. Durch Mäßigung oder gänzliche Unterbrechung desselben wird die Mischung der Reagenzien weniger vollkommen und hört schließlich ganz auf, indem die spezifisch viel leichteren Stoffe Erz und Schlacke schnell an die Oberfläche des Bades steigen, welche in dem hohen Gefäße im Verhältnis zum Inhalt gering ist. Die Reaktion ist dann fast momentan unterbrochen, kann jedoch durch Erneuerung des Roheisenzuflusses sofort wieder in Gang gebracht werden. Ist die Pfanne auf diese Weise gefüllt und der Roheisenzufluß endgültig abgestellt, so steigt die Schlacke sofort an die Oberfläche, wo sie sehr schnell erstarrt, so daß das gereinigte Metall sehr leicht schlackenfrei abgezogen werden kann. Einige Beispiele mögen die Wirkung der gegenseitigen Einwirkung von Eisenoxyd und Roheisen unter diesen Verhältnissen erläutern.

Versuch vom 26. Februar 1903: Auf 475 kg Erz mit 95 % Eisenoxyd wurden 9869 kg Roheisen gegossen. Letzteres enthielt 0,98 % Silizium und 2,81 % Mangan. Das Metall enthielt nach der Reaktion 0,47 % Silizium und 1,49 % Mangan.

Versuch vom 27. Februar 1903: 868 kg Erz mit 95 % Eisenoxyd wurden mit 8534 kg Roheisen übergossen. Das Roheisen enthielt 0,75 % Silizium und 2,64 % Mangan. Das Metall enthielt nach der Reaktion 0,09 % Silizium und 0,41 % Mangan. Wie ersichtlich, ist es möglich, auf diese Weise den Siliziumgehalt des Roheisens bis unter 0,1 % und den Mangangehalt bis unter 0,5 % herabzudrücken.

Versuch vom 20. Januar 1904. Dieser hatte den Zweck, einen Abstich Gießereiroheisen für den Martinofen vorzuarbeiten, und es wurden dazu 1608 kg Erz (gut getrocknet!) mit 7900 kg Gießereiroheisen übergossen.

	Si %	Mn %	P %	C %
Das Roheisen enthielt .	3,50	0,88	0,46	3,93
Das Metall nach der Reaktion enthielt	0,42	0,33	0,36	3,74
Es wurden somit abgeschieden	3,08	0,55	0,10	0,19

Dieses letztere Beispiel sei etwas näher betrachtet. Die gefallene Schlacke hatte die Zusammensetzung:

SiO_2 %	Fe_2O_3 %	FeO %	MnO %	P_2O_5 %	CaO %	MgO %	Al_2O_3 %
34,00	2,37	54,36	4,35	0,62	0,75	0,21	1,51

Unter der Annahme, daß der Eisenoxydgehalt aus nicht zur Wirkung gelangtem Erz stammt, sowie daß zur Sättigung der 0,62 % Phosphorsäure 1,23 % Eisenoxydul gehören, ergibt sich für die Silikatschlacke das Verhältnis: Säure 0, Basis 0 = 18,12 : 13,60. Es ist daher bei dieser Reaktion ein Gemenge von Singulo- und Bisilikat entstanden, das heißt, es wurde sowohl Fe_2SiO_4 als auch $FeSiO_3$ gebildet.

a) Wirkungsgrad des Erzes.

	kg SiO_2
Das Roheisen enthielt 7900 × 3,08 % Si = 243,32 kg Si × 2,14	521
Das Erz enthielt 1,45 % SiO_2, daher stammen aus dem Erz 1638 × 1,45 %	24
Es ergeben sich daher zusammen	545

Die Schlacke enthielt 34 % SiO_2, daher ergab sich hier das Schlackengewicht x : 545 = 100 : 34; x : 1600. Die Schlacke enthielt:

1600 × 2,37 % Fe_2O_3 oder 37,92 kg, darin 0,7 % Fe entsprechend . . .	26,5 kg Fe	
1600 × 54,36 % FeO oder 870 kg, darin 0,777 % Fe entsprechend . .	676 „	„
Insgesamt ergaben sich	702,5 kg Fe	

In 1638 kg Erz mit 68,36 % Fe waren 1120 kg Fe enthalten. Somit sind

in das Roheisen übergegangen 1120 — 702	417 kg	oder 37,2 %
zu FeO reduziert	676 „	„ 60 „
unwirksam geblieben . . .	27 „	„ 2,8 %
vom Eisengehalt des Erzes		

b) Wärmebilanz.

Wärmeerzeugung:

	kg		Kalorien
7900 × 0,19 C	= 15,01 C	× zu 2470	37 075
7900 × 3,08 Si	= 243,32 Si	× zu 7830	1 905 195
7900 × 0,55 Mn	= 43,45 Mn	× zu 1730	75 168
7900 × 0,1 P	= 7,1 P	× zu 5900	46 610
Durch verbrannte 309,68 erzeugt . . .			2 064 048

Wärmeverbrauch:	Kalorien
Anwärmen v. 1638 kg Erz zu 287,5 Kal.	470 925
Zu Fe reduziert aus Fe_2O_3 417 kg Fe × 1800	750 600
Zu FeO reduziert aus Fe_2O_3 676 kg Fe × 450	304 200
Aus 15,01 kg C entstanden × 2,33 = 34,52 kg CO, welche bei 1250° enthalten 34,52 × 1250 × 0,245 . .	10 571
Gesamter Wärmeverbrauch	1 536 296

Die gesamte Wärmeerzeugung betrug	2 064 048
Der „ Wärmeverbrauch „	1 536 296
Der Wärmeüberschuß, welcher auf das Metall u. die Schlacke übergegangen ist, beträgt	527 752

Die Schlacke enthält nun die $1^1/_2$fache Wärmemenge des zugehörigen Eisens (siehe weiter unten), daher verteilt sich der Wärmezuwachs auf ein Schlackengewicht von 1600 × 1,5 = 2400 kg und ein Metallgewicht von 8015 × 1 = 8015 kg, auf insgesamt 10 415 kg Substanz. 527 752 Kalorien auf 10 415 kg ergeben 50 Kalorien a. d. Kilogramm Substanz. Da nach Dr. Neumann* die spezifische Wärme des flüssigen Eisens bei 1400° gleich 0,4 ist, so hätte das Metall bei dieser Operation die beträchtliche Temperaturzunahme von 125° C. erhalten!

Die Ausführung des Versuches geschah in einer sauer ausgefütterten Pfanne, so daß eine Einwirkung des Erzes auf den Phosphor eigentlich hätte ausgeschlossen sein sollen. Dennoch wurde 0,1 %, das ist etwa 20 % des Phosphorgehaltes, abgeschieden. Diese Erscheinung beweist, daß der Phosphor im Roheisen sehr leicht durch Eisenoxyd oxydiert wird, wofür die Wärmetönung bei der in Frage kommenden Reaktion eine ausreichende Erklärung bietet. Es wäre interessant gewesen, das Verhalten des Phosphors im entsilizierten Roheisen zu Eisenoxyd bei Ausschluß anderer Einflüsse zu beobachten, ähnlich wie dieses für das Silizium und Mangan geschah, etwa indem das Metall über das in basisch ausgekleideter Pfanne befindliche Erz gegossen würde. Da jedoch eine solche nicht zu Gebote stand, wurde zu dem Zweck ein leerer basischer Martinofen gewählt, in welchen Erz eingebracht worden war. Das Einfüllen des Roheisens erfolgte, bevor das Erz Zeit gehabt hatte, sich anzuwärmen. Die Ergebnisse waren folgende:

	% P
Das Metall in der Pfanne enthielt	0,36
direkt nach Eingießen	0,14
nach 10 Minuten	0,09

Diese Entphosphorung muß als sehr bedeutend angesehen werden, besonders wenn man beachtet, daß die angewendete Phosphorlösung sehr verdünnt war, und es erscheint daher als sicher, daß man den Phosphorgehalt eines stark phosphorhaltigen Roheisens in dieser Weise bis auf wenige Zehntel Prozent herabdrücken kann.

Es ergibt sich somit, daß in der Ausnutzung der Reaktionen zwischen den Verunreinigungen des Eisens und Eisenoxyd bei richtiger Wahl der Verhältnisse, unter denen die Reaktion verlaufen soll, ein Mittel gefunden ist, um selbst sehr stark mit Silizium, Mangan und Phosphor verunreinigtes Roheisen von einem Überschuß an diesen Beimengungen zu befreien und dasselbe zu Zwecken nutzbar zu machen, zu welchen es an sich völlig ungeeignet ist. Ein hierauf beruhendes Verfahren ist im März 1903 zum Patent angemeldet worden.

Bei Gegenüberstellung der theoretischen Betrachtungen mit den Versuchsergebnissen zeigt sich, daß die Wärmetönungen auch hier ein Maß sind für die chemischen Affinitäten der Stoffe zueinander, indem die Verschiedenheit der letzteren zu einer sehr bequemen Trennung der Stoffe Silizium, Mangan und Phosphor einerseits von den Stoffen Eisen- und Kohlenstoff anderseits benutzt werden kann. Die Trennung verläuft genau ebenso glatt, wie ähnliche Operationen in wäßrigen Lösungen erfolgen. Es ergibt sich noch eine weitere Analogie: Kommen in kaltflüssigen Lösungen Stoffe zusammen, deren Verbindung in dem Lösungsmittel unlöslich ist, so erfolgt die Verbindung derselben und das Produkt wird ausgefällt. Ähnlich ist es im betrachteten Falle mit den entstehenden Silikaten und Phosphaten des Eisen- und Manganoxyduls. Von diesem Gesichtspunkt aus erscheint die schnelle Abscheidung beliebig großer Mengen von Silizium, Mangan und Phosphor durch Eisenoxyd aus dem Roheisen erklärlich.

(Schluß folgt.)

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 88.

Die Fortschritte der Koksfabrikation im Saargebiet.

Anläßlich des letzten Allgemeinen Deutschen Bergmannstages in Saarbrücken wurde eine ausführliche Beschreibung des „Steinkohlenbergbaues des Preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken“ veröffentlicht, von der im besonderen die beiden Teile „Die Kohlenaufbereitung und Verkokung“ von Berginspektor Mengelberg und „Geschichtliche Entwicklung des Steinkohlenbergbaues“ von Geh. Bergrat A. Haßlacher wertvolle Mitteilungen über die Fortschritte der Saar-Koksindustrie bringen.

Der Schwerpunkt der Kokserzeugung im Saargebiet hat sich nach den genannten Quellen in den letzten Jahren immer mehr auf die Privatkokereien verschoben. Während 1860 noch 28 % der Erzeugung auf die staatlichen Koksanstalten entfielen, liefern diese heute nur noch 5 %; dabei erhöhte sich die Gesamtproduktion von 313 000 t in 1860 auf 1 042 549 t in 1903, d. h. um das 3½fache, wie aus der folgenden Statistik der Saar-Koksproduktion des näheren hervorgeht.

Entwicklung der Saar-Kokserzeugung.

Jahr	t	Auf staatl. Gruben t	Auf Privatkokereien t
1816	300	—	—
1830	4 000	—	—
1840	12 500	—	—
1850	60 000	—	—
1860	313 000	86 600	226 000
1869	377 400	95 300	282 100
1880	510 100	41 100	469 000
1890	567 000	55 200	511 800
1900	894 300	55 100	839 200
1902	928 500	47 200	881 300
1903	1 042 549	—	—

Nachdem Ende der achtziger Jahre der Appolt-Ofen im Saarrevier aufgegeben, blieben nur noch zwei Ofensysteme übrig, der François-Rexroth- und der Coppée-Ofen, welche sich voneinander durch die Bauart des Sohlkanals, dessen Beheizung und durch die Breite der Ofenkammer unterscheiden. Der Sohlkanal des François-Rexroth-Ofens hat nicht die Breite einer Ofenkammer, wie beim Coppée-Ofen üblich, sondern ist in der Regel durch mehrere Zwischenwände in einzelne Längskanäle abgeteilt, so daß die Abgase zwei- bis dreimal unter der Ofensohle hin und her streichen. Auf der Dechener Koksanlage findet sich eine abweichende Anordnung des Sohlkanals, die sich sehr bewährt hat. Abbildung 1 bringt eine Ansicht dieser Ausführung. Sobald die Heizgase des François-Rexroth-Ofens aus den in den Ofenwänden angeordneten Zügen den Sohlkanal des eigenen Ofens durchzogen haben, gelangen sie sofort in den Hauptgaskanal; jeder Ofen heizt also eine Zwischenwand und seine eigene Sohle, nur die mittleren Öfen einer Batterie heizen auch die am Ende der Ofengruppe befindliche Ofenwand, wobei dann der genügend warme mittelste Ofenpfeiler keine Kanäle erhält. Im Gegensatz hierzu sind beim Coppée-Ofen zwei Öfen immer in der Weise vereinigt, daß die Heizgase zweier Kammern durch die Pfeilerzüge in den Sohlkanal des einen Ofens zusammentreten, zunächst diesen der Länge nach durchziehen und dann vor dem Ofen herum und in den Kanal des Nebenofens streichen, durch den sie nunmehr erst in den Hauptgaskanal abziehen. Die Breite des François-Rexroth-Ofens stellt sich doppelt so hoch, als die des Coppée-Ofens, 1 bis 1,2 m gegen 0,5 bis 0,6 m. Die breitere Form soll die für die Schmelzung der Saarkohle erforderlichen Hitzegrade leichter und dauernder erhalten und insbesondere durch die erreichbare größere Beschickungsmenge für bestimmte Abschnitte des Garungsvorganges eine lebhaftere Hitzeentwicklung erzielen; anderseits aber kühlt sich der Ofen beim Einsetzen der Beschickung stärker ab, und ferner nimmt infolge der doppelt größeren Berührungsfläche zwischen Kohle und Verbrennungsluft der Abbrand nicht unerheblich zu. Abgesehen davon, daß durch die breitere Ofenform der Koks im ganzen großstückiger und ansehnlicher wird, ist daher ein besonderer Vorzug vor den schmalen Coppée-Öfen nicht zu erkennen, wie denn auch beide Ofensysteme nebeneinander in Betrieb stehen. Bei den François-Rexroth-Öfen der de Wendelschen Kokerei zu Hirschbach erfolgt die Zuführung der Verbrennungsluft außer durch die Schaulöcher noch durch einen besonderen wagerechten Kanal, der von einem zum andern Ofenende durchgeht und mit dem oberen Teile der Seigerzüge

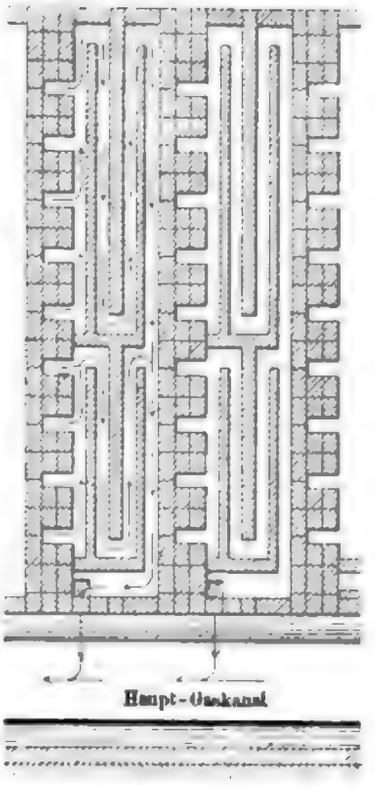


Abbildung 1.

durch Schlitze im Gemäuer in Verbindung steht, so daß man in der Lage ist, die Luftzuführung durch die Schaulöcher zu beschränken und die Verbrennung der Gase mehr in die Seigerzüge zu verlegen. Durch diese Anordnung wird zwar der Koksabrieb vermindert, zugleich aber auch die Verkokung ungünstig beeinflußt, indem eben durch die verminderte Kohlenverbrennung die Hitze im Ofenraum und infolgedessen die strahlende Wirkung des Ofengewölbes erniedrigt wird.

Ende 1903 waren im Saargebiet insgesamt 1967 Koksöfen vorhanden; von diesen arbeiteten 242 = 12,3 % mit Gewinnung der Nebenprodukte. Obzwar erfolgreiche Versuche zur Gewinnung der Nebenprodukte schon 1882 auf der staatlichen Kokerei zu Heinitz stattfanden, so wurde die erste Teerofenanlage doch erst

Die jetzt im Bau befindlichen neueren Ottoschen Unterbrenneröfen sollen im Vergleich zu den älteren Öfen dieser Bauart, bei denen nur eine Erwärmung der Verbrennungsluft bis auf etwa 100° stattfindet, durch Höherlegung der Brenner im Ofenpfeiler eine bessere Vorwärmung der Verbrennungsluft und zugleich auch eine bessere Heizung der Ofenwände bewirken. Dieser neueste Ofen ist in Abbildung 2 dargestellt. Die einzelnen Abmessungen der 1903 vorhandenen Koksöfen des Saarreviers gehen aus der nachstehenden Tabelle hervor, welche auch über Garungszeit, Ausbringen sowie Aschen- und Wassergehalt der Kokskohlen Angaben bringen.

Einrichtungen zum mechanischen Stampfen der Kokskohle finden sich mit einer einzigen Ausnahme bei allen Saarkokereien vor. Der

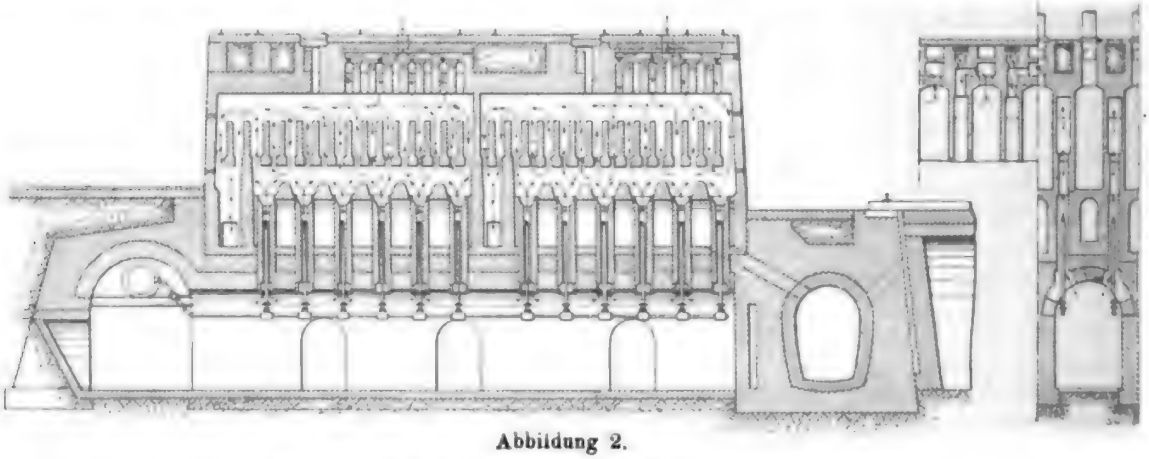


Abbildung 2.

Die ⟶ bezeichnen den Weg der Heizgase beim Heißstochen und beim Betrieb ohne Nebengewinnung.
" ⟹ " " " " " Heizgase beim Betrieb mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse.
" ⟵ " " " " " Verbrennungsluft.

1888 von Gebrüder Röchling in Altenwald — teils nach eigenem, teils nach Ottoschem System — gebaut; 1891 folgte die Halbergerhütte mit 30 Otto-Hoffmannschen Wärmespeicheröfen und 60 Ottoschen Unterfeuerungsöfen und sechs Jahre später das Stummsche Eisenwerk in Neunkirchen mit 30 Ottoschen Unterbrenneröfen. Auf der Völklinger Anlage der Röchlingschen Eisenwerke stehen ebenfalls Teeröfen, jedoch werden sie zurzeit noch ohne Nebenproduktengewinnung betrieben. Seitdem als erwiesen gilt, daß die Saarkohle in Teeröfen sich ohne nennenswerte Verschlechterung des Koks verkoken läßt, hat der Übergang zur Nebenproduktengewinnung besondere Fortschritte gemacht. An neuen Teerofenanlagen sind 1904 im Bau bezw. in Aussicht genommen:

61	Öfen	auf dem Stummschen Eisenwerk,
72	"	" der Burbacher Hütte,
180	"	" dem Dillinger Hüttenwerk,
23	"	" der Halberger Hütte,
30	"	" auf der staatl. Koksanlage zu Heinitz.

Zus. 360 Teeröfen.

erste und älteste Stampfapparat, der noch auf der Anlage von Gebrüder Stumm in Neunkirchen und der Halberger Hütte steht, stammt von der Firma Brinck & Hübner in Mannheim. Weitere Stampfvorrichtungen sind von der Sächsischen Maschinenfabrik (vorm. R. Hartmann) in Chemnitz, Kuhn & Co. in Bruch i. Westf. und von Franz Méguin & Co. in Dillingen an der Saar geliefert. Die Beschreibung der einzelnen Maschinen ist den Lesern von „Stahl und Eisen" bekannt,* und wegen der Kritik sei auf Mengelberg a. a. O. S. 91 ff. verwiesen. Die Vorteile des Stampfens der Saarkohle werden von Mengelberg zutreffend wie folgt angegeben: 1. Der erzeugte Koks wird dichter und vor allem fester, somit auch ansehnlicher. Versuche auf Grube Heinitz mit Koks aus gestampfter und ungestampfter Kohle ergaben eine um 100 % höhere Festigkeit bei Stampfkoks, der gemäß nachstehender Gegenüberstellung manchen westfälischen Koksmarken gleichkommt.

* Vergl. Jahrgänge 1898, 1900, 1901, 1903.

Koksofenabmessungen im Saargebiet.

Nr.	Anlage	Zahl der Öfen in Betrieb	Ofenbauart	Länge der Öfen m	Breite der Öfen m	Höhe m	Beschickungshöhe m	Eingesetzte Kohle, gewaschen t	Garungszeit	Erzielter Koks t	Ausbringen in Prozent, bezogen auf Rohkohle	Durchschnittliche Erzeugung eines Ofens t	Groß-koks	Mittel-koks	Klein-koks	Lösche	Durchschnittlicher Aschengehalt: der Rohkohl. %	der gewaschen Kohl. %	des Koks %	Durchschnittlicher Wassergehalt: der Rohkohl. %	der eingesetzt. Kohl. %	des Koks %
1	De Wendelsche Kokerei zu Hirschbach	212	Françols-Rexroth	6,00 8,00 9,00	0,90 1,20 1,20	1,35 1,70 1,70	0,85 1,05 1,15	3,7 7,2 8,0	48 72	2,4—2,5 4,75 5,2—5,3	56,48 — 56,88	500 550 620	Nicht ermittelt				23,5	11,6	17,7	nicht festgestellt		
	Röchlingsche Kokerei																					
2	a) Altenwald	338	Röchling Collin Françols-Rexroth	Angaben fehlen					27—50	—	rund 52	im Durchschnitt 500 t	Angaben fehlen				22,5	7,8	11,36	—	—	7,4
3	b) Völklingen	152	Coppée Otto																			
4	Kokerei des Hüttenvereins Sambre u. Moesl, Dechen	171	Françols-Rexroth	7,0	1,07 1,12	1,68	1,00	7,0	30—36	?	rd. 51,8	700 bis 900	93,52	1,93	4,55	?	22,5	7,8	11,36	—	—	7,4
5	Kokerei der Burbacher Hütte	360	Françols-Rexroth	7,5 9,2 10,0	1,08 1,05 1,10	1,20 1,20 1,20	0,70 bis 1,00	5,0 bis 7,5	—	3—5	49	450 bis 750	96,0		1,5	2,5	22 bis 26	7 bis 8	10 bis 12	5	12 bis 15	6 bis 8
			Coppée	10,16	0,80	1,48	1,00															
6	Kokerei der Halberger Hütte, Brebach	150	Coppée Otto-Hoffmann	6,0 10,3	0,5 0,5	1,6 1,9	1,3 1,7	4 7	38 bis 40	?	rund 54	415 850	nicht ermittelt			Angaben fehlen						
7	Kokerei der Gebr. Stumm, Neunkirchen	384	Otto Françols-Rexroth	6,5 10,0	0,5 0,51 0,55	1,7 1,9	1,2 1,7	2,8 6,7	45 40	rund 2,5	55 bis 56	290—300 820—840	nicht ermittelt				25 bis 26	7,5 bis 8	11	5,6	15 bis 18	6 bis 10
	Staatliche Kokesanlage																					
8	a) Süd, Heinitz	110	Françols-Rexroth	6,0	1,15 0,80	1,78 1,70	1,1 1,1	6 4	48 72	4,0 2,8	53	380 650	93	1	5	1	24	8	12	4	18	8
9	b) Nord, früher Montangesellschaft Lothringen-Saar	90	Françols-Rexroth	8,0 7,0	1,25 1,25	1,85 1,85	1,15 1,15	8 7	48	5,5 5,0	53	700 bis 800	93	1	5	1	24,5	8	12	4	18	8

Koks von Zeche	Druckfestigk. kg f. d. qcm
Zollverein . . .	158
Schlägel und Eisen	200
Mansfeld	140
Minister Stein .	89
Holland	119
Berneck	158
Achenbach . . .	237
Heinitz, gestampft	120 bis 140
Heinitz, ungestampft . .	60

2. Das Gesamtausbringen wird infolge geringeren Abbrandes der Kohle im Ofen günstiger, und zwar erhöht es sich um 3 %. 3. Man erhält 2 bis 3 % mehr Großkoks; der starke Abrieb, den der Saarkoks aus ungestampfter Kohle beim Verladen erfährt, kommt zum nicht geringen Teil in Wegfall. 4. Die dichtere Beschickung ermöglicht eine größere Einsatzmenge. Früher kamen auf 1 cbm Ofenraum 630 kg Einsatz, jetzt 850 bis 950 kg an gestampfter trockener Kohle. Allerdings nimmt auch die Garungszeit entsprechend zu, so daß die Ofenerzeugung auf die Zeiteinheit dieselbe bleibt; da aber die Öfen in größeren Zwischenräumen als früher gestoßen werden, so vermindert sich die Zahl der Bedienungsmannschaften und infolge der größeren Schonung des Ofenmauerwerks auch die Ausbesserungskosten. 5. Der Wassergehalt der eingesetzten Kohle, welcher bisher auf 15 bis 20 % gehalten

wurde, um im Anfang der Entgasung allzu hohe Hitzegrade und demgemäß frühzeitige Schmelzung der Kohle zu vermeiden, kann auf 12 % ermäßigt werden, weil die Gasentwicklung bei der gestampften Kohle langsamer vor sich geht. Durch die geringere Wasserverdampfung wird der Ofen zudem mehr geschont. 6. Bei der gestampften Kohle kommt es weniger auf die Breite der Ofenkammer an, da auch der Ofengang der schmalen Öfen bei gestampfter Kohle die nötige Hitze entwickelt und einen brauchbaren Koks ergibt. 7. Das Füllen der Öfen durch die kleinen Füllöcher und das Einebnen der Kohle fallen weg, so daß die für die Bedienungsmannschaft lästige Rauchentwicklung unterbleibt.

Mit Recht betont Mengelberg ferner den Einfluß des Stampfbetriebes auf die Verkokungsfähigkeit der Saarkohle, insofern der Fettkohle größere Mengen gasärmerer Kohlensorten ohne Beeinträchtigung der Koksbeschaffenheit zugesetzt werden können, wie dies in Westfalen schon jetzt in nennenswertem Umfange geschieht. Versuche nach dieser Richtung hin hat man auf der Halberger Hütte bereits gemacht, ohne daß jedoch ihre Ergebnisse bekannt geworden sind.

Die Anordnung und Stellung der Stampfeinrichtung zu den Beschickungs- und Ausdrückmaschinen ist je nach den örtlichen Verhältnissen verschieden. Gewöhnlich sind Beschickungs- und Ausdrückmaschine getrennt, so daß jede für sich arbeiten kann; der zur Aufnahme der Kohle bestimmte Füllrumpf befindet sich dann entweder auf der Beschickungsmaschine oder am Ende einer Ofengruppe. Auf Grube Heinitz und bei Gebr. Stumm steht eine Maschine mit doppelseitigem Stampfkasten und aufgebauten Füllrümpfen in Gebrauch, die gleichzeitig Ausdrück- und Beschickungsmaschine darstellt. In Burbach fährt eine kombinierte Beschickungs- und Ausdrückmaschine unter eine feststehende Füllstelle, an der sich der Stampfapparat befindet; die Füllrümpfe stehen zwischen je zwei Ofengruppen, somit kann von jeder Seite her eine Beschickungsmaschine mit je einem Stampfkasten an die Füllstelle heranfahren. In Hirschbach bei de Wendel sieht man dieselbe Anordnung, nur sind Ausdrück- und Beschickungsmaschine getrennt, damit bei Beschädigung des Motors der Beschickungsmaschine wenigstens die Ausdrückmaschine arbeiten und der Ofenbetrieb in der früheren Weise mit loser Kohle aufrecht erhalten werden kann. Auf der neuen Koksofenanlage der Grube Heinitz wird die Beschickungs- und Ausdrückmaschine ebenfalls unter einen Vorratsturm für gewaschene Kohlen fahren, und erstere wird dann eine größere Menge Kohlen in kleinere auf der Maschine angebrachte Füllrümpfe aufnehmen, aus denen die Kohle in die Stampfkästen abgezogen werden kann; die Beschickungsmaschine braucht auf diese Weise erst bei jedem dritten Einsatz zur Füllstelle zurück. Was den Ofenbetrieb anbelangt, so beträgt die Garungsdauer des François-Rexroth-Ofens gewöhnlicher Abmessung 48 Stunden, bei gestampfter Kohle 72 Stunden; die schmaleren Coppée-Öfen brauchen 36 bis 42 Stunden und die Teeröfen 38 bis 40 Stunden. Versuche in Altenwald, die Garungszeit in Öfen mit ganz schmaler Kammer (36 cm) bis auf 24 Stunden herunterzudrücken, ergaben einen zu kleinstückigen Koks. Saarbrücker Kohle erfordert eben eine 20 bis 25 % längere Garungsdauer als westfälische Kohle. Dementsprechend stellt sich auch die Jahreserzeugung f. d. Ofen geringer, und zwar bei dem 6 m langen Coppée-Ofen in Westfalen auf 550 t, im Saarrevier auf nur 400 t. Der 6 m lange François-Rexroth-Ofen erzielt bei 1,10 m Breite in ununterbrochenem Betriebe 650 t und der gewöhnliche Otto-Ofen mit Gewinnung der Nebenprodukte 870 bis 930 t.

Im allgemeinen steht im Saarrevier ein Koksofen nicht länger als 15 Jahre in Betrieb. Die Gesamt-Baukosten betragen bei einem François-Rexroth-Ofen einschließlich des zugehörigen Stückes Gaskanal, aber ohne die Kosten des Grundmauerwerks, rund 3500 ℳ. Die Herstellungskosten für eine Tonne Koks auf der staatlichen Koksanstalt zu Heinitz stellten sich 1902 wie folgt:

Herstellungskosten von Koks im Saargebiet.

	ℳ
A) Löhne:	
a) Aufsicht	0,03
b) Beförderung der Kohle zu der Kohlenwäsche	0,09
c) Löhne der Wäscher	0,20
d) Beförderung der gewaschenen Kohlen zu den Öfen und Einsetzen	0,25
e) Ziehen und Warten der Öfen einschl. Maschinenbedienung	0,47
f) Nebenarbeiten	0,16
g) Ausbesserungen	0,59
B) Materialien (im ganzen)	0,06
C) Generalunkosten	0,24
Summe	2,09

Besondere Bedeutung hat im Saarrevier die Verwertung der Koksofengase zur Dampferzeugung und zur unmittelbaren Erzeugung motorischer Kraft gefunden. Zur Ausnutzung der Abhitze dienen mit Rücksicht auf möglichst geringe Wartung und Reparaturkosten zumeist Zweiflammrohrkessel von 60 bis 80 qm Heizfläche, welche durch Blechkrümmer mit feuerfestem Futter und kurze Schächtchen mit dem Hauptgaskanal einer Koksofengruppe in Verbindung stehen, so daß die Abhitzgase auf ihrem

Wege zum Schornstein die Kessel durchstreichen und hierbei ihre Wärme abgeben. Soll keine Wasserverdampfung stattfinden, z. B. an Sonntagen, wenn die Dampfentnahme ruht, so gehen die Gase durch einen besonderen Umführungskanal direkt zur Esse. In umfangreichem Maßstabe verwertet man die Abhitze auf der Kokerei der Gebr. Stumm in Neunkirchen, woselbst 36 Dampfkessel mit 2000 qm Heizfläche täglich mit den Abhitzgasen von 340 Koksöfen ohne Nebenproduktengewinnung rund 700000 kg Dampf erzeugen, der in Leitungen von mehreren Kilometern Länge den verschiedenen Hüttenbetrieben zugeführt wird. Die de Wendelsche Kokerei liefert den mittels der Abhitze erzeugten Dampf gegen Entgelt an die benachbarte Grube Dudweiler, welche damit eine größere elektrische Zentrale betreibt. Auf den Kokereien zu Heinitz und Dechen benutzt man die Abhitzgase auch zur Beheizung der Retorten im Betriebe kleiner Gasanstalten. Im Durchschnitt wird bei den Koksöfen ohne Nebenproduktengewinnung 1 kg Dampf auf 1 kg in den Ofen eingesetzte Rohkohle erzeugt; ein Vierteljahrsversuch der Heinitzer Kokerei erbrachte neuerdings sogar 1,41 kg verdampftes Wasser. Im Jahre 1901 ergab sich auf Heinitz aus der Dampferzeugung mittels Abhitze ein Gewinn von 2,08 ℳ für die Tonne Koks.

Bei den Teeröfen stellt sich der Gasüberschuß je nach dem Ofensystem recht verschieden. Die Wärmespeicheröfen haben das meiste Gas zur Verfügung, und zwar das ältere System etwa 120 cbm auf 1 t trockenen Einsatz, die neuere Bauart 150 cbm. Die Ottoschen Unterbrenneröfen älterer Form besitzen nur 20 cbm Gasüberschuß, die neuen werden auf etwa 60 cbm kommen; bei den Unterbrenneröfen können aber die Verbrennungsgase mit 1000 bis 1200° Temperatur unter die Kessel geführt werden. In Neunkirchen zeigt das Gas der 30 Teeröfen (älteres Ottosystem) folgende Zusammensetzung:

CO_2	4,0	CH_4	27,0
C_nH_{2n}	3,2	H	42,0
O	0,2	N	16,0
CO	6,6		

Seit dem Jahre 1901* steht dort ein einfachwirkender Viertaktmotor der Nürnberg-Augsburger Maschinenbau-Gesellschaft in Betrieb, der ein Hochofengebläse betätigt. Auf 1 t Einsatz lassen sich bei der direkten Krafterzeugung 200 bis 250 P.S.-Stunden nutzbar machen gegen 90 bis 100 P.S.-Stunden bei der Umsetzung der Gase in Dampf. In Brebach wird auf der Halberger Hütte der Gasüberschuß der 30 Otto-Hoffmann-Öfen in Höhe von 30000 cbm täglich zur Beleuchtung und Heizung im Hüttenbetriebe ausgenutzt. Die im Bau befindliche Teerofenanlage zu Heinitz soll mit ihrem Gasüberschuß zwei 600pferdige doppeltwirkende Viertakt-Tandemmotoren betreiben und den gesamten Leucht- und Heizgasbedarf der Gruben Heinitz und Dechen nebst Beamtenwohnungen von insgesamt 400000 cbm jährlich liefern. Das Ausbringen der Teeröfen an Teer beträgt im Saarrevier 3,9 bis 4,0 % der eingesetzten trockenen Kohlen, gegen 2,7 bis 3,5 % in Oberschlesien und 3 bis 3,5 % in Westfalen, so daß die Saarbrücker Kohle in dieser Hinsicht an erster Stelle steht. An Ammoniaksulfat werden im Saargebiet 0,8 bis 0,9 %, das heißt etwas mehr als in Oberschlesien mit 0,7 bis 0,8 % und weniger als im Ruhrbezirk mit 1,1 bis 1,3 %, gewonnen. Die Benzolausbeute in Altenwald und Brebach wird auf 0,9 bis 1,0 % der zur Verkokung gelangenden Rohkohle angegeben.

Oskar Simmersbach.

* Die erste Koksofen-Gaskraftmaschine (12 P.S.) wurde vor 13 Jahren auf der Kokerei Altenwald in Betrieb gesetzt.

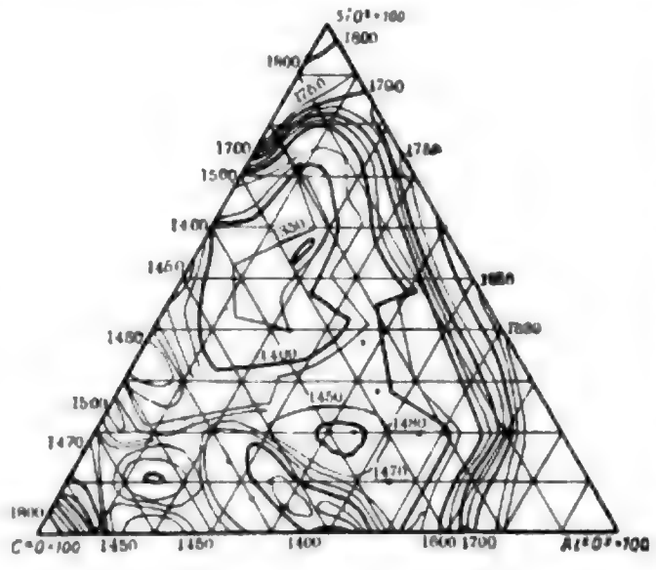
Untersuchungen über die Schmelzbarkeit von Hochofenschlacken.

Vor dem vorletzten „Meeting des Iron and Steel Institute“ wurde eine hochinteressante Arbeit von Boudouard mit dem oben wiedergegebenen Titel verlesen,* über welche den Lesern von „Stahl und Eisen“ ein eingehendes Referat zu geben angebracht erscheinen dürfte. Boudouard hebt in der Einleitung hervor, daß eine der wichtigsten Eigenschaften der Schlacken, vom Gesichtspunkte des praktischen Hüttenmannes aus, deren Schmelzbarkeit ist; die Schmelztemperatur muß in der Nähe der Schmelztemperatur des zugehörigen Metalls liegen. Wir besitzen bisher keinerlei genaue Feststellungen über den Einfluß der chemischen Zusammensetzung der Schlacke auf deren Schmelzbarkeit, weil die Schmelztemperatur beeinflußt wird durch jeden Wechsel der Zusammensetzung in bezug auf irgend eine der zahlreichen Substanzen, welche in den Schlacken enthalten sind. Wenn

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1905 I. Band S. 339 bis 382.

Digitized by Google

Schlacken betrachtet werden als Lösungen von verschiedenen Substanzen ineinander, ist es oft außerordentlich schwer, den Grad der Löslichkeit der einzelnen Teile festzustellen, da die Lösung nur in höheren Temperaturen vor sich geht. Der Wiedererstarrungs- oder Schmelzpunkt einer Lösung, einer Legierung oder einer Schlacke ist oft tiefer als die entsprechenden Punkte der einzelnen Substanzen, welche in gegenseitige Lösung eingetreten sind. Hieraus leitet sich die folgende Regel ab: Die Temperatur der Bildung einer Schlacke ist höher als ihre Schmelztemperatur. Diese Regel, welche zum ersten Male von Plattner ausgesprochen wurde und welcher widersprochen worden ist von Schinz, ist bestätigt worden durch praktische Beobachtung, und Bischof hat ihre Richtigkeit bewiesen in seinen Untersuchungen über die Schmelzbarkeit der Tone. In Schlacken sowohl als in gewöhnlichen Lösungen und Legierungen liegt der Schmelzpunkt um so tiefer, je größer die Zahl der darin gegenwärtigen Substanzen ist. Es mag im allgemeinen ausgesprochen werden, daß die Schmelzbarkeit einer Schlacke ausgedrückt werden kann durch die Temperatur, in welcher die Schlacke vom festen zum flüssigen Zustande übergeht. Diese Temperatur ist leicht zu beobachten bei Substanzen, die sich verflüssigen in Temperaturen, welche nur wenig höher sind als diejenigen, bei welchen sie anfangen weich zu werden. Sehr kieselsäure- oder tonerdereiche Schlacken zeigen dagegen einen allmählichen Übergang vom festen zum flüssigen Zustande während eines größeren Temperaturintervalles. In solchen Fällen kann diejenige Temperatur bestimmt werden, in welcher das Erweichen beginnt. Wenn man die Schlacken in Form eines Segerkegels den Versuchsbedingungen unterwirft, kann die Temperatur, in welcher der Kegel niederbricht, als Vergleichstemperatur dienen, um die Schlacken nach ihrer Schmelzbarkeit zu ordnen. Die grundlegende Bedingung dafür, daß die erhaltenen Daten vergleichsfähig sind, ist, daß die Versuche stets ausgeführt werden unter gleichen Bedingungen mit Materialien, welche in erster Linie zu demselben Feinheitsgrade zerkleinert worden sind.



Ein anderer Weg, den Åkerman eingeschlagen hat, besteht darin, durch kalorimetrische Versuche diejenige Wärmemenge zu bestimmen, welche in der Substanz aufgespeichert wird, wenn sie von der gewöhnlichen Temperatur bis zu derjenigen erwärmt wird, in welcher die Schmelzbarkeit eintritt. Hierbei ist allerdings die verschiedene spezifische Wärme der Schlacken, die zwischen 0,29 und 0,32 liegt, zu berücksichtigen.

Verfasser gibt nun einen kurzen Überblick über die Art der bekannten vorzüglichen Versuche von Åkerman und von Gredt und fügt hinzu, daß seine Arbeit ausgeführt worden sei auf Anregung des Prof. Le Chatelier in dem Laboratorium des „Collège de France". Er gibt sodann eine genaue Beschreibung der für die Durchführung der Versuche angewendeten Methode. Die zu untersuchenden Schlacken wurden auf gleichen Feinheitsgrad gepulvert, so daß das Pulver vollständig hindurchging durch ein Sieb Nr. 100 (mit 1370 Maschen auf 1 qcm), dagegen vollständig zurückblieb auf einem Sieb Nr. 150 (mit 3080 Maschen auf 1 qcm). Aus den Schlacken wurden nun in einer näher beschriebenen Weise dreiseitige Pyramiden geformt von 2,5 cm Höhe und 1 cm Länge der Grundkanten. Diese Pyramiden wurden an der Luft getrocknet und dann entweder in einem Fletcher-Ofen für Temperaturen bis 1450° oder in einem Deville-Ofen für Temperaturen über 1450° gleichzeitig mit Segerkegeln erhitzt, und durch Beobachtung des Schmelzvorganges dieser Kegel die Temperatur bestimmt, in welcher die Schmelzbarkeit der Schlacke eintrat. Der Verfasser erwähnt an dieser Stelle der Arbeit, daß er vielfältig zwei Versuchskegel gleichzeitig erhitzt hat, deren einer aus Schlacke bestand, die bereits früher geschmolzen worden war, während der andere aus den einzelnen Schlackenbestandteilen in inniger Mischung derselben hergestellt wurde zu dem Zwecke, den Unterschied zwischen der Schmelztemperatur und der Bildungstemperatur festzustellen. Er führt eingehend die Resultate von zwei Versuchen an, deren erster durchgeführt wurde mit einer Schlacke, der Formel SiO_2 2 CaO entsprechend. Beide Kegel waren bei 1430° noch nicht erweicht, fielen aber beim Abkühlen zu Pulver auseinander, während bei 1460° beide Kegel gleichzeitig schmolzen. Bei 1430° war also

Tabelle 1. Segerkegel.

Nr.	Temp. ° C.	Nr.	Temp. ° C.	Nr.	Temp. ° C.	Nr.	Temp. ° C.
07	1010	5	1230	16	1450	27	1670
06	1030	6	1250	17	1470	28	1690
05	1050	7	1270	18	1490	29	1710
04	1070	8	1290	19	1510	30	1730
03	1090	9	1310	20	1530	31	1750
02	1110	10	1330	21	1550	32	1770
01	1130	11	1350	22	1570	33	1790
1	1150	12	1370	23	1590	34	1810
2	1170	13	1390	24	1610	35	1830
3	1190	14	1410	25	1630	36	1850
4	1210	15	1430	26	1650		

eine Sinterung eingetreten, die etwa dem Sinterbrennen von Zement entsprach, während bei 1460° die Schmelzung eintrat. Der zweite Versuch wurde mit Kegeln aus Kalkaluminat durchgeführt, welches nach der Formel Al_2O_3 1,8 CaO in gleicher Weise hergestellt worden war. Beide Kegel schmolzen bei 1420°. Aus diesen Versuchen muß also gefolgert werden, daß in diesen Fällen die oben angeführte Plattnersche Regel nicht gilt, und es bleibt dahingestellt, ob die vorliegenden Versuche dieses abweichende Resultat nur deshalb ergeben haben, weil die die Schlacken bildenden Substanzen hier außerordentlich fein gemischt waren. Der Verfasser gibt an dieser Stelle der Arbeit die vorstehende Tabelle 1, die in der Berliner Porzellan-Manufaktur festgestellt worden ist und in welcher zu den Nummern der jeweiligen Segerkegel die Temperaturen eingetragen sind, bei welchen die betreffenden Segerkegel schmolzen. Diese Temperaturen wurden mittels des Le Chatelierschen thermoelektrischen Pyrometers bestimmt. Dieser Tabelle folgen nun eine Reihe weiterer Tabellen, deren Resultate gleichzeitig durch Schaulinien-Diagramme erläutert werden, bezüglich welcher wir auf die Originalarbeit verweisen.

Die Tabelle 2 erstreckt sich auf reine Tonerdesilikate und ergibt als bemerkenswertestes Resultat, daß ein scharf markiertes Minimum beim Silikat der Formel $10\,SiO_2\,Al_2O_3$ liegt, welches bei 1690° schmilzt. Das Diagramm ist gezeichnet, indem der Prozentgehalt des Silikates an Kieselsäure als Abszisse und die zugehörigen Schmelztemperaturen als Ordinaten eingetragen wurden. In gleicher Weise ergibt die Tabelle 3 nebst dem zugehörigen Diagramm die Schmelztemperaturen der Kalksilikate mit drei hervorragenden Maxima, welche den Silikaten $SiO_2\,CaO$, $SiO_2\,2\,CaO$ und $SiO_2\,3\,CaO$ entsprechen, während zwischen und jenseits dieser Silikate vier deutlich markierte Minima auftreten, die wohl als Schmelzpunkte entektischer Gemische angesprochen werden können.

Das tiefste Minimum dieser Tabelle zeigt das 2,83fache Silikat mit der Schmelztemperatur von 1400°. Dieses Minimum stimmt überein mit demjenigen der Åkermanschen Schmelzwärmezahlen, welche in diese Tabelle eingefügt worden sind.

Tabelle 2. Tonerdesilikate.

Molekular-Formel	Index*	Prozentuale Zusammensetzung		Erweichungstemp. ° C.
		SiO_2	Al_2O_3	
SiO_2, Al_2O_3	0,66	37,1	62,9	1890
1,5 „ „	1,0	46,9	53,1	1850
2 „ „	1,33	54,1	45,9	1830
2,5 „ „	1,66	59,5	40,5	1810
3 „ „	2,0	63,9	36,1	1790
4 „ „	2,66	70,2	29,8	1770
5 „ „	3,33	74,7	25,3	1750
6 „ „	4,0	78,0	22,0	1730
8 „ „	5,33	82,5	17,5	1710
10 „ „	6,66	85,5	14,5	1690
20 „ „	13,33	92,2	7,8	1760
SiO_2 . . .	—	100,0	—	1830

* Index $= \frac{\text{Sauerstoff der Säure.}}{\text{Sauerstoff der Basis.}}$

Tabelle 3. Kalksilikate.

Molekular-Formel	Index	Prozentuale Zusammensetzung		Schmelzwärme nach Åkermann	Erweichungstemp. ° C.
		SiO_2	CaO		
SiO_2, 8 CaO . .	0,25	8,9	91,1	—	1515
SiO_2, 4 CaO . .	0,50	21,2	78,8	—	1460
SiO_2, 3 CaO . .	0,66	26,3	73,7	—	1500
$2\,SiO_2$, 5 CaO .	0,80	30,0	70,0	—	1435
SiO_2, 2 CaO . .	1,0	34,8	65,2	—	1490
$3\,SiO_2$, 4 CaO .	1,50	44,7	55,3	431	1425
$12\,SiO_2$, 13 CaO	1,87	50,0	50,0	475	—
SiO_2, CaO . . .	2,0	51,8	48,2	472	1440
$5\,SiO_2$, 4 CaO .	2,50	57,2	42,8	446	—
$10\,SiO_2$, 7 CaO	2,83	60,4	39,6	387	1400
$3\,SiO_2$, 2 CaO .	3,0	62,0	38,0	396	1420
$2\,SiO_2$, CaO . .	4,0	68,2	31,8	424	1450
2,5 SiO_2, CaO .	5,0	72,8	27,2	—	1550
$3\,SiO_2$, CaO . .	6,0	76,2	23,8	—	1750
$6\,SiO_2$, CaO . .	12,0	86,5	13,5	—	1780
SiO_2	—	100,0	—	—	1830

Tabelle 4 betrifft die Kalkaluminate. Im Diagramm sind die Schlacken bezüglich der Abszissen nach dem Prozentgehalt an Tonerde eingetragen. Es zeigen sich hier Maxima bei den Temperaturen von 1460, 1430 und 1590°, die den Aluminaten $Al_2O_3\,4\,CaO$, $Al_2O_3\,3\,CaO$ u. $Al_2O_3\,CaO$, also den 0,75fachen, 1fachen und 3fachen Aluminaten entsprechen. Merkwürdigerweise zeigen das 1,5- und 2fache Aluminat mit den Formeln $Al_2O_3\,2\,CaO$ und $2\,Al_2O_3\,3\,CaO$ im Diagramm nicht, wie man erwarten sollte, Maxima, sondern die tiefsten Minima der ganzen Tabelle. Dem weitaus schwierigeren Gebiete der Silikate zwischen den drei Körpern Kieselsäure, Tonerde und Kalk ist die Tabelle 5 gewidmet, deren Diagramm nicht ganz die Übersichtlichkeit der vorhergehenden zeigen kann, da die Abszissen

Tabelle 4. Kalkaluminate.

Molekular-Formel	Index	Prozentuale Zusammensetzung		Erweichungstemp. ° C.
		Al_2O_3	CaO	
Al_2O_3, 12 CaO . .	0,25	13,2	86,8	1440
Al_2O_3, 6 CaO . . .	0,50	23,3	76,7	1435
Al_2O_3, 4 CaO . . .	0,75	31,2	68,8	1460
Al_2O_3, 3,25 CaO .	0,92	35,9	64,1	1440
Al_2O_3, 3 CaO . . .	1,0	37,8	62,2	1430
Al_2O_3, 2 CaO . . .	1,50	47,6	52,4	1400
Al_2O_3, 1,9 CaO . .	1,57	48,9	51,1	1410
Al_2O_3, 1,8 CaO . .	1,66	50,0	50,0	1420
2 Al_2O_3, 3 CaO . .	2,0	54,8	45,2	1395
5 Al_2O_3, 6 CaO . .	2,50	60,3	39,7	1430
Al_2O_3, CaO	3,0	64,5	35,5	1590
3 Al_2O_3, 2,75 CaO	3,27	66,5	33,5	1560
4 Al_2O_3, 3 CaO . .	4,0	70,8	29,2	1600
5 Al_2O_3, 3 CaO . .	5,0	75,2	24,8	1750
2 Al_2O_3, CaO . . .	6,0	78,5	21,5	1850

lediglich nach dem Prozentgehalt der Kieselsäure geordnet werden konnten, obgleich drei veränderliche Größen vorhanden waren. Der Verfasser hat versucht, diesem Mangel dadurch abzuhelfen, daß er die Tabelle in vier Unterabteilungen teilte, und zwar jeweils für das 0,5fache, 1fache, 2fache und 3fache Silikat. In drei weiteren Tabellen und Diagrammen, die jeweils nach anderen Gesichtspunkten geordnet sind, gibt Boudouard sodann noch eine sehr beträchtliche Zahl der Schmelzpunktsbestimmungen von Tonerde-Kalk-Silikaten, deren prozentuale und stöchiometrische Zusammensetzung gleichzeitig angegeben werden. Bezüglich dieser Tabellen muß hier indessen auf das Original verwiesen werden, da unmittelbar praktische Schlußfolgerungen aus denselben nicht zu ziehen sind. Von außerordentlich großer Bedeutung erscheint dem Referenten dagegen ein abschließendes Dreiecks-Diagramm, welches nach dem Vorgang Howes gestattet, in einer Ebene lediglich durch Bezeichnung eines Punktes in derselben alle möglichen Schmelzprodukte aus den drei Körpern Kieselsäure, Kalk und Tonerde nebeneinander ordnungsgemäß zu gruppieren. Indem Boudouard nun durch Temperaturkurven die jeweiligen Schmelzpunkte der einzelnen Körper an den deren Zusammensetzung entsprechenden Punkten des Diagramms einträgt, erhält er ein übersichtliches und anschauliches Bild von der Schmelzbarkeit aller aus diesen drei Konstituenten herstellbaren Schmelzprodukte. Dieses Diagramm kann somit als ein Schmelzpunkts-Diagramm aller möglichen Schlacken, die aus Kieselsäure, Kalk und Tonerde bestehen, bezeichnet werden und gibt deshalb ein außerordentlich interessantes Bild von der Schmelzbarkeit der Hochofenschlacken, deren wesentlichste Bestandteile bekanntlich die genannten drei Körper bilden.

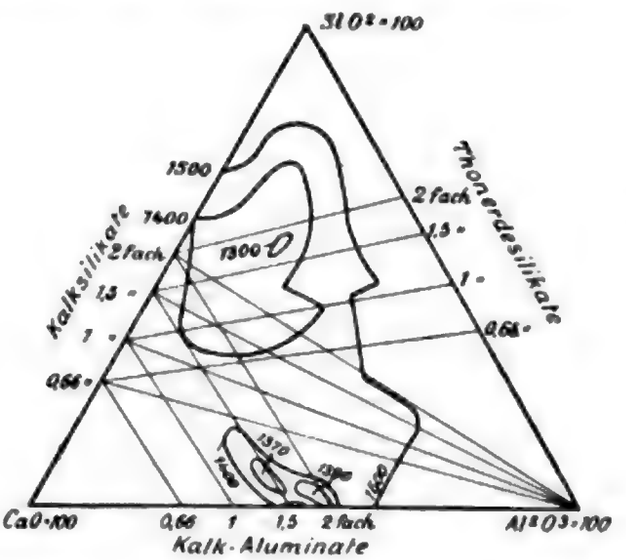
Es sei dem Referenten gestattet, einige erläuternde Worte über dieses Diagramm hier einzufügen (vergl. S. 1352). Es zeigt ein gleichseitiges Dreieck, in dem durch Unterabteilungen parallel jeder Dreiecksseite jede Höhe des Dreiecks in zehn gleiche Teile geteilt ist. Die obere Spitze ist mit SiO_2 = 100 bezeichnet, die linke Ecke mit CaO = 100, die rechte Ecke

Tabelle 5. Kalktonerdesilikate.

Molekular-Formel	Prozentuale Zusammensetzung			Molekular-Verhältnis $\frac{Al_2O_3}{CaO}$	Gewichts-Verhältnis $\frac{Al_2O_3}{CaO}$	Erweichungstemp. ° C.
	SiO_2	Al_2O_3	CaO			
i (index) = 0,5						
SiO_2, 4 CaO	21,2	—	78,8	—	—	1460
5,5 SiO_2, Al_2O_3, 19 CaO . .	22,0	6,8	71,2	0,053	0,095	1450
3,5 SiO_2, Al_2O_3, 11 CaO . .	22,6	11,0	66,4	0,091	0,165	1440
2,25 SiO_2, Al_2O_3, 6 CaO . .	23,6	17,8	58,6	0,166	0,303	1430
1,5 SiO_2, Al_2O_3, 3 CaO . . .	25,0	28,3	46,7	0,333	0,606	1455
1,25 SiO_2, Al_2O_3, 2 CaO . .	25,9	35,3	38,8	0,50	0,909	1490
1,125 SiO_2, Al_2O_3, 1,5 CaO	26,6	40,2	33,2	0,66	1,21	1460
SiO_2, Al_2O_3, CaO	27,5	46,8	25,7	1,0	1,82	1500
0,75 SiO_2, Al_2O_3	30,6	49,4	—	—	—	>1890
i = 1						
SiO_2, 2 CaO	34,8	—	65,2	—	—	1460
"	37,4	10,32	52,28	—	0,197	1380
3 SiO_2, Al_2O_3, 3 CaO	40,0	22,7	37,3	0,333	0,606	1345
2,5 SiO_2, Al_2O_3, 2 CaO . .	41,2	28,1	30,7	0,50	0,909	1370
2 SiO_2, Al_2O_3, CaO	43,2	36,7	20,1	1,0	1,82	1510
1,5 SiO_2, Al_2O_3	46,9	53,1	—	—	—	1850
i = 2						
SiO_2, CaO	51,8	—	48,2	—	—	1440
14 SiO_2, Al_2O_3, 11 CaO . .	53,9	6,5	39,6	0,091	0,165	1330
6 SiO_2, Al_2O_3, 3 CaO . . .	57,1	16,2	26,7	0,333	0,606	1300
5 SiO_2, Al_2O_3, 2 CaO	58,3	19,8	21,9	0,50	0,909	1350
4 SiO_2, Al_2O_3, CaO	60,3	25,6	14,1	1,0	1,82	1470
3 SiO_2, Al_2O_3	63,9	36,1	—	—	—	1790
i = 3						
3 SiO_2, 2 CaO	62,0	—	38,0	—	—	1420
21 SiO_2, Al_2O_3, 11 CaO . .	63,7	5,1	31,2	0,091	0,165	1380
9 SiO_2, Al_2O_3, 3 CaO	66,7	12,6	20,7	0,033	0,606	1325
7,5 SiO_2, Al_2O_3, 2 CaO . . .	67,8	15,3	16,9	0,50	0,909	1390
6 SiO_2, Al_2O_3, CaO	69,5	19,7	10,8	1,0	1,82	1470
4,5 SiO_2, Al_2O_3	72,6	27,4	—	—	—	1760

Digitized by Google

mit $Al_2O_3 = 100$. Das bedeutet, daß an diesen drei Ecken die Schmelzpunkte von Körpern eingetragen werden müßten, die aus jeweils 100 % Kieselsäure oder Kalk oder Tonerde bestehen. Von der Spitze nach der gegenüberliegenden Seite zu werden entsprechend den jeweiligen zehn Unterabteilungen diejenigen Schmelzprodukte einen Punkt finden, der der prozentualen Zusammensetzung der betreffenden Körper entspricht, so daß schließlich auf den äußeren Dreiecksseiten die Schmelzpunkte derjenigen Verbindungen aufgetragen werden, die nur aus zwei Konstituenten bestehen, so z. B. auf der Seite, welche die Dreiecksecke SiO_2 mit der Ecke CaO verbindet, die Schmelzpunkte aller reinen Kalksilikate, auf der Dreiecksseite, die die Ecke SiO_2 mit der Ecke Al_2O_3 verbindet, die Schmelzpunkte der reinen Tonerdesilikate, und auf der $CaO—Al_2O_3$-Seite die Schmelzpunkte der Kalkaluminate. Wenn man nun in diesem Diagramm, wie dies der Übersichtlichkeit wegen in der besonderen nebenstehenden Dreiecksfigur geschehen ist, auf der Seite der Kalksilikate den Punkt des 0,66fachen, 1fachen, 1,5fachen und 2fachen Silikates markiert und die gleichen Punkte auf der Seite der reinen Tonerdesilikate mit den gleichnamigen Punkten der Kalksilikate durch gerade Linien verbindet, so bekommt man im Innern des Dreiecks alle diejenigen Punkte durch die geraden Linien markiert, die denjenigen Kalk-Tonerde-Silikaten entsprechen, die gleiche Silizierungsstufen haben, wenn man annimmt, daß bei ihnen die Tonerde ausschließlich als Base gebunden ist. Markiert man die gleichen Punkte auf der Linie der Kalkaluminate und verbindet dieselben durch gerade Linien mit den entsprechenden Punkten der Kalksilikate, so deuten diese Linien im Innern des Diagramms diejenigen Stellen an, auf welchen die Kalk-Tonerde-Silikate die entsprechende Zusammensetzung haben, wenn man die Tonerde ausschließlich als Säure in Rechnung stellt; verbindet man endlich die genannten Punkte der Kalksilikate durch gerade Linien mit der Al_2O_3-Spitze, so umfassen diese Linien im Innern des Dreiecks die Silikate der durch die Linien angedeuteten Zusammensetzung unter der Voraussetzung, daß man die Tonerde als neutralen Körper in Rechnung stellt. Es besteht kein Zweifel darüber, daß, z. B. bei den Bisilikaten, die Tonerde ausschließlich als Base in der Verbindung enthalten ist, während sie bei den Aluminaten und denjenigen Silikaten, welche etwas basischer als das 0,66fache Silikat sind, wahrscheinlich als Säure gegenüber dem Kalk in Bindung getreten ist. Da nun eine scharfe Grenzlinie, von welcher an die Tonerde lediglich als Säure oder als Base in Bindung tritt, nicht aufgefunden werden kann, so ist die Vermutung gerechtfertigt, daß gewisse Übergangs-Silikatverbindungen bestehen, in welchen die Tonerde lediglich als neutraler Körper vorhanden ist. Detaillierte Nachprüfungen ergeben allerdings, daß die hier der Einfachheit wegen geradlinig angenommenen Verbindungslinien zwischen den einzelnen markanten Punkten der Dreiecksseiten im Innern des Diagramms nicht vollkommen geradlinig verlaufen. Doch sind die Abweichungen nicht bedeutend genug, um bei einem Bilde, welches nur die Anschauung erleichtern soll, zu einem Verzicht auf die gerade Linie zu zwingen. Wenn man nun die beiden Diagramme miteinander vergleicht, so ergibt sich zunächst, daß das auffallende Schmelzpunktsminimum im oberen Drittel des Dreiecks mit einem Schmelzpunkte von 1300° annähernd auf der Linie der zweifachen Silikate liegt, bei denen die Tonerde als Base gerechnet ist. Das stimmt vollständig mit der Erfahrung überein, die beim Hochofenbetriebe die Bisilikatschlacken als leichtest schmelzbare Schlacken erwiesen hat. Daß der tiefste Punkt fast in der Mitte zwischen den beiden Seiten liegt, weist auf das Vorhandensein eines eutektischen Gemisches zwischen Kalk- und Tonerde-Silikaten hin. Diesem bei 1300° schmelzenden eutektischen Gemische wäre also nach dem Diagramm annähernd die Zusammensetzung 53 bis 57 % SiO_2, 25 bis 30 % CaO und 17 bis 19 % Al_2O_3 zuzuschreiben. Mit steigendem Tonerdegehalt steigt, wie das Diagramm zeigt, die Schmelztemperatur rasch, während nach der Kalkseite hin ein wesentlich langsameres Ansteigen der Schmelztemperatur zu konstatieren ist, was wiederum mit der praktischen Erfahrung vollkommen übereinstimmt. Das Diagramm zeigt nun eine weite, fast ebene Fläche zwischen den die Schmelztemperatur von 1400° und diejenige



von 1500° bezeichnenden Schmelzpunktskurven, welche nach der Seite der Kalkaluminate hin sich an ein zweites Minimum anschließt, das deutlich den Einfluß der als Säure in die Schmelzprodukte übergegangenen Tonerde erkennen läßt. Die oben erwähnte fast ebene Fläche zwischen 1400 und 1500° wird nach der Seite der reinen Tonerdesilikate hin von der 1500°-Linie begrenzt, die in einer beachtenswerten Erweiterung der Ebene auf einer erheblichen Strecke direkt nach der Al_2O_3-Spitze hinweist, das heißt mit anderen Worten: Der Schmelzpunkt eines Kalk-Tonerde-Silikats ändert sich nicht, wenn, von der Zusammensetzung 28 % Kieselsäure, 25 % Kalk und 47 % Tonerde ausgehend, der Tonerdegehalt bis auf 62 % wächst, vorausgesetzt, daß das relative Verhältnis zwischen Kalk und Kieselsäure hierbei nicht verändert wird. Dieses auffallende Resultat kann nicht gut anders erklärt werden als dadurch, daß die von dem Prozentgehalt 47 bis 62 % zu dem Silikat hinzutretende Tonerde nicht in chemische Verbindung mit den vorher vielleicht untereinander gebundenen Körpern tritt, sondern lediglich als neutraler Körper in der Schmelze aufgelöst oder gewissermaßen als Niederschlag suspendiert erhalten wird. Bei noch stärkerem Anwachsen der Tonerde macht sich naturgemäß die außerordentliche Schwerschmelzbarkeit der reinen Tonerde rasch geltend. Boudouard hat, um die Ergebnisse des Dreiecksdiagramms noch anschaulicher zu gestalten, dasselbe körperlich ausgestaltet, indem er, von dem Dreieck als Grundfläche ausgehend, die einzelnen Schmelztemperaturen im Raume als Ordinaten auftrug und so einen Körper erhielt; in zwei anderen Diagrammen gibt er die zugehörigen Aufrisse dieses Körpers, nachdem er, der Linie des Kalkgehaltes von 50 % entsprechend, einen senkrechten Schnitt durch den erwähnten Körper geführt hat.

Wir geben nachstehend einen Auszug aus den Schlußbemerkungen der Arbeit, in welchen Boudouard die erhaltenen Resultate zusammenfaßt.

I. Die Erweichungstemperaturen von Schlacken, welche ich während des Laufes dieser Untersuchungen beobachtet habe, können praktisch als deren Bildungstemperaturen betrachtet werden. Zahlreiche Beobachtungen zeigen, daß die etwaigen Differenzen zwischen diesen beiden Temperaturen nicht größer sind, als den Versuchsfehlern bei diesen hohen Temperaturen entspricht. In Hochöfen, in welchen die Schlackenbildner nicht innig gemischt und in mehr oder weniger großen Stücken angewendet werden, liegt die Schlackenbildungstemperatur dagegen zweifellos höher als die Schmelztemperatur. Für eine gegebene Schlacke kann daher die Schmelztemperatur, welche ich beobachtet habe, betrachtet werden als die niedrigste Bildungstemperatur derselben.

II. Die Schmelzbarkeitskurven geben durch ihre Maxima einen neuen Beweis von der Existenz der bestimmten Verbindungen nach den Formeln: $SiO_2\,CaO$, $SiO_2\,2\,CaO$, $SiO_2\,3\,CaO$; $Al_2O_3\,CaO$, $Al_2O_3\,2\,CaO$, $Al_2O_3\,3\,CaO$.

III. Ein Dreiecksdiagramm, in welches zahlreiche Kurven eingetragen sind, diente zur Zusammenstellung aller unserer Kenntnisse über die Schmelzbarkeit der Tonerde-Kalk-Silikate. Dasselbe ermöglicht dem Hüttenmann ohne Schwierigkeit, die Schmelztemperatur eines gegebenen Tonerde-Kalk-Silikates zu bestimmen, und das kann von eminenter praktischer Bedeutung sein, wenn es sich darum handelt, bei einem Wechsel des Möllers eines Hochofens mit Sicherheit die neue Schlacke auf der Schmelztemperatur der vorhergehenden zu halten.

Mathesius.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Beschleunigung des Wagenumlaufs.

Der Landtagsabgeordnete Hr. Macco hat in einem, in Heft 22 vom 15. November d. J. unter der Bezeichnung „Der Wagenmangel" veröffentlichten Artikel u. a. darauf hingewiesen, daß in den Jahren 1896 bis 1903 die Leistung der Güterwagen auf den preußischen Staatsbahnen an gefahrenen Kilometern, auf eine Achse berechnet, sich vollständig gleichgeblieben ist.

Wie aus der nachfolgenden Übersicht hervorgeht, hat dies auch in ziemlich gleicher Weise während des halben Jahrhunderts 1851 bis 1903 stattgefunden. In dieser ganzen Zeit hat also jede Achse des gesamten Wagenparks, der jetzt ungefähr 234000 offene Güterwagen umfaßt und einen Wert von mehr als eine halbe Milliarde Mark hat, an jedem der 300 Betriebstage nur 49,3 bis 55 km zurückgelegt. Da hierzu bei der

Digitized by Google

Jahr	Kilometer	Jahr	Kilometer	Jahr	Kilometer	Jahr	Kilometer	Jahr	Kilometer	Jahr	Kilometer
1851	14 318	1861	14 880	1871	15 410	1881/82	14 887	1891/92	16 659	1901	15 667
1852	16 338	1862	15 540	1872	15 067	1882/83	15 285	1892/93	15 913	1902	16 809
1853	15 198	1863	15 113	1873	15 098	1883/84	15 933	1893/94	16 201	1903	16 764
1854	15 803	1864	16 065	1874	14 979	1884/85	15 520	1894/95	16 124		
1855	15 030	1865	16 051	1875	14 563	1885/86	14 846	1895/96	16 721		
1856	14 490	1866	15 518	1876	14 353	1886/87	15 202	1896/97	16 653		
1857	15 315	1867	15 704	1877	14 835	1887/88	15 880	1897/98	16 745		
1858	14 723	1868	16 125	1878	14 570	1888/89	16 665	1898/99	16 675		
1859	13 350	1869	16 043	1879	15 182	1889/90	16 894	1899	16 814		
1860	14 333	1870	15 915	1880/81	13 868	1890/91	17 217	1900	16 566		
i. Durchschn.	14 890		15 701		14 793		15 833		16 507		16 413
täglich	49,6		52,3		49,3		52,8		55		54,7

üblichen Güterzuggeschwindigkeit höchstens drei Stunden erforderlich sind, so haben sich somit die Wagen täglich nur drei Stunden auf der Fahrt, dagegen 21 Stunden auf den Stationen befunden.

Auf den anderen deutschen Bahnen sind übrigens die Verhältnisse ähnlich; auf den sächsischen Staatsbahnen sogar noch erheblich ungünstiger. Es betrug nämlich im letzten Berichtsjahr die durchschnittliche Umlaufsstrecke einer Güterwagenachse auf den

Württembergischen Staatsbahnen	17 723	km
Bayerischen „	17 088	„
Preußisch-Hessischen „	16 764	„
Badischen „	16 160	„
Sächsischen „	12 904	„
Deutschen Privatbahnen	14 034	„
Auf allen deutschen Bahnen . .	16 336	„

Auf die überaus geringe Leistung der Güterwagen habe ich in betreff der Jahre 1851 bis 1872 zum erstenmal vor 30 Jahren in der von mir 1875 veröffentlichten Schrift „Über den Kohlenverkehr auf den preußischen Staatseisenbahnen“ hingewiesen, und demnächst über die Ergebnisse des abgelaufenen halben Jahrhunderts in der im Vorjahr veröffentlichten Schrift „Über die Ermäßigung der Gütertarife“, sowie in verschiedenen Zeitschriften.

Bisher haben jedoch diese Hinweise weder bei den Bahnverwaltungen, noch bei den Verkehrsinteressenten Beachtung gefunden; auch steht eine Beschleunigung des Wagenumlaufes auf den deutschen Bahnen nicht in Aussicht, da das sogenannte Heidelberger Programm diesen Punkt ganz unerwähnt läßt und als Hauptzweck der zu begründenden Eisenbahn-Betriebsmittelgemeinschaft die größtmögliche Beseitigung der wirtschaftlich schädlichen Leerläufe bezeichnet.

Schwabe,
Geh. Regierungsrat a. D.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Über Vanadinbestimmungen.

Von Dipl.-Ing. W. Heike.

Häufiger als man allgemein glaubt, finden sich kleinere Mengen Vanadin in Eisenerzen und dem aus solchen Erzen dargestellten Roheisen, während es beim Verfrischen des Roheisens ganz oder zum größten Teil in die Schlacke geht.

Da ein Einfluß jenes kleinen Vanadingehaltes auf das Verhalten des Eisens nicht zu erkennen war, die früheren Methoden zur Bestimmung des Vanadins auch sehr umständlich und unzuverlässig waren, schenkte man dem Gegenstande wenig Beachtung. Erst neuerdings hat der Wettbewerb der Eisenwerke in der Verbesserung ihrer Stahlsorten dazu geführt, daß man diesem Elemente wieder mehr Interesse entgegenbringt, weil man gefunden hat, daß Vanadin einen ähnlichen, aber in gewisser Hinsicht noch günstigeren Einfluß auf die Eigenschaften des Stahles ausübt als Nickel, Chrom, Wolfram oder Molybdän. Und sicherlich hätte die Herstellung von Vanadinstahl schon einen viel größeren Umfang angenommen, als es bisher der Fall ist, wenn nicht der hohe Preis des Vanadins dem eine Schranke setzte.

Verschiedene Verfahren für die Bestimmung des Vanadins sind vorgeschlagen worden, seitdem man anfing, es für jene Zwecke zu verwenden.

In Erzen kann die Bestimmung so ausgeführt werden, daß man die zu untersuchende Probe mit Natriumkaliumkarbonat schmilzt. Zieht man diese Schmelze mit heißem Wasser aus, so geht das Vanadin als Kalium- und Natriumvanadat in

Lösung und kann von dem ungelöst bleibenden Eisenoxyd abfiltriert werden. Das Filtrat wird mit Schwefelsäure angesäuert, mit metallischem Zink versetzt und zum Sieden erhitzt; der sich dabei entwickelnde Wasserstoff reduziert die Vanadinsäure zu Vanadinoxyd, V_2O_3. Durch darauf folgendes Titrieren mit Kaliumpermanganat wird das Vanadinoxyd wieder in Vanadinsäure verwandelt. Man hat den Titer der Chamäleonlösung auf Eisen mit 0,305 zu multiplizieren, um den Titer auf Vanadin zu erhalten.*

Auf einigen Werken bestimmt man das Vanadin kolorimetrisch: Man versetzt die durch Schütteln mit Äther vom Eisen befreite schwefelsaure vanadinhaltige Lösung mit Wasserstoffsuperoxyd, worauf diese je nach der vorhandenen Vanadinmenge eine rötlich gelbe bis blutrote Färbung annimmt, höchstwahrscheinlich von der Bildung einer Übervanadinsäure herrührend. Außerdem stellt man sich eine Normallösung her von bekanntem Vanadingehalte, entnimmt hiervon für jeden Versuch eine bestimmte Menge und bringt genau wie bei jener Probe die charakteristische Farbe hervor. Die in beiden Fällen auf gleiche Weise erzeugten Farbentöne werden nun im Kolorimeter miteinander verglichen.

In Ledeburs „Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien", 6. Aufl., Seite 113 ist für die Vanadinbestimmung im Eisen ein Verfahren vorgeschlagen, bestimmt hauptsächlich zur Trennung und quantitativen Ermittlung von Chrom und Vanadin: Das Eisen wird unter möglichstem Abschluß der Luft in ganz verdünnter Salzsäure gelöst und dann werden Chrom und Vanadin von dem Eisen und Mangan durch Neutralisieren der Lösung mit Baryumkarbonat getrennt. Der das Chrom und Vanadin enthaltende Rückstand wird mit Natriumkaliumkarbonat und Salpeter geschmolzen, und beim Ausziehen der Schmelze mit heißem Wasser gehen beide als Chromate und Vanadate in Lösung. Nach dem Abfiltrieren trennt man im Filtrat das Chrom vom Vanadin durch Ammoniak, nachdem man zuvor mit Salzsäure und Alkohol reduziert und einige Kubikzentimeter Ammoniumphosphat hinzugefügt hat. Das Chrom fällt als Chromphosphat aus und kann jetzt maßanalytisch bestimmt werden. Das in Lösung befindliche Vanadin führt man durch Zufügen von Schwefelammonium in das Sulfosalz über und fällt es hierauf durch Ansäuern der Sulfosalzlösung mit Essigsäure als Sulfid. Das Vanadiumsulfid geht beim Glühen an der Luft in Vanadinsäure über.

Neuerdings hat Campagne** in den „Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft" 1903 Seite 3164 folgendes Verfahren empfohlen: Man löst die Eisenprobe in Salpetersäure, scheidet aus der Lösung der Chloride in Salzsäure das Eisen durch Schütteln mit Äther ab und reduziert durch mehrmaliges Eindampfen mit konz. Salzsäure die Vanadinsäure zu V_2O_4. Nachdem schließlich die noch vorhandene Salzsäure durch Schwefelsäure vertrieben ist, wird die bis auf 60 bis 70° erwärmte, auf 300 ccm verdünnte Lösung mit Kaliumpermanganat titriert. Der Titer der Chamäleonlösung auf Vanadin ist hierbei 0,914 × Eisentiter.

Von diesen vier Verfahren sind die beiden letzterwähnten jetzt hier im Eisenhüttenlaboratorium im Gebrauch, und es sei mir erlaubt, einige Zahlen mitzuteilen, welche die Brauchbarkeit derselben dartun:

	Reduktion des V_2O_5 mit Zn und H_2SO_4	kolorimetrisch	Verfahren nach Ledebur Leitf. S. 113.	Verfahren nach Campagne
Eisenerz	0,07	—	—	0,11
Frischfeuerschlacke . .	1,40	—	—	1,46
gr. Roheisen mit 0,14 Cr	0,15	—	0,21	0,21*
Stahl mit 0,02 Cr . .	—	0,24	0,27	0,27
Stahl	—	0,42	0,54	0,54
Ferro-Vanadin . . .	—	—	Resultate sehr verschieden	25,80
	—	—		25,70

Man ersieht zunächst, daß das Campagnesche Verfahren gegenüber dem zuerst erwähnten (Reduktion der Vanadinsäure durch Wasserstoff und Titrierung mit Kaliumpermanganat) höhere Werte liefert; es fällt eben, was schon länger bekannt ist, die Reduktion der V_2O_5 zu V_2O_3 nicht immer ganz vollständig aus. Hingegen zeigen die Werte der beiden letzten Spalten für Roheisen und Stahl gute Übereinstimmung. Die kolorimetrische Probe liefert zu niedrige Ergebnisse, denn die nach den beiden anderen Methoden erhaltenen Zahlen müssen doch wohl auf Grund ihrer guten Übereinstimmung wie auch der nachfolgend angeführten Versuchsresultate mit chemisch reiner Vanadinsäure als der Wirklichkeit entsprechend angenommen werden. Ganz besonders ist noch darauf hinzuweisen, daß das Campagnesche Verfahren sich auch sehr gut für die Untersuchung hochhaltiger Ferro-Vanadin-Legierungen eignet.

Um die Grundlosigkeit des von manchen Seiten gegen die Campagnesche Methode geäußerten Vorwurfs, sie liefere zu hohe Ergebnisse, zu beweisen, stellte ich einen Kontrollversuch mit chemisch reiner Vanadinsäure an. Die Vanadinsäure hatte einen Wassergehalt von 38,78 %; sie wurde reduziert, wie Campagne angibt, und

* Ledebur: „Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorium" 6. Aufl. S. 45.

** Vergl. auch „Stahl und Eisen" 1904 S. 834.

* Verfahren nach Ledeburs „Leitfaden" Seite 113; jedoch wurde nach Abscheidung des Chroms das Vanadin nicht gewichtsanalytisch, sondern maßanalytisch nach Campagne bestimmt.

Digitized by Google

dann wieder durch Titrieren mit Kaliumpermanganat in Vanadinsäure zurückverwandelt.

Es ergaben sich 61,10 % Vanadinsäureanhydrit (theoret. 61,22 %). Die Differenz der drei Versuchsresultate ging nicht über 0,1 % hinaus. Wohl aber findet man zuviel, wenn außer Vanadin noch erhebliche Mengen von Chrom zugegen sind, während wenig Chrom im Verhältnis zum Vanadin keinen bemerkenswerten Einfluß auf das Resultat auszuüben scheint. Campagne* hat den Vorschlag gemacht, man solle bei Anwesenheit von Chrom nicht heiß, sondern kalt titrieren. Dabei ergibt sich jedoch der Übelstand, daß die Reaktion ganz außerordentlich langsam verläuft und ein Titrieren unter diesen Verhältnissen beinahe ausgeschlossen ist. Der gleiche Nachteil, daß bei Vorhandensein von Chrom sich Mißstände geltend machen, haftet auch der kolorimetrischen Methode an.

Man kann die Betrachtung dieser vier Verfahren dahin zusammenfassen: In allen denjenigen Fällen, wo Chrom nicht in erheblichen Mengen zugegen ist, kann das Campagnesche als kurz und genau sehr empfohlen werden; es eignet sich, entsprechend angewendet, für die Untersuchung der Erze, Schlacken und des Eisens. Dagegen ist das ebenfalls sehr zuverlässige Verfahren nach Ledebur dann anzuwenden, wenn ein größerer Chromgehalt in dem Untersuchungsobjekt vorhanden ist. Die beiden anderen sind diesen beiden Methoden entschieden nachzustellen.

Eisenhüttenlaboratorium der Kgl. Bergakademie Freiberg i. S.

Beitrag zur Analyse von Eisenerz.

Bestimmung von Kieselsäure, Baryt, Strontian, Kupfer, Blei, Antimon, Arsen, Eisen, Mangan, Zink, Tonerde, Kobalt und Nickel, Kalk, Chrom, Magnesia, Schwefelsäure und Phosphorsäure.

10 g des feingepulverten Erzes schmilzt man mit der fünffachen Menge Kalium-Natriumkarbonat (bei Erzen, die viel Schwefelmetalle enthalten, löst man in Königswasser), löst die Schmelze mit verdünnter Salzsäure und verdampft auf dem Wasserbade zur Trockne. Man nimmt mit Salzsäure auf und filtriert den unlöslichen Rückstand ab. Nach dem Auswaschen mit heißem Wasser bringt man denselben in einen gewogenen Platintiegel, glüht und wägt. Den Rückstand versetzt man mit Flußsäure, verdampft, glüht und wägt wieder. Die Differenz dieser Wägung mit der vorigen ergibt den Kieselsäuregehalt.

Ein etwaiger Rückstand kann bestehen aus Baryum und Strontiumsulfat sowie Spuren von Eisen und Mangan. Man schmilzt denselben mit Natrium-Kaliumkarbonat, löst ihn in verdünnter Salzsäure, bringt die Lösung und einen etwaigen Niederschlag in ein Becherglas, kocht einige Zeit und filtriert. Das Filtrat wird dem ersten beigegeben. Zur Kontrolle kann man den Niederschlag glühen und wägen. Er kann bestehen aus Baryum- und Strontiumsulfat. Diese schwefelsauren Salze behandelt man während 12 Stunden unter häufigem Umrühren mit einer nicht zu verdünnten Lösung von Ammoniumkarbonat, gießt die Flüssigkeit durch ein Filter ab und behandelt den Rückstand noch mehrmals mit Ammoniumkarbonat. Man wäscht endlich mit Wasser aus und trennt in dem noch feuchten Niederschlage das unzersetzt gebliebene Baryumsulfat durch kalte verdünnte Salzsäure von dem entstandenen Strontiumkarbonat. Im Filter bleibt also alles Baryumsulfat, welches man glüht und wägt. Die salzsaure Lösung des Strontiumkarbonats wird zur Verjagung der Salzsäure verdampft, in Wasser gelöst, gleiche Teile Alkohol und verdünnte Schwefelsäure (1 : 2) zugefügt und gekocht. Nach 12stündigem Absetzen wird der Niederschlag von Strontiumsulfat filtriert, geglüht und gewogen.

Die von der Kieselsäure abfiltrierte Flüssigkeit bringt man in einen Literkolben, füllt bis zur Marke und mischt. 500 ccm dieser Lösung versetzt man kochend mit Ammoniumbisulfit, bis alles Eisenoxyd zu Oxydul reduziert ist, und fällt Kupfer, Blei, Antimon und Arsen mit Schwefelwasserstoff aus. Nach vollständigem Absetzen wird filtriert und das Filter mit dem Niederschlage im Luftbade getrocknet. Nach dem Trocknen bringt man die Sulfüre in einen dem Niederschlag entsprechenden Porzellantiegel, und nachdem man die Filterasche hinzugefügt hat, schmilzt man dieselben mit der vier- bis fünffachen Menge Schwefelleber während 15 bis 20 Minuten auf einer kleinen Gasflamme. Man laugt mit warmem Wasser aus, wobei alles Antimon und Arsen als Antimon und arsensaures Natriumsulfit in Lösung gehen, während Blei und Kupfer als Schwefelmetalle gefällt bleiben. Man filtriert die letzteren ab und trocknet im Luftbade. Im Filtrate fällt man Schwefelantimon und Arsen mit verdünnter Schwefelsäure, kocht bis zum Beginn der Blasenbildung, filtriert und wäscht mit heißem Wasser aus. Die getrockneten Schwefelmetalle von Arsen und Antimon bringt man in einen Porzellantiegel und nachdem man die Filterasche zugefügt hat, oxydiert man dieselben mit konz. Salpetersäure so lange, bis sie rein weiß sind; dann bringt man sie in eine Silberschale und schmilzt mit reinem Ätznatron 20 bis 25 Minuten lang. Um das gebildete arsensaure Natron zu lösen, übergießt man die erkaltete Masse reichlich mit heißem Wasser, rührt beständig mit einem mit Kautschuk versehenen Glasstabe um und gibt nach dem Erkalten etwa 75 ccm Alkohol von 0,83 spez. Gewicht zu. Ist das ungelöst gebliebene antimon-

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 S. 222.

Digitized by Google

saure Natron abgesetzt, so filtriert man dasselbe ab und wäscht es vollständig, zuerst mit einer Mischung von gleichen Teilen Wasser und Alkohol, dann mit einer Mischung von drei Teilen Alkohol und einem Teil Wasser aus. Das Filtrat säuert man mit Salzsäure an, verjagt durch Kochen allen Alkohol und dampft die Lösung auf etwa 50 ccm ein. Man neutralisiert mit Ammoniak und fällt mit Magnesiamixtur alle Arsensäure aus. Nach vollständigem Absetzen wird filtriert, geglüht und gewogen. $Mg_2As_2O_7 \times 48{,}4 = \%$ As.

Zur Bestimmung des Antimons löst man das antimonsaure Natron auf dem Filter mit einer Lösung von gleichen Teilen Salzsäure und Weinsäure und fällt mit Schwefelwasserstoff. Der Niederschlag, ein Gemenge von Schwefelantimon und Schwefel, wird filtriert und getrocknet. Den getrockneten Niederschlag bringt man in einem Schiffchen in eine Verbrennungsröhre, leitet einen Strom trockner Kohlensäure durch und erhitzt den Niederschlag, bis kein Schwefel mehr entweicht und das Gewicht des rückständigen schwarzen Antimonsulfurs Sb_2S_3 konstant bleibt. $Sb_2S_3 \times 71{,}43 = \%$ Sb.

Die vorhin abfiltrierten und getrockneten Schwefelmetalle von Blei und Kupfer bringt man in ein Becherglas, und nachdem man die Filterasche zugefügt hat, löst man dieselben in konz. Salpetersäure, setzt einige Kubikzentimeter Schwefelsäure zu und dampft die Lösung so weit ein, bis weiße Dämpfe von Schwefelsäure auftreten oder bis alle Salpetersäure ausgetrieben ist. Nach dem Erkalten verdünnt man mit Wasser und läßt das gebildete Bleisulfat sich vollständig absetzen. Das Bleisulfat wird auf ein gewogenes Filter filtriert, zuerst mit schwefelsäurehaltigem Wasser, dann mit Alkohol (dreimal) gewaschen (die Alkoholwaschung wird besonders aufgefangen), getrocknet und gewogen. $PbSO_4 \times 68{,}32 = \%$ Pb. In die vom Bleisulfat abfiltrierte Flüssigkeit wird Schwefelwasserstoff geleitet, wodurch Kupfer ausgefällt wird. Nach einstündigem Stehen wird filtriert und mit salzsäurehaltigem Schwefelwasserstoffwasser ausgewaschen. Der Niederschlag wird getrocknet und zuerst gelinde, dann stärker bei Luftzutritt geglüht und als Kupferoxyd CuO gewogen. $CuO \times 79{,}85 = \%$ Kupfer.

Das Filtrat vom ersten Schwefelwasserstoffniederschlage wird mit konz. Salpetersäure versetzt und bis zur vollständigen Oxydation gekocht. Sollten wägbare Mengen von Zink, Nickel und Kobalt im Erz enthalten sein, so bringt man die abgekühlte Lösung in einen 500 ccm fassenden Kolben, füllt bis zur Marke, schüttelt um und nimmt hiervon 100 ccm = 1 g Substanz zur Bestimmung der anderen Metalle und Oxyde. Diese 100 ccm werden mit Ammoniumkarbonat neutralisiert und mit essigsaurem Ammon, Eisen, Tonerde, Chromoxyd und Phosphorsäure ausgefällt, gekocht und filtriert (A). Im Filtrate fällt man Mangan, Zink, Nickel und Kobalt mit Schwefelammonium (B).

Dem Filtrate vom Schwefelammoniumniederschlage setzt man zur Abscheidung des Schwefels Salzsäure zu, kocht längere Zeit, filtriert den zusammengeballten Schwefel ab und dampft das Filtrat zur Trockne. Zur Trennung von Magnesia, Baryum-, Kalzium- und Strontiumoxyd behandelt man den Rückstand mit reinem Alkohol und setzt vorsichtig tropfenweise konz. Schwefelsäure zu. Baryt, Strontian und Kalziumoxyd bleiben als Sulfate zurück, während Magnesiumsulfat in Lösung geht. Nachdem der Niederschlag sich vollständig abgesetzt hat, filtriert man ihn ab und wäscht alle Schwefelsäure mit Alkohol aus. Im Filtrate treibt man den Alkohol durch Kochen aus, setzt Ammoniak zu und fällt die Magnesia mit Phosphorsalzlösung. Die Sulfate von Barium, Strontium und Kalzium, welche auf dem Filter zurückgeblieben sind, bringt man in ein Becherglas und setzt Ammoniumkarbonat und ein wenig Ammoniak zu. Man mischt durch Umrühren, läßt sechs Stunden stehen, filtriert und wäscht zuerst mit verdünntem Ammoniumkarbonat, dann mit Wasser aus. Auf dem Filter ist Baryum als Sulfat, welches nicht zersetzt wurde, und Kalzium und Strontium als Karbonate. Die Karbonate werden mit verdünnter Salpetersäure auf dem Filter gelöst und vollständig mit heißem Wasser ausgewaschen. Das auf dem Filter gebliebene Baryumsulfat wird als solches geglüht und gewogen. Die salpetersaure Lösung der Karbonate von Strontium und Kalzium wird auf dem Wasserbade zur Trockne gedampft und der Rückstand mit einer Mischung von gleichen Teilen absolutem Alkohol und Äther behandelt. Der salpetersaure Kalk löst sich, während Strontiumnitrat abfiltriert, mit ätherischem Alkohol gewaschen und durch Abdampfen mit Schwefelsäure als Strontiumsulfat gefällt und als solches geglüht und gewogen wird. Strontiumsulfat $\times 56{,}36 = \%$ SrO. Nachdem man im Filtrate den Alkohol durch Kochen ausgetrieben hat, fällt man den Kalk mit Ammoniumoxalat aus.

A. Der bei der basischen Fällung erhaltene Niederschlag von Tonerde, Chromoxyd, Eisenoxyd und Phosphorsäure wird getrocknet, geglüht und gewogen. Den Rückstand mischt man innigst mit der 8- bis 10fachen Menge wasserfreiem Natrium-Kaliumkarbonat und erhitzt 1 bis 2 Stunden im Muffelofen derart, daß die Schmelze stets im Flusse bleibt. Man behandelt die erkaltete Masse mit siedendem Wasser, filtriert heiß ab und wäscht das Ungelöste mit heißem Wasser aus. In dem alkalischen, alles Chrom als chromsaures Alkali enthaltenden Filtrat finden sich noch geringe Mengen von Tonerde. Zur Abscheidung derselben verdampft man die Lösung mit überschüssigem Ammoniumnitrat auf dem Wasserbade bis fast zur Trockne und bis alles freigewordene

Digitized

Ammon ausgetrieben ist. Nach Zusatz von Wasser bleibt Tonerde ungelöst. Man filtriert dieselbe ab, versetzt das Filtrat zur Reduktion der Chromsäure zu Chromoxyd mit überschüssiger schwefliger Säure, erhitzt vorsichtig zum Kochen und setzt reines Ammoniak in geringem Überschuß zu. Man kocht einige Minuten, filtriert und wäscht das ausgeschiedene Chromoxydhydrat mit heißem Wasser vollständig aus, trocknet, glüht und wägt das Chromoxyd.

Die zwei abfiltrierten, ungelöst gebliebenen Rückstände löst man in Salzsäure, oxydiert mit Salpetersäure oder Kaliumchlorat und fällt mit Ammoniak die Tonerde, Phosphorsäure und das Eisenoxyd aus, filtriert und wäscht mit heißem Wasser. Hat man den Eisen- und Phosphorgehalt nicht schon in einer besonderen Probe bestimmt, so löst man den Niederschlag wieder mit Salzsäure auf und verdünnt mit Wasser genau auf 200 ccm. Durch Titrieren von 100 ccm dieser Lösung mit Zinnchlorür findet man den Gehalt an Eisen; diesen mit $^{10}/_{7}$ multipliziert ergibt das Gewicht des Eisenoxyds in dem gewogenen Niederschlage. Die anderen 100 ccm werden mit Salpetersäure versetzt und Phosphorsäure wie gewöhnlich bestimmt. Das Gewicht des Eisenoxyds, des Chromoxyds und der Phosphorsäure von dem Gesamtgewichte des Niederschlages abgezogen, ergibt das Gewicht der Tonerde.

B. Den mit Schwefelammonium erhaltenen Niederschlag von Mangan, Zink, Nickel und Kobalt behandelt man auf dem Filter mit kalter verdünnter Salzsäure (1 : 6) und Schwefelwasserstoffwasser, wobei Mangan und Zink in Lösung gehen, während Nickel und Kobalt auf dem Filter zurückbleiben, welche man glüht und wägt. Geglühter Rückstand × 78,60 = Ni und Co. Zur Trennung von Zink und Mangan neutralisiert man die salzsaure Lösung mit Ammoniak, säuert wieder mit Essigsäure an, kocht und fällt Zink mit Schwefelwasserstoff. Nach vollständigem Absetzen wird filtriert, der Niederschlag mit Schwefelwasserstoffwasser ausgewaschen, getrocknet und in einem Porzellantiegel bei Luftzutritt zuerst gelinde, dann stärker bis zu konstantem Gewichte geglüht. Rückstand × 80,25 = % Zink. In der vom Schwefelzink abfiltrierten Lösung wird Mangan mit Schwefelammonium in kochender Lösung gefällt, 12 Stunden zur Abklärung stehen gelassen, filtriert und mit schwefelammoniumhaltigen Wasser ausgewaschen. Der getrocknete Niederschlag wird in einem Platintiegel bei Luftzutritt geglüht und als Manganoxydoxydul Mn_3O_4 gewogen.

Schwefelsäure wird in 100 ccm der Hauptlösung wie gewöhnlich bestimmt. Der bei dem Kieselsäurerückstand bestimmte Strontian- und Barytgehalt wird zu dem bei der Trennung von Magnesia, Kalk, Baryt und Strontian gefundenen addiert; ebenso wird der an Strontium und Baryum als Schwefelsäure gebundene Schwefel zu dem in 100 ccm der Hauptlösung gefundenen gerechnet.

Algringen i. Lothr. *Phil. Reimen.*

* * *

Von anderer Seite wird uns zu vorstehendem Artikel geschrieben:

„Wenn man in einer Erzprobe SiO_2, Fe, Mn usw. zu bestimmen hat, so dürfte eine Methode, welche zu diesem Zweck ein Schmelzen von 10 g Erz mit 50 g Kaliumnatriumkarbonat empfiehlt, so leicht keine Nachahmung finden, wohl aber würde man das Material erst in Säure lösen und den unlöslichen Rückstand aufschließen. Da eine fast vollständige Analyse ausgeführt werden soll, vermisse ich die Bestimmung der Titansäure. Bei einer Einwage von 10 g Substanz wird sich TiO_2 auffinden lassen, zumal wenn schwedische oder norwegische Magneteisensteine zur Analyse vorliegen.

Zur Bestimmung von Cu, Pb, Sb, As würde man nicht erst 10 g Erz mit 50 g Kaliumnatriumkarbonat schmelzen, sondern 10 g Probematerial direkt auf nassem Wege verarbeiten und auch die Trennung des Cu und Pb von Sb und As auf nassem Wege vornehmen. Ebensowenig würde sich die Schmelze der Sulfüre mit Schwefelleber in der angedeuteten Weise empfehlen, da Verluste an Arsen unvermeidlich sind.

Ferner wird sich beim Kochen der salzsauren Eisenoxydlösung mit Ammoniumbisulfit Ammonsulfat bilden. Da nun die salzsaure Lösung lösliches Baryumoxyd — BaO — (fast stets vorhanden in manganhaltigen Brauneisensteinen) enthalten kann, wird sich nach und nach, je nach der vorhandenen Menge, $BaSO_4$ ausscheiden, eine Fällung, die gar nicht hierher gehört, und man wird dann im Filtrate vom Schwefelammoniumniederschlag dieser Fällung entsprechend zu wenig BaO finden.

Es macht mir den Eindruck, als wäre der Artikel speziell für Minetteerze ausgearbeitet.

Ich würde auch niemals CaO, BaO, SbO und MgO im Filtrat der Schwefelammoniumfällung bestimmen, wohl im Filtrat der Azetatfällung, und Mangan, Zink, Kobalt, Nickel würde man in einer besonderen Einwage ermitteln. *R.*“

Berichtigung.

In Heft 22, Seite 1305, linke Spalte, Zeile 7 von unten muß es heißen: 5 g Stahl werden in einem Erlenmeyerkolben von 500 ccm Inhalt in 50 ccm Salzsäure 1,12 spez. Gew. in der Wärme gelöst.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Moderne Formmaschinen.

Von Hütteninspektor **Baur** - Wasseralfingen.

(Schluß von Seite 1313.)

Ich möchte Ihnen nun, m. H., eine Anzahl Beispiele unserer Formmaschinen im Bild vorführen. Es stellen diese Maschinen nur eine Auswahl der vielen Spezialmaschinen dar, welche wir schon gebaut haben. Jedoch werden Sie leicht an den vorgeführten Beispielen die vielseitige Verwendbarkeit dieser Maschinen erkennen. Dieselben teilen sich in zwei Hauptgattungen: in Maschinen mit Abhebewagen und Drehtischformmaschinen. Als Beispiel für die Maschinen mit Abhebewagen bitte ich zunächst folgende Formmaschine für doppelseitige Pressung zu betrachten.

Abbildung 11. Auf gemeinschaftlichen Laufschienen sind zwei Wagen angeordnet, welche die unteren Modellplatten bezw. Gipsrahmen aufnehmen. Die an den Wagen angebrachte Abhebevorrichtung zur Trennung von Form und unterer Modellplatte ist an dem vorderen Wagen ersichtlich. Für beide Wagen gemeinsam ist die hydraulische Preßvorrichtung. Als Gegendruckplatte dient der obere drehbare Tisch, an welchem zu beiden Seiten die oberen Modellplatten angeschraubt werden. Je nachdem der eine oder andere Wagen zum Pressen kommt, wird die entsprechende obere Modellplatte nach unten gedreht, während gleichzeitig die oben liegende Platte

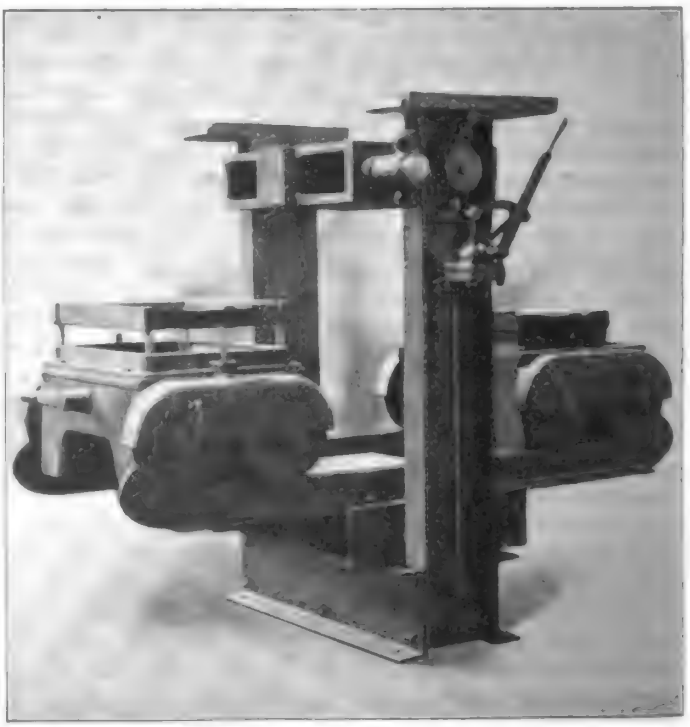


Abbildung 11.

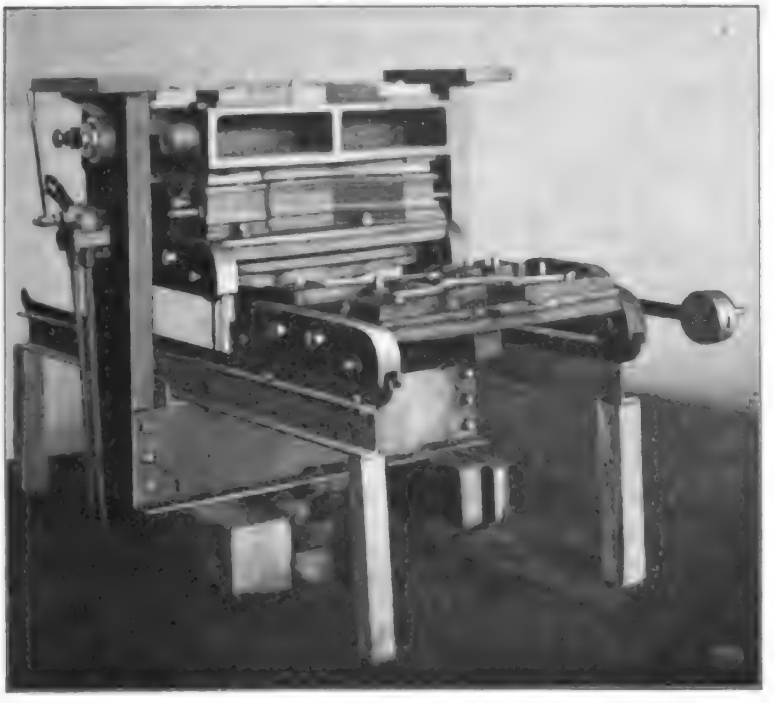


Abbildung 12.

bequem gereinigt werden kann. Die Trennung der Form von der oberen Modellplatte nach erfolgter Pressung geschieht einfach durch Ablassen des Wagens. Aus dem Bild schon ist ersichtlich, daß auf den beiden Wagen verschiedene Kastengrößen verwendet werden können (310 × 410 und 380 × 530). Mit einfachen Modellen können hier zwei Former bequem 200 bis 220 Formen herstellen.

Abbildung 12. Eine ähnliche Maschine, als Spezialformmaschine für Nähmaschinenseitenteile ausgebildet, zeigt das obenstehende Bild. Zum Zweck der Sandersparnis sind die Formkasten ganz dem Modell angepaßt, was schon aus der auf dem vorderen Abhebewagen liegenden unteren Modellplatte ersichtlich ist. Der hintere Wagen ist eben unter die Presse geschoben. Da die obere Modellplatte genau in den auf dem Kasten sitzenden Füllrahmen eingreifen muß, ist der Wagen auf der Preßplatte des hydraulischen Kolbens durch konische Stifte genau zentriert. Die Wagen haben, wie die der vorhergezeigten Maschine, Stiftabhebung, welche durch den am vorderen Wagen ersichtlichen Hebel mit Gegengewicht betätigt wird. Auf dieser Maschine erzeugen zwei Former in zehn Stunden einschließlich Abgießen und Ausleeren etwa 140 bis 150 Formen.

Abbild. 13. Die nächste Maschine dient zur Fabrikation von schottischen Röhren. Ober- und Unterteil der Form kann hier mit einer Modellplatte hergestellt werden, wobei nur darauf zu achten ist, daß bei kleineren Röhren, von denen zwei auf die Modellplatte gelegt werden, diese beiden Modelle genau symmetrisch zur Mittelachse des Kastens auf die Platte geschraubt werden. Die Kasten, welche mit Rücksicht auf ihre Größe von 2350 × 280 mit Querfächern versehen sind, werden nur einseitig gepreßt. Entsprechend diesen Kastentraversen sind die hölzernen Preßklötze zu beiden Seiten des Wendetisches mit Aussparungen versehen. Es sind zwei solcher Preßhölzer angeordnet, da die Maschine für zweierlei Kastengrößen gebaut ist. Die Abhebung der Form vom Modell geschieht,

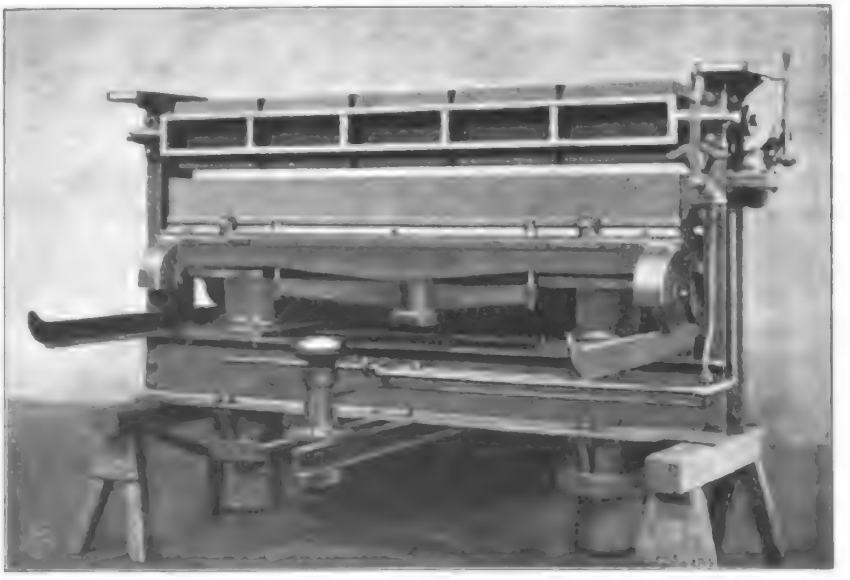


Abbildung 13.

Digitized by Google

Abbildung 14.

wie ersichtlich, durch Stifte, welche an einem am Wagen angebrachten Kreuz befestigt sind. Wird der Wagen nach erfolgter hydraulischer Pressung abgelassen und zurückgezogen, so kommt er eben so über den vor der Maschine angebrachten hydraulischen Kolben zu stehen, daß mit letzterem das Abhebekreuz in die Höhe gehoben werden kann. Die Leistung dieser Maschine ist bei zwei Mann 45 bis 50 Kasten in zehn Stunden, somit 45 bis 50 große oder 90 bis 100 kleine schottische Röhren von 2 m Länge.

Um nun zu den Drehtischformmaschinen überzugehen, führe ich Ihnen zunächst eine Maschine vor, welche für hydraulischen Druck und doppelseitige Pressung gebaut ist (Abbildung 14).

Der Drehtisch bewegt sich auf Kugeln. Er nimmt die drei unteren Modellplatten auf, während die drei oberen an einem um seine horizontale Achse drehbaren Prisma aufgeschraubt sind. Auf der Abbildung sehen Sie je eine solche Modellplatte angebracht. Auf der unteren Modellplatte sitzt der Formkasten, auf diesem der Füllrahmen. Jeder der drei Teile des Drehtisches trägt neben den beiden Bolzen zum Aufsetzen der Formplatten und Kasten vier Abhebestifte, welche durch ein Abhebekreuz von Hand betätigt werden. Diese Vorrichtung ist links im Bild ersichtlich. Der zur genauen Führung dienende Zylinder, auf dem das Abhebekreuz ruht, enthält ein Exzentergelenk, welches mittels des Handrades bewegt wird. Beim Pressen hebt sich nun der Drehtisch als Ganzes in die Höhe. Das Abheben kann also hier nicht gleichzeitig mit dem Pressen geschehen. Dieser Umstand ist verbessert durch folgende Maschine (Abbildung 15).

Der Drehtisch besteht hier aus vier Teilen, nämlich drei Einzelaushubtischen, welche in dem vierten Teil, dem eigentlichen Drehtisch, lagern und bei der Pressung geführt werden. Links auf dem Bild ist ein solcher Tisch eben durch den hydraulischen Preßkolben nach oben gehoben. Das Abhebekreuz wird hydraulisch bewegt, wozu der im Bild ganz vorn stehende Apparat dient. Der über diesem stehende Formkasten ist eben in abgehobener Stellung wiedergegeben. Bei dem Abhebekreuz fallen die verhältnismäßig langen Bahnen auf, auf welche die Abhebestifte zu stehen kommen. Diese sind deshalb so konstruiert, weil auf der Maschine verschieden große, teils quadratische (400 × 400), teils runde (380) Formkasten verwendet werden, wodurch sich die Lage der Abhebestifte ändert.

Abbildung 15.

Digitized by Google

Abbildung 16.

Ein Vergleich dieser beiden zuletzt vorgeführten Maschinen läßt deutlich erkennen, daß die Maschine mit Einzelaushubtischen entsprechend der zu ihrer Herstellung notwendigen Mehrarbeit teurer ist. In dem gleichen Maß ist indes aber

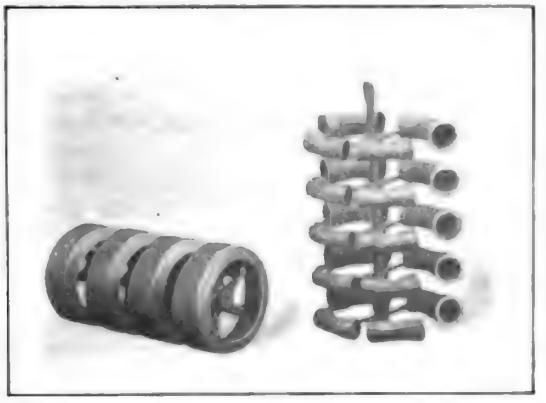


Abbildung 17.

auch ihre Leistung eine höhere. Die Leistung der Maschine mit ganzem Tisch ist etwa 200 Formen durch zwei Arbeiter in zehn Stunden, während die Maschine mit Einzelaushubtischen etwa 240 Formen unter gleichen Bedingungen erzeugt.

Das nächste Bild (Abbildung 16) zeigt eine Spezialmaschine zur Fabrikation von Schienenstühlen. Die Formen werden nur einseitig gepreßt. Die Modelle ruhen, wie leicht ersichtlich, auf Einzelaushubtischen und sind zum Durchziehen nach unten eingerichtet. Diese Durchziehvorrichtungen werden durch die drei am Drehtisch befindlichen Handräder bewegt. Der aus Holz hergestellte Preßklotz, welcher an dem Preßbalken festgeschraubt ist, ist mit Rücksicht auf die hohe Form des Modells etwas ausgehöhlt, um eine gleichmäßige Pressung des Sandes zu erzielen. Da das Modell als Ganzes durchgezogen wird, ist eine Abhebevorrichtung an der Maschine nicht erforderlich. Die Leistung der Maschine war von uns garantiert mit 200 Schienenstühlen für den Tag. Tatsächlich produziert die betreffende Firma durch

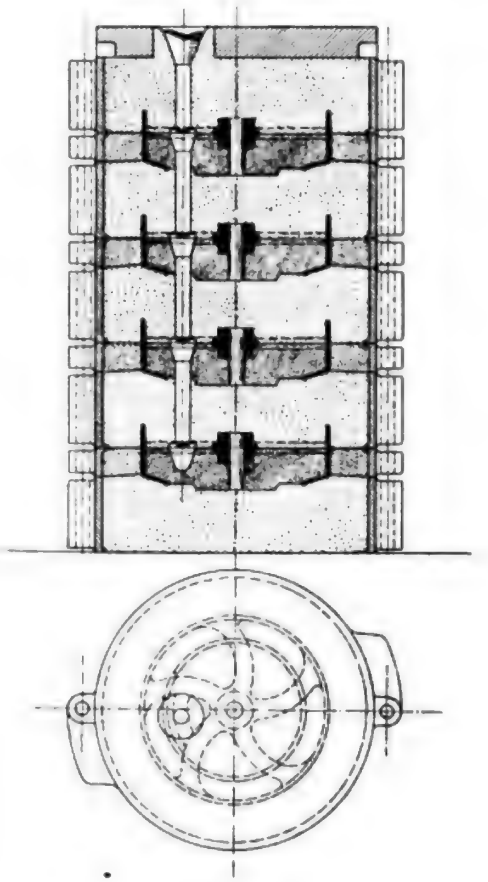


Abbildung 18.

Digitized by Google

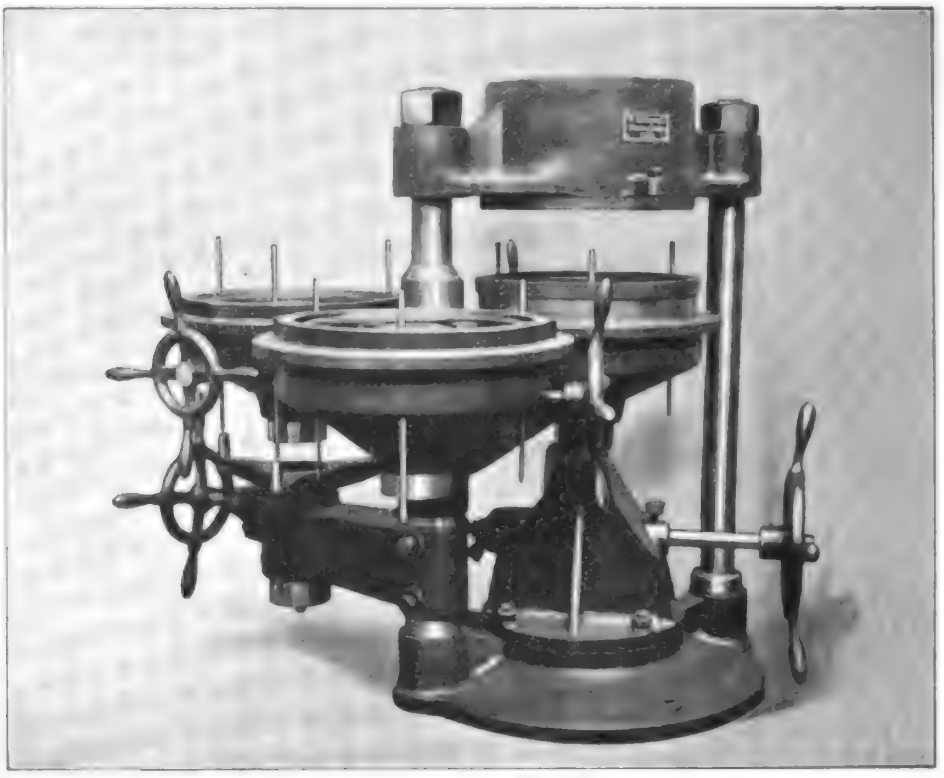


Abbildung 19.

entsprechende Vermehrung der Mannschaft täglich auf dieser einen Maschine 420 Schienenstühle.

Entsprechend meiner Einleitung möchte ich nun auch hier die Beschreibung einer Maschine anschließen, bei welcher Durchzieh- und Abhebevorrichtung vereinigt ist. Zunächst bitte ich in folgendem Bild den zu formenden Gegenstand zu betrachten, ich meine das liegende Gußbündel (Abbildung 17). Es sind Scheiben für landwirtschaftliche Maschinen. Diese Scheiben waren an ihrer Fläche genau zylindrisch verlangt, mußten also mittels Durchziehvorrichtung geformt werden. Außerdem war doppelseitige Pressung gewünscht, da die betreffende Gießerei im Platz sehr beschränkt ist und durch dieses Verfahren neben Arbeitslohn namentlich Platz ersparen wollte. Das nächste Bild zeigt Ihnen einen Schnitt durch das Formkastenbündel (Abbild. 18).

M. H., Sie sehen hier niedere und hohe Kasten abwechseln, von welchen der niedere nur gleichsam einen Sandring enthält, während zwischen zwei hohen Kasten in der Mitte stets ein für sich geformter Kern eingelegt ist. Also braucht man zu dieser Fabrikation drei verschiedene Formen, zu deren Herstellung das System der Drehtischformmaschine mit ihren dreiteiligen Tischen wie geschaffen ist. Die Maschine hierzu ersehen Sie auf folgendem Bild (Abbildung 19).

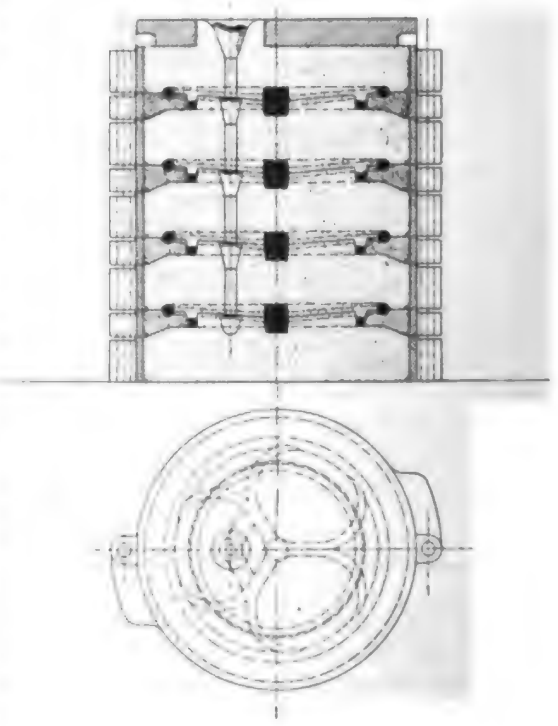


Abbildung 20.

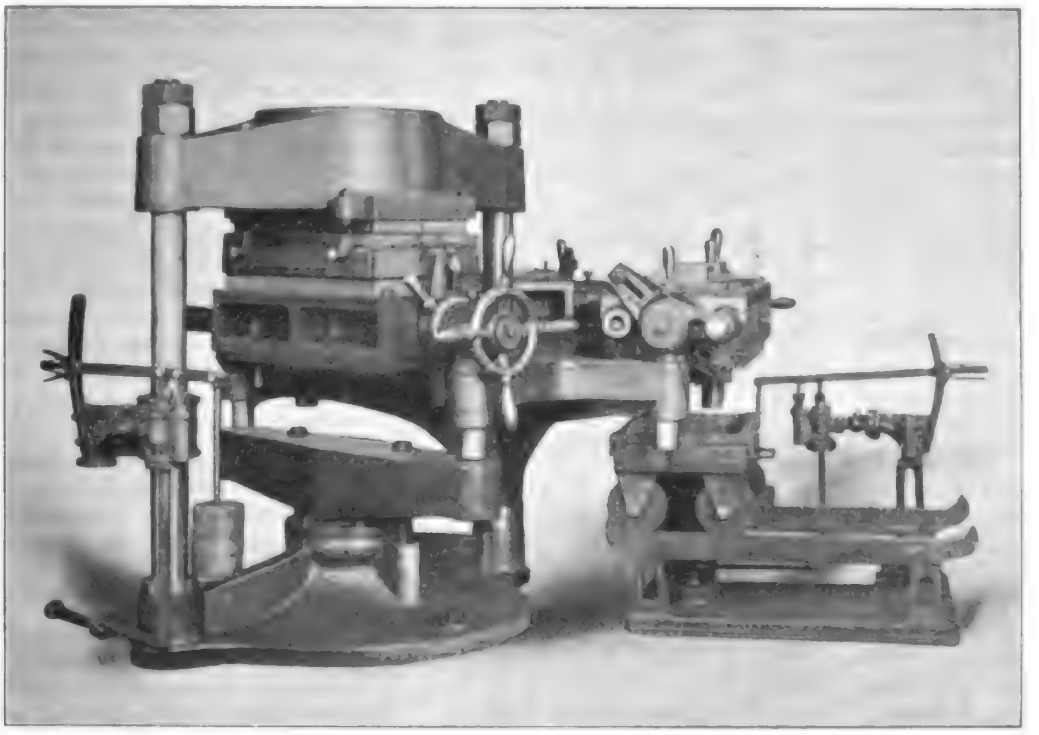


Abbildung 21.

Sie ist im Gegensatz zu den bisher vorgeführten nicht hydraulisch, sondern für Kniehebelpressung gebaut, wozu das Handrad im Bild rechts dient. Links im Bild sehen Sie die übliche Abhebevorrichtung, während jeder der drei Teile des Tisches wiederum sein Handrad zur Durchziehvorrichtung trägt. Der Drehtisch hat, wie die Abbildung zeigt, Einzelaushubtische. Durchgezogen werden nur die zylindrischen Teile der Scheibe, während die Kasten von den Radarm- und Nabenmodellen abgehoben werden. Die Leistung der Maschine mit zwei Arbeitern in 10 Stunden ist 80 Räder.

M. H., denken Sie sich nun diese Maschine ohne Durchziehvorrichtung, so ist sie geeignet zur Fabrikation von Nähmaschinenschwungrädern mit eingegossener Rille. Die Formerei dieser Räder ersehen Sie am besten aus dem folgenden Schnitt durch ein Kastenbündel (Abbildung 20). Auch hier sitzen niedere und hohe Kasten

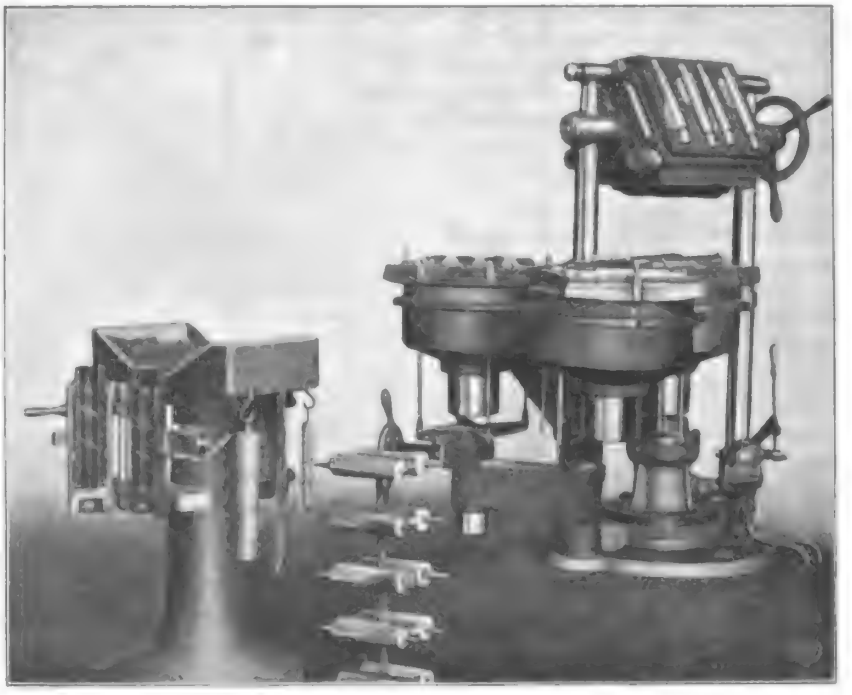


Abbildung 22.

Digitized by Google

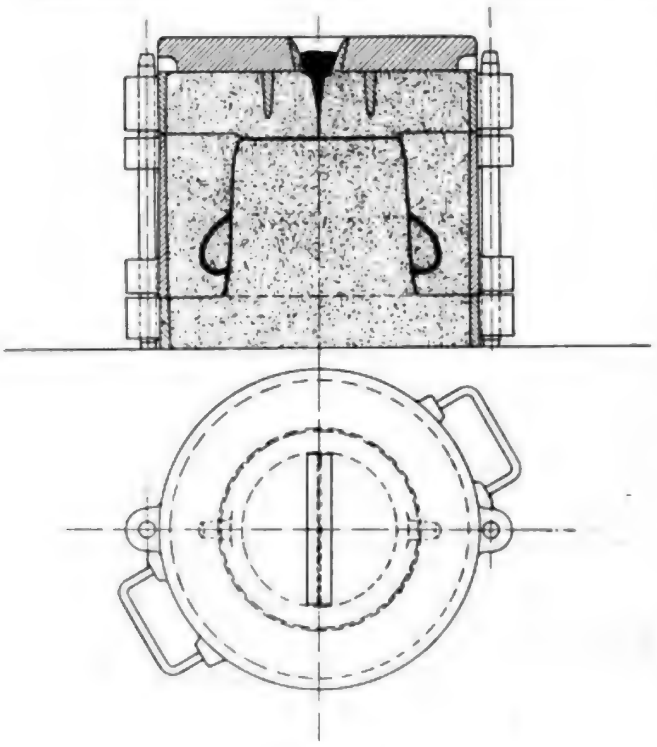


Abbildung 23.

in der Weise aufeinander, daß der niedere nur einen Sandring mit der Form der einzugießenden Rille trägt, während sich in der Mitte die hohen Kasten mit der Form der Nabe und Speichen berühren. Hier brauche ich also nur zweierlei Formen. Die dritte Seite des Drehtisches belege ich daher an Stelle der unteren Modellplatte mit einer glatten Platte und forme darauf je die untersten Kasten eines Bündels, um so das Abstreichen und Ebnen dieser Seiten zu ersparen.

Abbildung 21. Bei der nun folgenden Maschine ist wieder auf die ältere Methode zurückgegriffen, den Kasten zwar einseitig zu pressen, jedoch mit durchgehendem Anguß, also ebenfalls zum Gießen in übereinandergestellten Kasten, zu versehen. Der Drehtisch ist hier in Sternform aus Stahlformguß hergestellt. Die Einzelaushubtische sind je in zwei vertikal beweglichen Zapfen an den Enden des Drehtisches gelagert. Diese Aushubtische sind aber auch gleichzeitig mit Wendevorrichtung versehen und tragen auf beiden Seiten die zueinander gehörigen Modellplatten, so daß also auch wieder dreierlei Gußstücke geformt werden. Der Kasten wird nach oben auf die Modellplatte aufgesetzt. Hierauf kommt der Füllrahmen. Gepreßt wird nach oben gegen den mit der Preßplatte versehenen Bügel, wobei sich der Einzelaushubtisch in den zwei Vertikalzapfen führt. Abgehoben werden die Formen nach unten durch Wenden des Einzelaushubtisches und mittels der im Bild rechts sichtbaren getrennt angebrachten hydraulischen Abhebevorrichtung. Die Maschine ist für eine Kastengröße von 580 × 320 gebaut.

Abbildung 22. Für die Fabrikation von Achsbüchsen hat nun neuerdings ebenfalls eine unserer Maschinen Verwendung gefunden. M. H., die Maschine in dieser Form habe ich Ihnen schon einmal vorgeführt, es ist dies die Drehtischformmaschine mit Einzelaushubtischen und oberem Modellplattenprisma. An diesem Beispiel finden Sie indes meine Bemerkung so recht bestätigt, daß die Drehtischformmaschine durch die gleichzeitige Verwendung von drei Modellen sehr vorteilhaft arbeitet. Wir haben zu dieser Maschine etwa 50 Modell-

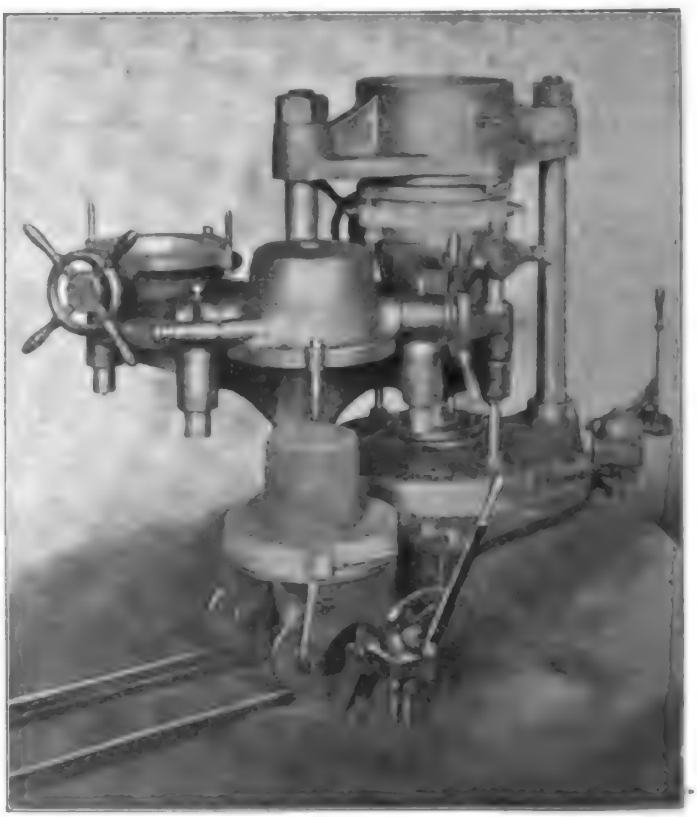


Abbildung 24.

Digitized by Google

plattenpaare geliefert, für welche allerdings noch mehrere solcher Maschinen vorgesehen sind. Die Maschine produziert mit zwei Mann in 10 Stunden etwa 150 Kasten, somit etwa 600 Achsbüchsen. Links steht die zugehörige Kernformmaschine mit zwei zweiteiligen aufklappbaren Kernbüchsen. Zwischen beiden Maschinen steht ein Bündel gegossener Büchsen.

Wie vorteilhaft sich aber die Drehtischformmaschine ausnutzen läßt, zeigt am besten folgende Anlage zur Fabrikation von Kasserollen und Kochgeschirren. Betrachten Sie, m. H., zunächst die zusammengesetzte Form eines solchen Kochtopfes in diesem Bild. (Vergleiche Abbild. 23.) Sie ist dreiteilig, besteht aber aus drei so grundverschiedenen Teilen, daß deren Fabrikation auf einer und derselben Maschine nicht rationell wäre. Wir haben daher zu diesem Zweck drei Maschinen aufgestellt, deren jede wiederum drei gleichartige Teile der Form, drei Oberteile, drei Mittelteile oder drei Unterteile, fabriziert, so daß also gleichzeitig dreierlei Töpfe oder Kasserolle auf der Maschine hergestellt werden. Die Maschine für die Unterteile zeigt folgendes Bild (Abbildung 24).

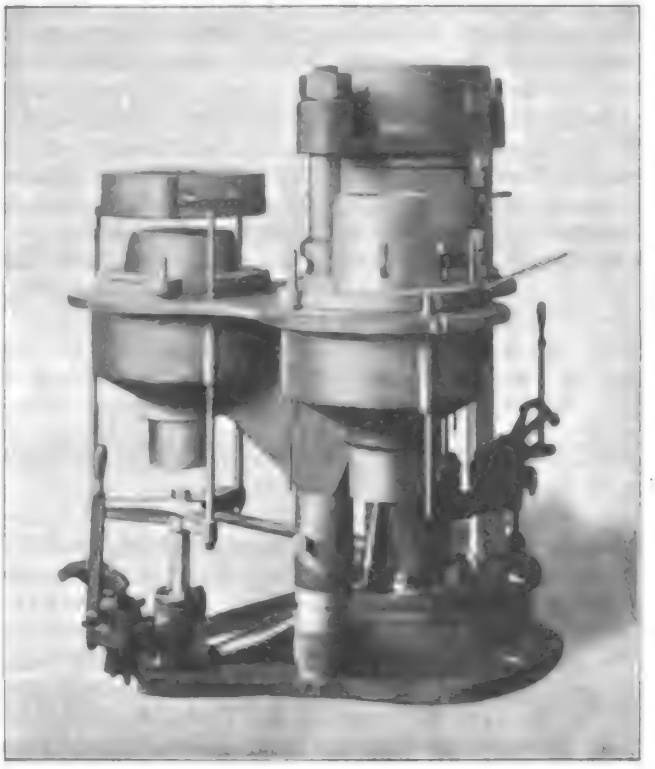


Abbildung 25.

Sie erkennen in ihr wieder die vorhin beschriebene Maschine mit dem sternförmigen Drehtisch, welcher die als Wendeplatten gebauten Einzelaushubtische enthält, nur daß hier an Stelle der Wendeplatten die drehbaren Topf-

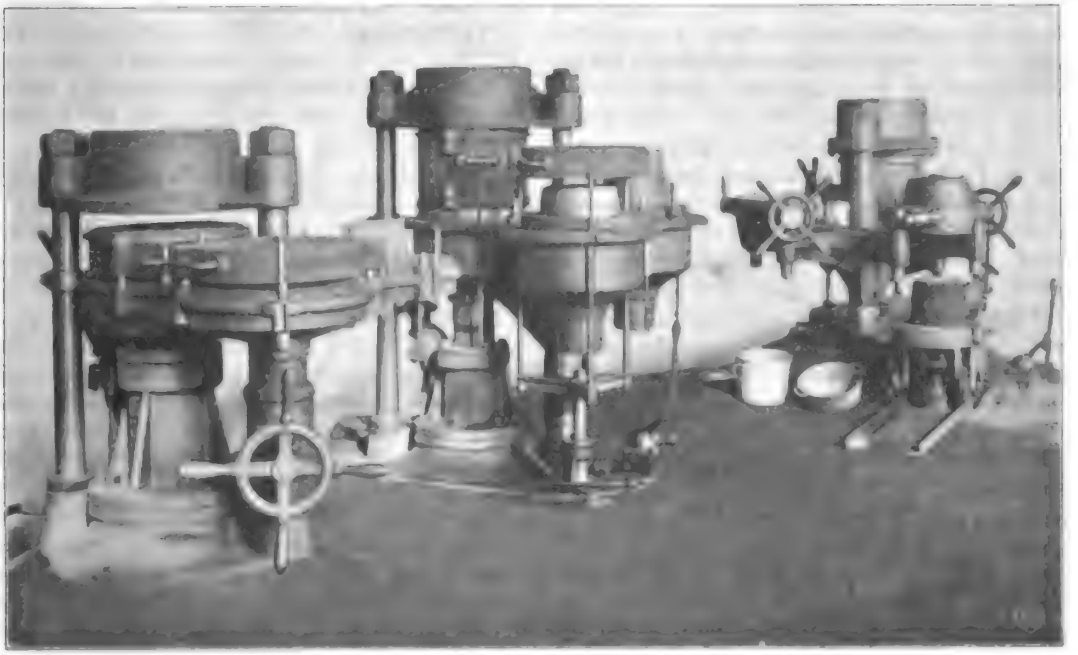


Abbildung 26.

Digitized by Google

modelle getreten sind. Die hydraulische Preßvorrichtung liegt im Bild hinten, die hydraulische Abhebevorrichtung ist vorn sichtbar und zeigt eben eine fertiggepreßte Form des Unterteils. Selbstverständlich handelt es sich bei diesem Unterteil sowie auch beim Oberteil um einseitig gepreßte Formen, wogegen das Mittelteil doppelseitig gepreßt wird. Dieses letztere wird auf folgender Maschine hergestellt (Abbild. 25).

Es ist dies eine Drehtischformmaschine mit Einzelaushubtischen normaler Konstruktion. Der Anschaulichkeit wegen sind auf dem Bild Kasseroll- und Kochtopfmodelle gleichzeitig aufgesetzt. Die Abhebung ist ebenfalls wie die Pressung hydraulisch. Die Maschine für die Oberteile ist die normale Drehtischformmaschine mit ganzem Tisch, welche auf folgendem Bild, der Zusammenstellung dieser drei Maschinen, ersichtlich ist (Abbildung 26).

Die Leistung der Anlage, bedient durch fünf jüngere Leute, ist 150 bis 200 Töpfe in 10 Stunden einschließlich Abgießen und Ausleeren.

M. H., hiermit schließe ich meine Ausführungen. Ich glaube Ihnen mit den angeführten Beispielen gezeigt zu haben, daß die Formmaschine, als Spezialmaschine dem jeweiligen Zweck angepaßt, eine sehr schätzbare Hilfsmaschine der Gießerei ist, die sich durch praktischen Ausbau ihrer Konstruktion ein immer größeres Feld der Arbeit erobern wird.

Der zweite Akt der Handelsvertragspolitik.

In der vorigen Reichstagstagung sind die von den Regierungen abgeschlossenen neuen Handelstarifverträge mit Rußland, Österreich-Ungarn, Italien, Belgien, der Schweiz, Rumänien und Serbien genehmigt worden. Fünf dieser Verträge sind auch bereits ratifiziert, so daß sie ganz sicher am 1. März 1906 in Kraft treten werden. Die Ratifikationen für den deutsch-österreichisch-ungarischen und deutsch-serbischen Vertrag stehen noch aus. Die deutsche Geschäftswelt kann nur wünschen, daß möglichst bald die Verträge auch vollzogen werden; denn es liegt klar auf der Hand, daß die Geschäftskalkulationen unter der Unsicherheit, die gegenwärtig betreffs der künftigen Handelsbeziehungen Deutschlands zu Österreich-Ungarn und Serbien besteht, leiden. An kompetenten Stellen nimmt man übrigens an, daß die Ratifikationen sich noch in diesem oder spätestens ganz im Anfange des nächsten Jahres werden vollziehen lassen, so daß die Geschäftswelt mit den in den Verträgen niedergelegten Bestimmungen rechnen könnte.

Mit dem Abschluß der genannten Handelsverträge sind aber die Handelsbeziehungen Deutschlands zum Auslande nicht ganz geregelt. Der Verkehr, der auf die genannten Länder entfällt, ist überhaupt nicht der bedeutendere. In wichtigeren Handelsbeziehungen steht Deutschland zu den Staaten, mit denen die Neuregelung der Verkehrsverhältnisse noch aussteht. Deshalb ist der zweite Akt der Handelsvertragspolitik, der sich gegenwärtig abspielt, noch wichtiger als der erste.

Daß neue Handelstarifverträge mit einigen weiteren Staaten dem Reichstage zur Beratung und Beschlußfassung in der nächsten Tagung werden vorgelegt werden, ist mit Sicherheit anzunehmen. Der neue deutsch-bulgarische Handelstarifvertrag ist bereits von den Regierungen beider Staaten vereinbart. Es fehlt nur noch die Zustimmung der Parlamente, und die Ratifikation kann vor sich gehen. Jedenfalls wird der deutsch-bulgarische Handelsvertrag zu den ersten Vorlagen gehören, die dem Reichstage nach seinem Zusammentritt unterbreitet werden sollen. Mit Schweden wird ein neuer Handelstarifvertrag vorbereitet. Die deutschen Unterhändler sind in Stockholm, und nach dem Lauf der bisherigen Verhandlungen ist anzunehmen, daß es demnächst zur Festsetzung des Vertrages kommen wird. Man kann annehmen, daß auch dieser Vertrag dem Reichstage noch in der nächsten Tagung vorgelegt werden wird, ja daß sein Anfangstermin der 1. März 1906 sein wird. Ob es gelingen wird, gleichfalls schon in naher Zeit mit Spanien und Portugal zum Abschluß eines Tarifvertrages zu kommen, ist nicht ganz so gewiß. jedenfalls sind die Vorbereitungen für die Verhandlungen über diese Verträge schon seit geraumer Zeit auf deutscher Seite zum Abschluß gebracht. Man wird, ohne in die diplomatischen Vorgänge eingeweiht zu sein, annehmen können, daß die Anwesenheit des Königs von Spanien in Berlin auf den Gang dieser Verhandlungen, soweit sie Spanien betreffen, einen fördernden Einfluß ausgeübt hat. Da wir mit der Türkei einen Meistbegünstigungsvertrag haben und diesen ohne Schwierigkeit fortdauern lassen können, so würden danach nur noch die Handelsbeziehungen Deutschlands zu drei europäischen Kontinentalstaaten zu regeln sein, nämlich zu Holland, Dänemark und Norwegen.

Holland und Dänemark treiben eine Handelspolitik, die den Verkehrsbeziehungen zum Auslande nicht besonders hinderlich ist; deshalb dürfte wohl kaum die Absicht vorhanden sein, hier eine Neuregelung eintreten zu lassen. Etwas anders liegt der Fall mit Norwegen. Norwegen hat sich gerade in letzter Zeit einen Tarif zugelegt, der manchem deutschen Industriezweige unangenehm geworden ist. Es ist deshalb wohl zu erwägen, ob hier nicht eingegriffen werden sollte. Man wird aber wohl erst zu einer Entscheidung kommen, wenn die norwegischen politischen Verhältnisse sich konsolidiert haben.

Weit wichtiger aber als die Regelung der Handelsbeziehungen zu den zuletzt aufgezählten Staaten ist die Frage, wie wir uns in Zukunft mit England stellen werden. Deutschland hatte bekanntlich bis vor einigen Jahren mit England einen Meistbegünstigungsvertrag. Die Verhältnisse, die sich auf Grund dieses Vertrages entwickelten, sind, obschon er selbst in Fortfall gekommen ist, im allgemeinen die gleichen geblieben. Lediglich zu Kanada hat sich das Verhältnis Deutschlands geändert und zwar auf Grund gewisser in dieser englischen Kolonie getroffener Bestimmungen. England selbst treibt eine Handelspolitik, die der Einfuhr deutscher Waren im allgemeinen nicht hinderlich ist. Deutschland hat deshalb keine Veranlassung, gegenüber England nicht das gleiche Verhalten zu zeigen. Infolgedessen ist schon mehrmals ein deutsches Gesetz erlassen, durch das auf bestimmte Zeit dem Bundesrat die Vollmacht erteilt ist, den englischen und englisch-kolonialen Erzeugnissen die Rechte der meistbegünstigten Nationen zuzugestehen. Das letzte dieser Gesetze läuft mit Ende 1905 ab; es darf aber ohne weiteres angenommen werden, daß dem Reichstage in der nächsten Tagung, und zwar noch in diesem Jahre, wiederum ein Gesetzentwurf zugehen wird, der die Vollmacht des Bundesrates auf eine bestimmte Zeit verlängert. Es ist sicher, daß, wenn es gelänge, mit England wiederum zu einem Handelsvertrage zu gelangen, dies insofern für die englische sowohl wie für die deutsche Geschäftswelt von Vorteil wäre, als dadurch stabile Verhältnisse für eine längere Dauer geschaffen werden würden. Wenn das Provisorium, das jetzt besteht, immer nur verlängert wird, so kann dies doch lediglich auf kürzere Zeiträume erfolgen, ein Handelsvertrag aber würde unter allen Umständen sich auf einen längeren Zeitraum erstrecken. Daß ein neuer Handelsvertrag bisher nicht zustande gekommen ist, ist nicht die Schuld Deutschlands. Man weiß ja, daß in England Bestrebungen aufgetreten sind, die eine neue Zoll- und Handelspolitik dort einführen wollen. Die Regierung Englands nimmt auf diese Bestrebungen Rücksicht und muß es vielleicht auch. Jedenfalls wird man in Deutschland gut tun, damit zu rechnen, daß wir zu einem Handelsvertrag mit England nicht früher wieder kommen werden, als bis die Frage entschieden ist, ob England seine bisherige Zoll- und Handelspolitik fortsetzt oder nicht. Inzwischen müssen wir uns schon mit dem Provisorium begnügen. Wenn das Bessere nicht zu haben ist, muß man eben das Gute mitnehmen. Es ist der Vorschlag gemacht worden, daß man neben Kanada auch andere englische Kolonien, die die deutschen Provenienzen differentiell behandeln, aus dem Meistbegünstigungsverhältnis ausschließen solle. Man hat den Vorschlag gemacht, eine solche Bestimmung in den nächsten Gesetzentwurf, der das Verhältnis zu England provisorisch regelt, aufzunehmen. Der Vorschlag dürfte wohl kaum erfüllt werden; denn wenn der Bundesrat die Ansicht gehabt hätte, daß auch für die anderen englischen Kolonien, die in Betracht kommen, eine Ausnahme am Platze sei, so hätte er schon bisher die Meistbegünstigung für die Provenienzen dieser Kolonien aufheben können. Das hat er aber nicht getan, und so ist man wohl berechtigt, anzunehmen, daß es auch weiterhin beim alten bleiben wird.

Mit den Vereinigten Staaten von Amerika sind die Verhandlungen über den Abschluß eines neuen Abkommens eingeleitet. Unser Botschafter in Washington hat die Vorschläge der deutschen Regierung der amerikanischen übermittelt. Es werden somit die Gegenvorschläge zunächst abgewartet. Deutschland hat mit Amerika gegenwärtig ein Abkommen über die gegenseitigen Handelsbeziehungen, das am 1. März 1906 aufgehoben werden muß. Das Abkommen gewährt nämlich ausdrücklich Amerika diejenigen Zugeständnisse, die auf Grund des alten deutschen autonomen Zolltarifs den Handelstarifvertragsstaaten zugebilligt waren. Mit dem alten Zolltarif gehen auch die alten Handelstarifverträge Ende Februar 1906 ihrem Abschluß zu. Somit wird das Abkommen mit Nordamerika von selbst hinfällig. Im übrigen hat der deutsche Botschafter auch von hier aus die formelle Kündigung des letzteren mitgenommen; sie mußte, da eine dreimonatige Kündigungsfrist vorgesehen ist, spätestens bis zum 1. Dezember 1905 erfolgen. Über die künftige Gestaltung der Handelsbeziehungen zwischen den Vereinigten Staaten von Amerika und Deutschland ist eine Fülle von Beobachtungs- und Erfahrungsmaterial herausgegeben. Man hört vielfach die Meinung äußern, man sollte sich in Deutschland in bezug auf die Erörterung der bei den Handelsbeziehungen zwischen beiden Staaten in Betracht kommenden materiellen Fragen einer Zurückhaltung befleißigen. Der Rat ist sehr schön, braucht aber nicht befolgt zu werden; denn man kann hier schon sicher

sein, daß die Amerikaner das Interesse, das wir an den Beziehungen zu den Vereinigten Staaten haben, genau so kennen wie wir, während umgekehrt die Amerikaner sich nicht einzubilden brauchen, daß wir nicht wüßten, welche Interessen für sie auf dem Spiele stehen. Bei Verhandlungen über die Regelung von Handelsbeziehungen kommt es darauf an, daß jeder der beiden Kontrahenten wenigstens in einigen der für ihn in Betracht kommenden Hauptfragen seinen Willen durchsetzt. Wenn auf dieser Basis bei den Verhandlungen zwischen Deutschland und Nordamerika verfahren wird, so ist Aussicht vorhanden, daß es zu einem positiven Ergebnis kommen wird. Man meint nun, die Zeit wäre zu knapp, um noch einen Vertrag, den man sich auf der Basis der Reziprozität denkt, bis zum 1. März 1906 zustande zu bringen; man meint, es würde nötig sein, nach dem 1. März erst noch ein Provisorium in Kraft treten zu lassen. Zunächst darf betont werden, daß ein solches Provisorium die Genehmigung des Reichstages haben müßte. Welche Stimmung innerhalb der Mehrheit des Reichstages gegenüber den Vereinigten Staaten herrscht, darüber werden die zuständigen Behörden der letzteren sehr genau informiert sein. Wenn nicht die begründetste Aussicht vorhanden wäre, daß ein für Deutschland annehmbares Abkommen mit den Vereinigten Staaten tatsächlich abgeschlossen werden könnte, so würde kaum eine Hoffnung darauf vorhanden sein, daß die Mehrheit des Reichstages einem solchen Provisorium ihre Zustimmung geben würde. Es scheint auch, als ob auf deutscher Seite an ein solches nicht gedacht wird. Im übrigen ist es durchaus nicht so unwahrscheinlich, daß in den zur Verfügung stehenden Monaten nicht das endgültige neue Abkommen vereinbart würde. Deutschland hat schon in Rücksicht auf die einzige bei solchen Verhandlungen erfolgreiche Taktik nur Wünsche geäußert, die durchaus gerechtfertigt sind. Zur Prüfung derselben ist, zumal Amerika sich aus eigner Kenntnis der Lage vorhersagen konnte, daß diese Wünsche geäußert würden, eine lange Zeit nicht erforderlich, wenn nur der gute Wille vorhanden ist, überhaupt ein neues Abkommen zu treffen. Darüber wird sich allerdings Amerika im klaren sein müssen, daß Deutschland ohne genügende Gegenkonzessionen die großen Zugeständnisse, die es den Handelstarifvertragsstaaten gegenüber seinem neuen autonomen Zolltarif gemacht hat, nicht bewilligen wird. Hierüber herrscht völlige Klarheit, und Amerika würde sich einer Illusion hingeben, wenn es annehmen wollte, daß nicht sämtliche Machtfaktoren in Deutschland sich in dieser Anschauung vereinigten.

Schließlich bleiben noch, wenn wir davon absehen, daß nach dem von anderen Staaten bereits gegebenen Beispiele ein deutsch-chinesischer Handelsvertrag in Arbeit ist, die Handelsbeziehungen zu Argentinien zu regeln. Sie sind, wie ja ein Blick auf die betreffenden Zahlen zeigt, für beide Staaten wesentlich. Mit Argentinien besitzt Deutschland gegenwärtig einen Meistbegünstigungsvertrag. Sollte er gekündigt werden, so würde er immer noch ein Jahr von dem Kündigungstermin ab weiterlaufen. Es ist ganz sicher, daß Argentinien nach dem 1. März 1906 die Konzessionen erhalten wird, die Deutschland den bisherigen Handelstarifvertragsstaaten gemacht hat, ohne daß es selbst Zugeständnisse gewährt hat. Die deutsche Regierung hat bisher keine Aktion unternommen, die dies verhindert hätte, und zwar aus einem guten Grunde. Wenn Deutschland, wie wir bei der Betrachtung des handelspolitischen Verhältnisses zu Nordamerika gesehen haben, sich auf den Standpunkt stellt, daß es handelspolitische Zugeständnisse nur auf dem Wege der Reziprozität gewährt, so ist dies ein grundsätzlicher Standpunkt. Das Verfahren gegen Argentinien darf vorläufig wenigstens nicht als Ausnahme davon angesehen werden. Die deutsche Regierung hat sich über den Plan, den sie gegenüber Argentinien verfolgt, nicht geäußert. Man kann sich aber auch, ohne ihn zu kennen, ziemlich klar vorstellen, was die Regierung bewegt, den Meistbegünstigungsvertrag mit Argentinien zunächst nicht zu kündigen. Sie geht davon aus, daß die Verhandlungen mit dem letzteren Staate zu einem Tarifvertrage führen werden. Die bisherigen Verhandlungen haben, da der erste argentinische Unterhändler starb, eine unliebsame Verzögerung erfahren. Nachdem aber ein neuer argentinischer Gesandter am Berliner Hofe beglaubigt und auch ein neuer argentinischer Generalkonsul für Berlin gewählt ist, dürfte die ganze Angelegenheit beschleunigt werden. Würde die Regierung den argentinischen Handelsvertrag gekündigt haben, so würde die Sachlage gegenüber dem Reichstage für sie nicht so geworden sein, wie sie sie im Interesse einer Berücksichtigung aller Erwerbsverhältnisse Deutschlands bei der Regelung der Handelsbeziehungen zu Argentinien wünschen muß. Es ist bekannt, daß die agrarische Mehrheit des Reichstages einen Zollkrieg mit Argentinien herbeisehnt, um die landwirtschaftlichen Erzeugnisse dieses Landes möglichst vom deutschen Markte fernzuhalten. Würde nun die Regierung den jetzigen Meistbegünstigungsvertrag gekündigt haben und würde sie mit einem Handelstarifvertrags-Vorschlag an den Reichstag kommen, der dieser agrarischen Mehrheit nicht paßte, so würde diese, um ihr Ziel zu erreichen, bloß diesen neuen Vertrag nicht anzunehmen brauchen, und der von ihr gewünschte Zustand

Digitized by Google

würde nach Ablauf der Kündigungsfrist des alten Vertrages vorhanden sein. Wenn die Regierung den jetzigen Meistbegünstigungsvertrag nicht gekündigt hat, so hat sie diese Eventualität immer noch vermeiden, sie hat sich eben ein Pressionsmittel auf den Reichstag nicht aus der Hand nehmen lassen wollen. Im Interesse der Industrie ist diese Taktik nur zu begrüßen und die Hoffnung auszusprechen, daß es mit Argentinien zum Abschluß eines Tarifvertrages kommt. In neuerer Zeit hat ja auch Argentinien gezeigt, daß es wenigstens etwas mit seinem zoll- und handelspolitischen Verhalten den Kulturstaaten der alten Welt näherrücken will. Es hat seine gesamten Ausfuhrzölle beseitigt. Wenn es Konzessionen auf dem Gebiete der Industriezölle macht und namentlich auch sein Abschätzungsverfahren bei der Wertfeststellung der eingehenden Waren gerechter ausgestaltet, dann könnte sehr wohl eine Neuordnung der Handelsbeziehungen auf eine längere Zeit vereinbart werden. Hoffentlich wird der Reichstag in seiner nächsten Tagung noch in die Lage versetzt, sich auch mit einem deutsch-argentinischen Abkommen zu befassen.

Überblickt man die Einzelaktionen, die im zweiten Akt der Handelsvertragspolitik sich noch abzuspielen haben, damit Deutschland zu einem auf längere Zeit gefesteten neuen handelspolitischen System gelangt, so wird man sagen müssen, daß noch recht viel Arbeit in Aussicht steht. Wenn aber kräftig zugefaßt und lediglich das Erreichbare ins Auge gefaßt wird, so ist es durchaus nicht ausgeschlossen, daß sämtliche Aktionen in verhältnismäßig kurzer Zeit zu Ende gebracht werden. Der erste Akt der Handelsvertragspolitik ist für die Industrie im allgemeinen nicht günstig ausgefallen; hoffentlich erfährt der zweite einen andern Abschluß. *R. Krause.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

19. Oktober 1905. Kl. 31c, H 33295. Eiserne, zur Erzeugung von Hartguß dienende Form mit einer die abschreckende Wirkung mildernden Innenschicht aus Formmasse. Hermann Haedecke, Siegen i. W.

Kl. 49e, J 8282. Nietengegenhalter mit Schlagkolben. Christian Johannsen, Oeversee b. Flensburg.

Kl. 49e, L 20969. Luftdruckhammer mit Saug- und Bärkolben in einem gemeinsamen Zylinder. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln.

Kl. 49f, H 34735. Stauchmaschine mit Vorrichtung zum bequemen Herausnehmen der Arbeitsstücke. C. W. Hasenclever Söhne (Inhaber Otto Lankhorst), Düsseldorf.

23. Oktober 1905. Kl. 48b, Sch 20230. Vorrichtung zur mechanischen Verzinkung langgestreckter Gegenstände, welche durch ein Blei- und Zinkbad hindurchgeführt werden. Gustaf Schatelovitz, Terijoki, Finnland; Vertr.: Dr. J. Ephraim, Patent-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 49e, Sch 22949. Hydraulische Schmiedepresse. Jos. Schulte-Hemmis, Stockkampstraße 12, und Ludwig Ruthenbeck, Mintropstraße 2, Düsseldorf.

Kl. 50c, E 10736. Kollergang, dessen Läufer zwecks stufenweiser Zerkleinerung in der Breite in mehrere verschiedenartige Arbeitsfelder geteilt ist. Franz Elsner, Görlitz, Berlinerstraße 40.

26. Oktober 1905. Kl. 1a, R 21186. Vorrichtung zum Klassieren von gewaschenen, bereits vorklassierten Nußkohlen unter gleichzeitiger Entwässerung; Zus. z. Pat. 144832. Wilhelm Rath, Heissen bei Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 12e, L 20017. Verfahren, Rauch oder fein verteilten Staub enthaltendes Gas unter Verwendung von gepulvertem Material zu reinigen. Société Anonyme Métallurgique „Procédés de Laval", Brüssel; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 24c, Sch 23385. Verfahren zur Zuführung von Gasgemischen zu Schmelz-, Schweiß- Wärmöfen u. dergl. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 24e, K 28511. Gaserzeuger mit einem in den Schacht eingebauten Wassererhitzer. Max Kalt, Sulzburg, Baden.

Kl. 24f, Sch 22806. Schräger oder senkrechter Rost für Feuerungen aller Art. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 49f, Sch 21499. Verfahren zum Zusammenschweißen von Schienen mittels des elektrischen Lichtbogens. Ludwig Schröder, Berlin, Luisenstraße 31a.

30. Oktober 1905. Kl. 48b, G 19524. Verfahren zur Herstellung eines schmelzflüssigen, aluminiumhaltigen Zinkbades zur Erzeugung hochglänzender Zinküberzüge; Zus. z. Anm. G 18416. Firma L. Gührs Wwe., Berlin.

Kl. 50c, F 20375. Kugelmühle mit stufenförmiger Rückführung der Siebgröbe. John Freymuth, Bromberg.

2. November 1905. Kl. 7a, M 23866. Walzwerk zum Strecken von Rohren und anderen Hohlkörpern mittels mehrerer Walzenpaare oder Walzensätze und beweglichem Dorn. Max Mannesmann, Paris; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 10a, M 26831. Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstangen an Kohlenstampfmaschinen in einem auf und ab bewegten Gleitschlitten. Adolf Willy Merkel, Düsseldorf-Oberbilk.

Kl. 19a, C 12903. Keilbefestigung der Eisenbahnschienen in Stühlen. John Alexander Colquhoun, Kalkutta, Indien; Vertr.: R. Schmehlik, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

6. November 1905. Kl. 1b, J 8544. Elektromagnetischer Erzscheider, bei dem ein liegender magnetisierbarer Voll- oder Hohlzylinder zwischen

Digitized

zwei Magnetpolen rotiert. International Separator Company, Chicago; Vertr.: Dr. S. Hamburger, Pat.-Anw., Berlin W. 8.

Kl. 7b, B 35968. Antriebsvorrichtung für Drahtziehtrommeln mittels Schraubenfeder-Reibungskuppelung; Zus. z. Pat. 157743. Wilhelm Breitenbach, Unna.

Kl. 7b, G 20361. Vorrichtung zur Einstellung der Segmentformen und Segmentkaliber bei Einrichtungen zur Herstellung gewellter Flammrohre durch achsiales Zusammenpressen. Ernest Gearing, Nenshurst Clarence Drive, Harrogate in the County of York, u. William Rainforth, Poplar Jurace, Edinboro Grote, Upper Armley, Leeds in the County of York, Engl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 7b, V 5636. Verfahren zur Herstellung von versteiften Rohren, insbesondere von Rohrgestellen, bei denen Innenstege mit den Rohrwänden unlösbar verbunden werden. E. Verschave, Paris; Vertr.: A. Loll u. A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 10a, K 28250. Gasdüsenanordnung für liegende Koksöfen mit senkrechten Heizzügen und unter diesen liegendem Gasverteilungskanal bei Verlegung der Gasdüsen innerhalb der Luftzuführung; Zus. z. Pat. 135827. Heinrich Koppers, Essen, Ruhr, Wittringstr. 81.

Kl. 19a, H 32439. Schienenstoßverbindung für Vignoles- und Rillenschienen mit einer den ganzen Kopf der Schienen ersetzenden Kopflasche. Ernst Hesse, Berlin, Koloniestr. 153.

Kl. 21h, H 34759. Einrichtung zur Sicherung der Heizwiderstände elektrischer Öfen, wie Muffeln und dergl., gegen schädliche Strombelastung. Fa. W. C. Heraeus, Hanau a. M.

Kl. 24e, S 20221. Wassergaserzeugungsverfahren, bei welchem die aus Steinkohle oder dergl. unter Zuführung von erhitztem Wasserdampf gewonnenen Gase durch glühenden Koks geführt werden. Société internationale du gaz d'eau, brevets Strache, Société Anonyme, Brüssel; Vertr.: A. du Bois-Reymond, Max Wagner u. G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 24f, R 18956. Rüttelvorrichtung für Treppenroste. William R. Roney, New York, V. St. A.; Vertr.: B. Blank u. W. Anders, Pat.-Anwälte, Chemnitz.

Kl. 31a, S 19819. Offener Schmelztiegel mit Scheidewand an der Ausgußtülle. Wilhelm Sommer, Paris. Vertr.: Dr. A. Levy, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 31b, W 22222. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Sandformen und Kernen mittels Druckkissen. Jules Wilmart, Brüssel; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 31c, H 31646. Verfahren zur Verbesserung frisch gegossener Metallbarren. Robert Woolston Hunt, Chicago, Jll., V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Ernst v. Nießen, W. 50, u. Kurt v. Nießen, W. 15, Berlin.

Kl. 80b, C 18114. Verfahren zur Herstellung eines ohne besondere Zuschläge gebrauchsfertigen Zements aus Hochofenschlacke. Dr. Heinrich Colloseus, Wilmersdorf, Pragerstraße 29.

Gebrauchsmustereintragungen.

30. Oktober 1905. Kl. 24f, Nr. 262417. Schieberost mit Spitzen als Schlackenbrecher, auf ein Rostlager mit Querluftspalten und Anschlag derart aufgelegt, daß beim Hin- und Zurückstoßen die Schlacken zerkleinert und mit der Asche durch die Luftspalten abgestoßen werden. Georg Wurm, Frankfurt a. M., Gr. Gallusstr. 9.

Kl. 24f, Nr. 262472. Die hintere Kettentrommel außen umfassende Luftabschlußplatte für Kettenrostfeuerungen. Deutsche Babcock und Wilcox-Dampfkessel-Werke Akt.-Ges., Oberhausen (Rhld.).

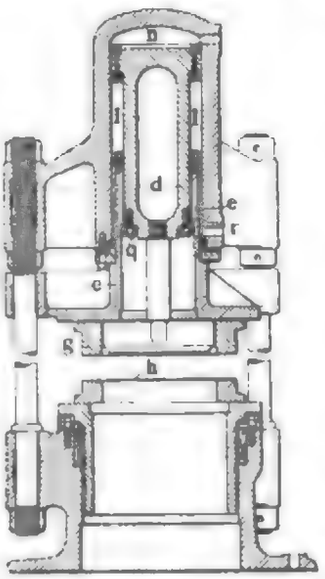
Kl. 31c, Nr. 262431. Kernstütze mit Säulen von U-förmigem Querschnitt. Friedrich Porl, Kalk bei Köln a. Rh.

6. November 1905. Kl. 31c, Nr. 262809. Mechanische Abklopfvorrichtung für Formplatten mit Klopfhämmern auf zwei seitlichen Zapfen des Wenderahmens. C. G. Mozer, Fabrik für Gießerei-Geräte und Maschinen G. m. b. H., Göppingen.

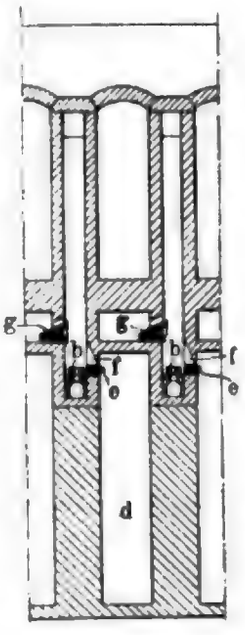
Deutsche Reichspatente.

Kl. 7c, Nr. 161508, vom 3. Februar 1903. **Wilhelm Langbein in Niederschlema b. Aue i. S.** *Ziehpresse mit hydraulisch bewegtem Blechhalter und Ziehstempel.*

Der Ziehstempelkolben *d* und der ringförmige Blechhalterkolben *e* werden durch in den Raum *a* eingeführtes Druckwasser gemeinsam nieder bewegt, indem das in dem Raum *l* enthaltene Wasser zunächst abgeschlossen, dann nach dem Auftreffen des Ringes *g* auf das Werkstück *h* entsprechend gedrosselt wird.



Neu an der Presse ist die Anordnung, daß der äußere Durchmesser des ringförmigen Blechhalterkolbens *e* kleiner ist als der äußere Durchmesser des Ziehstempelkolbens *d*. Hierdurch wird erreicht, daß nach Auslassen des Preßwassers hinter dem Kolben *d* und Einleiten von Druckwasser in den Ringraum *l* zunächst nur der Ziehstempelkolben *d* zurückgeht. Dann gehen beide Kolben gemeinsam weiter zurück, indem der Kolben *e* durch am Kolben *d* sitzende Anschläge *q r* mitgenommen wird.

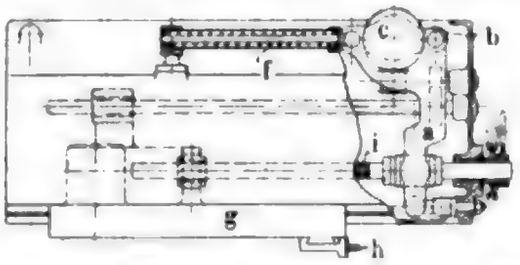


Kl. 10a, Nr. 161919, vom 14. August 1904. **Poetter & Co., Akt.-Ges. in Dortmund.** *Brennereinrichtung für liegende Koksöfen mit senkrechten Heizzügen, bei welcher das Gas aus Wandsohlkanälen und die Luft aus Kammersohlkanälen mittels herausnehmbarer Düsen in jeden Heizzug eingeführt werden.*

Die Luftdüsen und die Gasdüsen, von denen jeder Heizzug ein Paar besitzt, werden von den begehbaren Kanälen *d* aus durch mittels Stopfen *e* verschließbare Öffnungen *f* bedient. Die Luftdüsen können von *f* aus durch Verschieben der Steinkeile *g* eingestellt und die Gasdüsen *b* seitlich herausgezogen und durch andere ersetzt werden.

Kl. 49b, Nr. 160292, vom 1. Juli 1904. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Metallkaltsäge mit auf- und abwärtsgehendem Sägeblatt.*

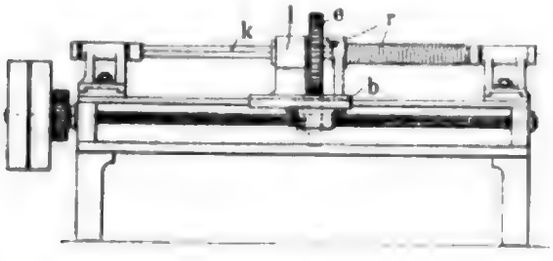
Die Vorschubspindel *i* für die in dem Schlitten *g* befestigte Säge *h* ist mit einem schwingbaren Hebel *a* so verbunden, daß sie durch dessen Schwingbewegungen vor- und zurückbewegt wird, sich hierbei aber ungehindert drehen kann. Diese Bewegungen werden



hervorgerufen durch eine unrunde Scheibe *c*, gegen welche der Hebel *a* mit einer Leitrolle *b* durch die Feder *f* angepreßt wird, und zwar in der Weise, daß der Sägeschlitten während des Leerganges der Säge vom Werkstück abgezogen und während des Arbeitshubes gegen dasselbe angepreßt wird. Gleichzeitig mit dem Beginn des Arbeitshubes oder während desselben kann die Schaltbewegung sich vollziehen.

Kl. 49h, Nr. 160080, vom 9. Januar 1902. Julius Raffloer in Iserlohn. *Vorrichtung zum Aufwickeln von Rundeisen und dergleichen zur Herstellung von Kettengliedern und dergleichen.*

Der Dorn *k*, auf dem das Rundeisen *r* oder dergleichen aufgewickelt und danach durch Zerschneiden in einzelne Windungen getrennt wird, ist durch ein in



dem Schlitten *b* ruhendes verschiebbares Lager *l* gestützt. Der Schlitten trägt einerseits das Antriebsrad *e* für den Wickeldorn und anderseits die Zuführung für das Rundeisen. Ein schädliches Durchfedern des Dornes *k* wird, da die Wickelung des Materials stets an der Lagerstelle des Antriebsrades *e* erfolgt, vermieden.

Kl. 18b, Nr. 161191, vom 11. Februar 1902. Otto Thiel in Landstuhl, Rheinprovinz. *Verfahren sowie mit mehreren Abstichöffnungen versehener Ofen zur Herstellung vorgefrischten Eisens in ununterbrochenem Betriebe.*

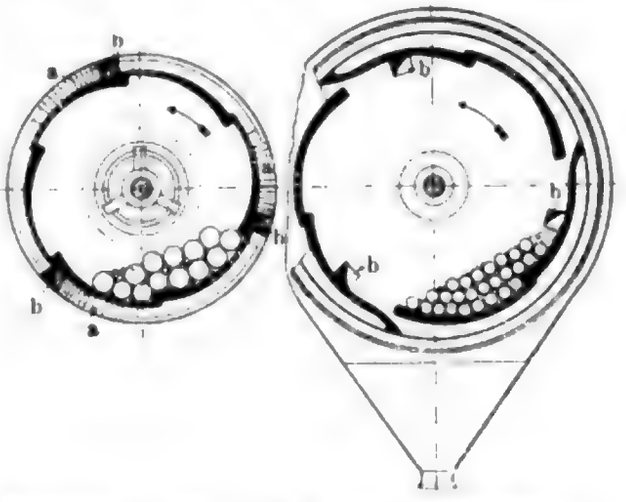
Das Verfahren bezweckt, große Massen von Roheisen für den Konverter- oder Martinprozeß vorzufrischen (in 24 Stunden 800 t und mehr in einem Ofen).

In einem feststehenden Herdofen wird flüssiges Roheisen unter Zusatz von entsprechendem Kalk- und Erzzuschlag, der vorher so weit als zulässig erhitzt worden ist, in dem Grade gefrischt, daß das Silizium vollständig, der Phosphor und das Mangan nahezu vollständig und der Kohlenstoff zu ungefähr einem Drittel (oder bei saurem Betriebe Silizium vollständig, Kohlenstoff und Mangan zum größeren Teil) entfernt wird. Durch stetige Zurücklassung der Hälfte des hocherhitzten, schlackenfreien Ofeninhalts bei Beginn des Frischvorganges sowie durch ununterbrochene Einwirkung der Feuergase auf das Metallbad und durch den hocherhitzten Erz- und Kalkzuschlag soll ein solches Zusammenhalten der Ofenhitze erzielt werden, daß es möglich wird, die Chargendauer auf etwa eine Stunde zu vermindern.

Zur Vermeidung von Stillständen bei Ausbesserungsarbeiten und um das teilweise Abstechen bequem ausführen zu können, sind von den in verschiedenen Höhen gelegenen Abstichen die oberen in kleinen Ausbuchtungen der Ofenwand angeordnet.

Kl. 50c, Nr. 162090, vom 19. Januar 1904. E. Jacobs in Frankfurt a. M. *Vorrichtung zur Überführung des Mahlgutes bei Kugelmühlen mit getrennten Vor- und Nachmahlräumen.*

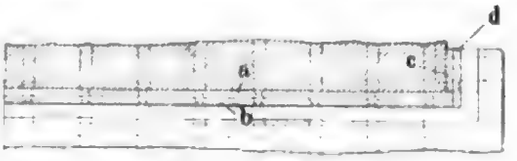
Die Überführung des Siebdurchfalles aus dem Sammelraum der einen Siebtrommel in die nächste



Mahltrommel erfolgt durch schräge Trennungswände *a*, welche in dem Sammelraum für den Siebdurchfall zwischen dem Siebmantel und der Zylinderwandung angeordnet sind. Durch die Drehung der Kugelmühle wird der Siebdurchfall an der schrägen Wand *a* entlang durch Öffnungen *b* in den nächsten Mahlraum befördert.

Kl. 49b, Nr. 162127, vom 29. Juli 1904. Hugo Sack in Rath b. Düsseldorf. *Messer für Blechscheren.*

Das obere und das untere Scherenmesser *a* bezw. *b* gewöhnlicher Konstruktion sind an ihren Enden mit



kurzen rechtwinklig dazu gerichteten Messern *c* bezw. *d* versehen, welche bei jedem Schnitt den hinderlichen Abfall vollständig von dem Blech trennen.

Kl. 24a, Nr. 161426, vom 4. Februar 1904. Oscar Bender in Treptow b. Berlin und Fritz Heiliger in Andernach. *Verfahren zur Herbeiführung einer rauchlosen Verbrennung bei Feuerungen durch Einführung flüssigen Brennstoffes.*

Zur gänzlichen Verbrennung des insbesondere bei forciertem Betriebe durch Rückbildung entstandenen Kohlenoxydgases wird flüssiger Brennstoff derart in die sauerstoffärmste Zone des Brennstoffs eingeleitet, daß er hierbei mit Luft nicht in Berührung kommt. Es entsteht dann ein Gasgemisch, dessen Entzündungstemperatur sehr niedrig liegt und das bei genügender Luftzufuhr leicht vollständig verbrannt werden kann.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Oktober 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Sept. 1905 Tonnen	Erzeugung im Okt. 1905 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 31. Okt. 1905 Tonnen	Erzeugung im Okt. 1904 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 31. Okt. 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gasguß I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	74643	86526	713436	79212	725198
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	-	16510	15279	143070	16870	151995
	Schlesien	7	8685	10139	77042	9350	63628
	Pommern	1	13020	14000	128875	12353	112907
	Königreich Sachsen	-	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	5825	6051	48998	3656	34271
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2306	2451	23141	2778	26564
	Saarbezirk	10	7072	7189	69338	7091	66622
	Lothringen und Luxemburg		40780	38700	360435	42264	351734
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	168841	180335	1559335	178574	1532919
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	21429	24292	218650	15021	204316
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	-	2648	2607	30875	3447	27930
	Schlesien	2	4217	3262	39600	2739	47347
	Hannover und Braunschweig	1	6340	5890	62540	5610	58014
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	34634	36051	351665	26817	337607
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	10	256007	273078	2326824	218569	2074331
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	3	—	4238
	Schlesien	3	24882	27341	213204	20814	203906
	Hannover und Braunschweig	1	19750	20294	197472	20469	197172
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	12120	12600	110580	10300	95973
	Saarbezirk	20	63819	64930	600851	55820	571186
	Lothringen und Luxemburg		241894	256459	2376295	221918	2178812
	Thomas-Roheisen Sa.	-	618472	654702	5825229	547890	5325618
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	6	33561	31851	260590	34076	282744
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	23397	27427	228008	14344	151670
	Schlesien	4	8227	7844	78399	7652	70025
	Pommern	—	—	—	—	—	6325
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	-	—	1130	—	4842
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	65185	67122	568127	56072	515606
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	3063	2128	22214	1000	47268
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19721	17300	171518	14631	142664
	Schlesien	8	27824	30407	302905	32264	301268
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1120	1110	10390	610	8990
	Lothringen und Luxemburg	8	14920	17788	159156	15665	187552
	Puddel-Roheisen Sa.	-	66648	68733	666183	64170	687742
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	-	388703	417875	3541714	347878	3333857
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	62276	62613	573474	49292	478497
	Schlesien	—	73835	78993	711150	72819	686174
	Pommern	—	13020	14000	128875	12353	119232
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	31915	32235	304010	29735	289457
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	15546	16161	145241	13688	136969
	Saarbezirk	—	70891	72119	670189	62911	637808
	Lothringen und Luxemburg	—	297594	312947	2895886	279847	2718098
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	953780	1006943	8970539	868523	8399492
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	168841	180335	1559335	173574	1532919
	Bessemer-Roheisen	—	34634	36051	351665	26817	337607
	Thomas-Roheisen	—	618472	654702	5825229	547890	5325618
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	65185	67122	568127	56072	515606
	Puddel-Roheisen	—	66648	68733	666183	64170	687742
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	953780	1006943	8970539	868523	8399492

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die außerordentlich zahlreich besuchte Versammlung, die im Theater- und Konzerthaus zu Gleiwitz am Sonntag den 19. November 1905 stattfand, wurde um ein Uhr von dem Vorsitzenden, Hrn. Generaldirektor Niedt-Gleiwitz, im Auftrage des Vorstandes mit Begrüßungsworten eröffnet. Insbesondere begrüßte der Vorsitzende die erschienenen Gäste und zwar den Präsidenten der Königlichen Eisenbahndirektion Kattowitz, Haassengier, sowie andere Vertreter der Königlichen Eisenbahndirektion, ferner Geheimrat Schmeißer, ersten Direktor der Königlichen Bergakademie und Landesgeologischen Anstalt zu Berlin, Geheimrat Professor Dr. Wedding-Berlin und Professor Osann von der Königlichen Bergakademie in Clausthal.

Der im 12. Lebensjahre stehende Verein zählt heute 450 Mitglieder. Die Mitgliederzahl ist durch den Wegzug verschiedener Herren aus dem Revier etwas zurückgegangen. Leider sind auch wieder Verluste durch Tod zu beklagen. Es starben im Laufe des Jahres: Direktor E. Agthe in Riga, Kommerzienrat Fitzner in Laurahütte, Hüttendirektor Ladewig in Wien, Oberhütteninspektor Rohe in Königshütte, Hüttenmeister Lnske in Differdingen und Direktor a. D. Schmular in Kattowitz. Der Vorsitzende widmet den verstorbenen Mitgliedern Worte dankbarer Erinnerung, insbesondere den HH. Fitzner, Ladewig und Rohe, die sich um die Entwicklung der oberschlesischen Eisenindustrie besondere Verdienste erworben haben. Hr. Ladewig gehörte zu den Gründern des Vereins und war längere Zeit hindurch Vorstandsmitglied. Auch der Vorsitzende des Hauptvereins, Geheimrat Carl Lueg, ist im Mai d. J. aus seinem reichgesegneten und tatenvollen Leben abberufen wurden. Die Anwesenden erheben sich zum Andenken an die Verstorbenen von ihren Plätzen.

Der Vorsitzende gibt bekannt, daß am 6. Juli d. J. als Nachfolger des Geheimrat Carl Lueg zum ersten Vorsitzenden des Hauptvereins, des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf, Hütteningenieur und Generaldirektor Friedrich Springorum von der Aktiengesellschaft Hoesch in Dortmund seitens des Hauptvereins einstimmig gewählt wurde. Der Vorsitzende bemerkt hierzu:

„Mit dieser Wahl können wir außerordentlich zufrieden sein. Hr. Springorum hat sich bereits eine Reihe hervorragender Verdienste erworben, von denen ich nur diejenigen auf dem Gebiete des Schulwesens erwähnen will. Hr. Springorum ist auch ein besonderer Freund der Eisenhütte Oberschlesien, und ich bin überzeugt davon, daß unser gutes Verhältnis zum Hauptverein durch diesen Wechsel im Vorstande keine Änderung erfahren wird. Ich wünsche Hrn. Springorum von Herzen, daß er das recht schwere Amt, zu welchem ihn das Vertrauen Aller berufen hat, zur allgemeinen Zufriedenheit leiten wird. Möge der Verein unter seiner Leitung weiter ersprießlich gedeihen." (Bravo.)

Königlicher Hüttendirektor Arns-Gleiwitz, der als Rechnungsprüfer bestellt war, erstattet nunmehr den Kassenbericht. Auf Antrag des Berichterstatters wird Decharge erteilt.

Es folgt alsdann die Neuwahl des Vorstandes für 1906. Der bisherige Vorstand, bestehend aus den HH.: Königlicher Hüttendirektor Arns-Gleiwitz, Generaldirektor Justizrat Bitta-Neudeck, Generaldirektor Boecker-Friedenshütte, Geheimer Kommerzienrat Caro-Gleiwitz, Generaldirektor Hochgesand-Zabrze, Generaldirektor Holz-Berlin, Geheimer Bergrat Jüngst-Berlin, Generaldirektor Liebert-Berlin, Generaldirektor Märklin-Borsigwerk, Kommerzienrat Marx-Bismarckhütte, Generaldirektor Niedt-Gleiwitz, Hüttendirektor Sugg-Königshütte, Generaldirektor Schuster-Witkowitz, Geheimer Bergrat Wiggert-Zabrze, sowie Geheimrat Hilger-Berlin, der in der letzten Vorstandssitzung hinzugewählt wurde, wird durch Akklamation wiedergewählt.

Der Vorsitzende empfiehlt nunmehr den Beitritt des Vereins zum „Deutschen Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München", indem er darauf hinweist, daß dieses vor mehreren Jahren gegründete Museum in der Hauptsache dazu dient, den Maschinen, Apparaten und Instrumenten ein dauerndes würdevolles Heim zu errichten, die in Händen der Erfinder, Naturforscher und Techniker dazu gedient haben, neue Bahnen in Technik und Naturwissenschaft zu erschließen. Der Verein beschließt, mit einem jährlichen Beitrage von 50 ℳ als Mitglied beizutreten. Des weiteren berichtet der Vorsitzende über eine Sitzung der sogenannten Hochschul-Kommission, der er angehöre und die am 19. Oktober stattgefunden hat. In dieser Sitzung wurde ein Entwurf angenommen, die Bestimmungen über die Einstellung von Studierenden des Hüttenfachs behufs praktischer Ausbildung betreffend. Die festgesetzten Bestimmungen nebst einem Begleitschreiben werden demnächst allen in Betracht kommenden Werken zugehen. Der Vorsitzende spricht seine Freude darüber aus, daß in diese so wichtige Angelegenheit nunmehr Ordnung hineingekommen ist, und bittet jetzt schon die anwesenden Werksvertreter, nun auch ihrerseits in dieser sie interessierenden Angelegenheit möglichstes Entgegenkommen zu beweisen durch die Erklärung, eine gewisse Anzahl Praktikanten aufnehmen zu wollen. Die Werksleiter sind der Staatsregierung gegenüber gewissermaßen verpflichtet, die praktische Ausbildung junger Hüttenleute systematisch zu fördern, nachdem staatlicherseits die Reorganisation des hüttenmännischen Studiums auf den Technischen Hochschulen und Bergakademien in dankenswerter Weise versprochen worden ist. (Beifall.)

Der Vorsitzende betont, daß mit der zweckmäßigen Ausgestaltung des Lehrplans der Königlichen Bergakademie zu Berlin nunmehr auch den seinerzeit von der Eisenhütte geäußerten Wünschen Rechnung getragen worden sei. Er beantragt, die Befriedigung hierüber dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe gegenüber zum Ausdruck zu bringen mit der Bitte, daß der Herr Minister dafür besorgt sein möge, daß die zur Durchführung des Lehrplans erforderlichen Mittel schon im Etatsjahre 1906 bereitgestellt werden. Die Versammlung erklärt sich hiermit einverstanden und überläßt es dem Vorstande, dem Herrn Minister eine entsprechende Resolution zu unterbreiten. Zum Schluß der geschäftlichen Mitteilungen bemerkt der Vorsitzende folgendes: „Endlich, m. H., habe ich noch den Wunsch, hier eine Angelegenheit zur Sprache zu bringen, die Ihrer ganz besonderen Beachtung wert erscheint, denn sie ist von höchster Wichtigkeit für unsere Flußeisenwerke. Ich meine

die Verwendung von eisernen Schwellen auf den Königlich Preußischen Staatseisenbahnen.

Besondere Veranlassung, dieses Thema hier zur Sprache zu bringen, bot mir der Umstand, daß

unsere Werke zu ihrem lebhaften Bedauern für das laufende Jahr einen starken Rückgang in der Lieferung eiserner Schwellen gegenüber derjenigen der letzten drei Jahre verspüren. (Sehr richtig.) Auf eine diesbezügliche Vorstellung ist nun von maßgebender Stelle darauf hingewiesen worden, daß die seit dem Etatsjahre 1903 erfolgte Steigerung des Bedarfs an eisernen Schwellen auf die Bereitstellung besonderer Geldmittel für beschleunigten Umbau der Hauptstrecken mit schwerem Oberbau zurückzuführen gewesen sei und daß nach Vollendung des Umbaues dieser Hauptstrecken — es sind die westlichen Hauptstrecken Berlin-Köln und Berlin-Frankfurt — der Bedarf an solchen Schwellen naturgemäß zurückgehen müsse; vielleicht werde er sogar vorübergehend noch unter den Durchschnitt früherer Jahre sinken, weil die beim beschleunigten Umbau schweren Gestänges brauchbaren Eisenschwellen in großer Anzahl gewonnen würden, die zur Deckung des Bedarfs der minder verkehrsreichen Neubaulinien und Bahnhofsneubauten vollauf geeignet seien. Dagegen wird vom Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten erfreulicherweise ausgesprochen, daß darüber, ob es wirtschaftlich angängig sein werde, in höherem Umfange als bisher zur Verwendung eiserner Schwellen überzugehen, Untersuchungen schweben, deren Abschluß aber noch längere Zeit in Anspruch nehmen werde.

Diese im Gange befindlichen Erwägungen sind es, die es mir als gebieterische Pflicht erscheinen ließen, heute diese Angelegenheit zur Sprache zu bringen und gleichzeitig dem dringlichen Wunsche Ausdruck zu geben, daß bei den in der Schwebe befindlichen Untersuchungen eine gerechte und weitgehende Berücksichtigung der bedeutenden Interessen stattfindet, die die deutsche Eisenindustrie an der ganzen Frage hat. (Bravo.) Nach dem vom Hause der Abgeordneten erstatteten Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der Vereinigten preußischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1903 sind zurzeit die Schienen noch überwiegend auf hölzernen Querschwellen befestigt; auf eisernen Schwellen lagen rund 17 863 km oder 27,46 %, gegen rund 16 937 km oder 27,09 % im Vorjahre und zwar:

	1903		1902	
	auf eisernem Querschwellen-Oberbau km	auf eisernem Langschwellen-Oberbau km	auf eisernem Querschwellen-Oberbau km	auf eisernem Langschwellen-Oberbau km
in Hauptgeleisen rund	12 046	565	11 388	813
in Nebengeleisen rund	4 874	378	4 332	404
Zusammen rund	16 920	943	15 720	1217
	17 863		16 937	

An neuen Oberbaumaterialien wurden für die Erneuerung des Oberbaues, Umbaues und Einzelauswechslung verwendet:

	1903	1904
an eisernen Bahn- u. Weichenschwellen . . . . . t	96 208	96 825
an hölz. Bahnschwellen Stück	2 504 304	2 567 207
„ „ Weichenschwellen „	418 398	378 850

Die uns zur Verfügung stehende Nachweisung gibt die eisernen Schwellen nur dem Gewicht nach an. Nimmt man an, daß darunter ebensoviele eiserne Weichenschwellen, wie solche aus Holz zur Verwendung kommen, sich befinden, so bleiben etwa 800 000 eiserne Bahnschwellen im Jahre, d. h. nur rund ein Drittel der gleichzeitig verlegten hölzernen Bahnschwellen. Wir sehen somit eine starke Vernachlässigung der eisernen Schwellen. — Es kann nicht meine Absicht sein, an dieser Stelle auf die Frage einzugehen, welche Systeme des eisernen und hölzernen Oberbaues vom technischen Standpunkt aus als die zweckmäßigsten anzuerkennen sind. Einen sehr wertvollen und dankenswerten Beitrag hierzu hat vor kurzem Herr Baurat Beukenberg in der Zeitschrift „Stahl und Eisen“* geliefert, indem er dort die Vorzüge der Verwendung der eisernen Querschwellen auf Grund seiner ausgiebigen früheren praktischen Erfahrungen im Eisenbahndienst auseinandersetzte. Aber ich meine, wir können die weitere Behandlung dieser Frage mit Vertrauen unseren technischen Fachgenossen von der Eisenbahn überlassen.

Uns interessiert hier in erster Linie der festgestellte Rückgang in der Verwendung eiserner Schwellen, gleichviel auf welche Ursachen er zurückzuführen ist, und es ist unsere Pflicht, auf die Bedeutung der Schwellenherstellung für unsere heimische Arbeitsgelegenheit hinzuweisen. Leider lassen uns sowohl die Nachweisungen unserer Eisenbahnen, wie diejenigen des Kaiserlichen Statistischen Amtes im Stich hinsichtlich der Einfuhr von hölzernen Schwellen. Es ist bekannt, daß unsere heimische Waldwirtschaft nicht in der Lage ist, den gesamten Bedarf an hölzernen Schwellen auf unseren Eisenbahnen zu decken, und daß man daher in weitgehendem Maße zum Bezuge von hölzernen Schwellen aus dem Auslande hat übergehen müssen. In unseren Einfuhrziffern sind die Schwellen mit Bauholz vereinigt, aber die Menge von hölzernen Schwellen, die aus dem Auslande alljährlich zu uns kommt, ist sehr groß. Sie wurde im Jahre 1889 von Hrn. Generaldirektor Brauns auf 1 800 000 Stück jährlich eingeschätzt.**

Sehr lehrreich in dieser Beziehung ist auch die am 12. Oktober stattgehabte Verdingung der Preußisch-Hessischen Eisenbahngemeinschaft auf Lieferung von hölzernen Schwellen in Berlin, wobei festgestellt wurde, daß das Angebot in ausländischem Schwellenmaterial wiederum recht bedeutend war, sowie daß die weitaus meisten Zuschläge auf die ausländischen Schwellen fallen sollten. Ja, bei der letzten Submission, deren Resultat ich in der Morgenausgabe der „Kölnischen Zeitung“ vom 15. November las, ergab sich sogar das interessante Resultat, daß bei einer Vergebung von 404 300 Stück Holzschwellen für 263 700 Stück überhaupt Angebote für inländisches Material nicht abgegeben wurden. Hr. Brauns hat seinerzeit den dankenswerten Nachweis geliefert, daß die Staatsbahnen an Frachten für die Rohmaterialien, welche zur Herstellung von einer Tonne eiserner Schwellen erforderlich sind, 14 bis 16 ℳ beziehen, sowie daß für die Gewinnung der Eisenerze, Kohle, Kalksteine usw., ferner für die Verarbeitung der Erze zu Roheisen, Flußeisen und Schwellen f. d. Tonne Fertigfabrikat an Arbeitslöhnen der Betrag von 35 bis 40 ℳ gezahlt wird; nimmt man die Arbeitslöhne, die heute eher höher als damals sind, im Mittel zu 37,50 ℳ und die Frachten zu 15 ℳ an, so berechnet sich der unseren Arbeitern durch den Bezug des genannten Schwellenquantums von 1 800 000 Stück aus dem Auslande entzogene Lohn auf 5 568 750 ℳ und der bei den Staatsbahnen ausfallende Frachtbetrag auf 1 485 000 ℳ. Diese Zahlen sind im großen und ganzen auch heute noch als zutreffend anzusehen, sie stellen auch heute noch die wirtschaftliche Bedeutung der von mir zur Erörterung gestellten Frage zur Genüge klar.

Wir dürfen unserer Preußischen Staatsbahnverwaltung die Anerkennung nicht versagen, daß sie bei der Verwendung des eisernen Oberbaues sich an die Spitze aller Länder seinerzeit gesetzt hat, aber die Statistik läßt ebenso auch deutlich erkennen, daß der

* Nr. 23 1904 S. 1345.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1889 S. 259.

Fortschritt in der Anwendung des eisernen Oberbaues auf unseren Eisenbahnen schon seit Jahren einen gewissen Stillstand erfahren hat, und zwar ist es besonders beklagenswert, daß man gerade in den östlichen und nordöstlichen Direktionen viel langsamer die Einführung des eisernen Oberbaues betrieben hat, als dies im eisenbahnreicheren Westen und Südwesten der Fall ist. Wir sehen also, daß gerade der Osten, offenbar unter dem Einfluß der Einfuhr von ausländischen Schwellen, am meisten zu leiden gehabt hat, und im Hinblick auf die schwierigen Absatzverhältnisse unserer oberschlesischen Eisenindustrie muß es gerade für diese erwünscht sein, daß ihr ein größeres Quantum an Schwellen zufalle, als bisher. Wenn man nur die Bezüge aus dem Auslande einstellen will, so würde dies schon eine nicht unbeträchtliche Vermehrung unserer heimischen Arbeitsgelegenheit, wie auch der Einnahmen unserer Staatsbahnen bedeuten.

M. H.! Unsere Wünsche, daß unsere Eisenindustrie bei den Vergebungen des Bedarfs für unsere Eisenbahnen eine auch bezüglich der Schwellenbeschaffung ausgedehntere Berücksichtigung finde, decken sich, wie Sie sehen, mit den allgemeinen wirtschaftlichen Interessen. Damit unsere Wünsche nicht ungehört verhallen, bitte ich Sie, genehmigen zu wollen, daß Ihr Vorstand die nachstehende Resolution dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten zur geneigten Kenntnisnahme und Berücksichtigung unterbreitet. Die Resolution lautet:

„An den Herrn Staatsminister und Minister der öffentlichen Arbeiten, Exzellenz v. Budde,
Berlin.

Im Hinblick auf den Rückgang, der in letzter Zeit auf den preußischen Staatseisenbahnen in der Verwendung von eisernen Schwellen im allgemeinen, auf den östlichen Strecken aber im besonderen, eingetreten ist, und in fernerer Erwägung, daß die Staatseisenbahnverwaltung für einen großen Teil ihres heutigen Bezugs an hölzernen Schwellen auf das Ausland angewiesen ist, spricht die Eisenhütte Oberschlesien im Interesse der heimischen Arbeitsgelegenheit die zuversichtliche Erwartung und Bitte aus, daß die Preußisch-Hessische Eisenbahngemeinschaft wiederum in erhöhtem Maße zur Verwendung eiserner Schwellen übergehen und in erster Linie die jetzt noch aus dem Auslande eingeführten hölzernen Schwellen durch solche aus Eisen ersetzen möge."

Der Vorsitzende stellt seine Ausführungen zur Diskussion. Da eine solche nicht beliebt wird, sich auch gegen die Resolution kein Widerspruch erhebt, so konstatiert der Vorsitzende, daß die Resolution einstimmig angenommen ist und daß der Vorstand das Weitere veranlassen wird. (Beifall.)

Nunmehr erhält Direktor Osk. Simmersbach aus Düsseldorf das Wort zu seinem Vortrage: „Technische Fortschritte im Hochofenwesen". Der Vortrag, der an anderer Stelle der Zeitschrift zur Veröffentlichung gelangen wird, bot viel des Interessanten und eine Fülle neuer Gesichtspunkte und wurde mit lebhaftem Beifall aufgenommen.

Der Vorsitzende teilt hierauf mit, daß soeben von dem bekannten Statistiker, Regierungsrat Dr. Leidig, ein Telegramm eingegangen sei, in welchem derselbe berichtet, daß die Monatserzeugung an Roheisen in Deutschland und Luxemburg im Monat Oktober zum erstenmal eine Million Tonnen überstiegen habe. (Lebhafter Beifall.) „Das ist", so bemerkt der Vorsitzende, „eine gewaltige und imponierende Ziffer. Hoffentlich schreiten wir in der Produktion so weiter fort, dabei auch, wie bisher, in qualitativer Beziehung eine stetig steigende Entwicklung nehmend. Quantitativ wird uns Amerika zwar überlegen bleiben, dagegen werden wir hoffentlich dauernd an zweiter Stelle stehen."

Der Vorsitzende erteilt hierauf an Ingenieur Dieterich das Wort zu seinem Vortrage über „Schwebetransporte für hütten- und bergmännische Zwecke". Der Vortrag, der durch eine Reihe von Lichtbildern, speziell über eine Schwebebahn in den Cordilleren, wirkungsvoll illustriert wurde, fand lebhaften Beifall, und der Dank des Vorsitzenden an den Vortragenden wurde durch allseitige Zustimmung unterstützt.

Zum Schluß des offiziellen Teiles verliest der Vorsitzende Begrüßungsdepeschen von der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte und dem Hauptverein.

Damit war der offizielle Teil beendet. Die Mitglieder des Vereins blieben nebst ihren Gästen vollzählig zur offiziellen Tafel beisammen, die wie stets in angenehmster Weise verlief. Generaldirektor Niedt brachte den Kaisertoast aus, Generaldirektor Holz dankte den Vortragenden, und Landgerichtspräsident Nentwig widmete sein Glas in humorvoller Rede den Gästen. Geheimer Bergrat Professor Dr Wedding dankte im Namen der Gäste und insbesondere für die ihm persönlich gewidmeten Worte des Vorredners.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Am Sonntag den 12. November fand in Saarbrücken in den Räumen des Zivil-Kasinos unter dem Vorsitz von Generaldirektor Otto Weinlig-Dillingen die 3. Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte statt. Sie wurde mit geschäftlichen Mitteilungen eröffnet, aus denen hervorzuheben ist, daß der bisherige Vorstand durch Zuruf wieder- und Direktor Müller-Halbergerhütte an Stelle des ausgeschiedenen Hrn. Saeftel neugewählt wurde, daß die Zahl der Mitglieder auf 221 angewachsen und daß durch die freundliche Bereitwilligkeit der größten Werke des Bezirks der Eisenhütte ein Kapital von etwa 2500 ℳ zugeflossen ist. Die Eisenhütte beklagt den Verlust eines ihrer Mitglieder, des Dr.-Ing. L. Ehrhardt,* der noch auf der Sommerversammlung in Luxemburg durch einen interessanten Vortrag Zeugnis ablegte von seinen reichen Erfahrungen und seinem tiefen Wissen. Die Versammlung ehrte sein Gedächtnis und folgte gespannt den Ausführungen des Generalsekretärs Dr. Tille, der in würdigen Worten den Heimgegangenen feierte durch Beleuchtung seines Wirkens vom nationalen Standpunkte aus. Alsdann hielten Direktor Ortmann-Völklingen und Direktor Meyjes-Zweibrücken zwei besonderes aktuelles Interesse bietende Vorträge, die den lebhaften und nachhaltigsten Beifall der Versammlung fanden. Wir werden sie demnächst veröffentlichen.

In dem festlich eingerichteten Saale des Zivil-Kasinos vereinigten sich nach Schluß der geschäftlichen Sitzung etwa 185 Teilnehmer zu einem Mahle, dem Landrat Böttticher, Landrat des Kreises Saarbrücken, Geheimrat Boltz, Vorsitzender des Zivil-Kasinos, und Dr.-Ing. F. Lürmann als Delegierter des Hauptvorstandes, sowie Generalsekretär der wirtschaftlichen Vereine Dr. Tille beiwohnten. Besondere Freude erweckte ein Begrüßungstelegramm der Oberschlesischen Eisenhütte.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 20 S. 1222.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

Die siebente Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft fand am 23. bis 25. November in Berlin statt. Die Verhandlungen wurden in der Aula der Technischen Hochschule zu Charlottenburg am 23. November eröffnet; den Ehrenvorsitz führte der Großherzog von Oldenburg; auch in diesem Jahr wohnten der Kaiser, ferner auch die Prinzen Adalbert und Eitel Fritz sowie eine große Anzahl von Admirälen, Generälen, Ministern und anderen Staatsbeamten den Vorträgen bei.

Den ersten Vortrag hielt Professor Kübler aus Dresden über die vermeintlichen Gefahren elektrischer Anlagen. Er führte aus, daß die Unfälle durch Berührung elektrischer Hochspannleitungen, die nicht durch Mutwillen oder grobe Fahrlässigkeit entstehen, verschwindend seien, und auch um diese wenigen Fälle zu beseitigen, habe die Technik ihr möglichstes getan. Die elektrischen Leitungen seien ferner in noch geringerem Grade feuergefährlich als lebensgefährlich. Die Statistik der Feuerversicherungen beweise, daß nur der allerkleinste Teil der Brände elektrische Ursachen habe. Der Vortragende erläuterte seine Ausführungen durch zahlreiche Versuche und Vorführungen, die mit Beifall aufgenommen wurden. An den Vortrag knüpfte sich eine Besprechung. Kaiserlicher Marinebaumeister Engel in Berlin machte einige Bemerkungen über elektrische Sicherungen an Bord von Kriegsschiffen. Gegenüber dem vom Redner empfohlenen Porzellan hob er doch auch einige Vorzüge des bisher noch mehr gebrauchten Eisengummis hervor. Bei der Kaiserlichen Marine sei übrigens ein Todesfall durch Elektrizität noch nicht vorgekommen. Der Großherzog dankte dem Vortragenden für die von ihm gegebenen Anregungen und sprach den Wunsch aus, daß sie Beachtung finden möchten, damit zum Wohle der Menschheit die Zahl der Unfälle vermindert werde.

Es folgte dann ein Vortrag von Dr. Wagner in Stettin über auf dem „Vulkan" ausgeführte eingehende Versuche mit verschiedenen Arten von Schiffsschrauben. Das praktische Ergebnis der Versuche ist vor zwei Jahren bereits für eine neue Schiffsschrauben-Konstruktion des Schnelldampfers „Kaiser Wilhelm II." verwertet worden. Mit dieser Neuerung hat der Dampfer auf 14 Reisen zwischen Cherbourg und New York durchschnittlich 22,79 Seemeilen gegen früher 22 Seemeilen in der Stunde bei einer indizierten Leistung von 42 953 Pferdestärken gegen früher 41 005 Pferdestärken und 79,09 Umdrehungen gegen 79,30 Umdrehungen in der Minute geleistet. Dieses Resultat wird verdankt dem etwas größeren Durchmesser der Schraubenflügel, der variablen Steigerung der Flügel und der um 28 % vergrößerten Flügelfläche. Immerhin gehen auch jetzt noch etwa 14 % der Gesamtleistung der Maschine durch Drehwirbelverlust an der Schiffsschraube verloren. Der Wirkungsgrad erreicht also nicht ganz den Wirkungsgrad guter Wasserturbinen. Wenn auch die Methode der erwähnten Versuche und die Art der Messungen an einer ihren Ort nicht verändernden Schiffsschraube nicht ganz einwandfrei erscheinen, wie insbesondere aus der Diskussion hervorging, so ist doch nicht zu verkennen, daß wichtige Grundlagen für die Theorie der Propeller und auch gewisse praktische Ergebnisse gewonnen worden sind. Die Vorschläge, durch Anbringung von Gegenpropellern die Wirbelverluste zu verringern, sind jedenfalls beachtenswert, da die radial veränderliche Steigung der Schraubenflügel ihren Vorteil um so mehr zur Geltung bringt, je größer die Umfangsgeschwindigkeit ist. So paßt sich eine derart konstruierte Schiffsschraube besonders vorteilhaft an die mit schnellaufenden Dampfturbinen ausgerüsteten Schiffe an.

Gegen die Ausführungen des Redners hat Ingenieur Dr. Föttinger, ebenfalls vom „Vulkan" in Stettin, gewichtige Einwendungen zu machen; seiner Ansicht nach können die Versuche in kleinem Maßstabe für die Wirklichkeit nicht maßgebend sein. Er ist der Ansicht, daß hier die Riedlerschen Worte: „Konstruieren, nicht erfinden" am Platze seien. Jedenfalls ist es sehr dankenswert, wenn die große Stettiner Schiffbaugesellschaft mit ihren kostspieligen Versuchen in dieser Weise der Gesamtheit des Schiffbaues dient.

Am zweiten Tag behandelte der Marineoberbaurat Schwarz aus Wilhelmshaven die Bekohlung der Kriegsschiffe auf hoher See. Schwimmende Kohlendepots können — so führte er aus — allein allen Anforderungen gerecht werden und zugleich bei etwaiger Überrumpelung durch den Feind durch Versenken unschädlich gemacht werden. Auch Sparsamkeit im Verbrauch kommt noch in Betracht. Die Ökonomie der Schiffsmaschine hat nach der Einführung des hochgespannten Dampfes in Verbindung mit mehrfachen Expansionsmaschinen ihre Höchstgrenze erreicht. Schlecht bestellt ist es jedoch mit der Erhaltung des Heizwertes der Kohle. Er wird durch den Transport und durch das Zerkleinern sehr verringert. Bei den transatlantischen Schnelldampfern ist die Behandlung der Kohle viel sorgfältiger. Am sorgfältigsten arbeiten jedoch die großen elektrischen Landzentralen. Auf mechanischen Kohlentransport bei den Kriegsschiffen mußte man bisher wegen der ungünstigen Lage und Verteilung der Bunker, die namentlich nach der Einführung des Panzerdecks schwer zugänglich sind, verzichten. Der Vortragende entwickelte nun Möglichkeiten der Umgestaltung der Bunkeranordnung. Die Ersparungen und der hohe militärische Wert der Neuerung würden die Mehrkosten ausgleichen. In einem weiteren Vortrag führte Ingenieur G. Leue-Berlin einen neuen Bekohlungsapparat für Kriegsschiffe in der Fahrt im Modell vor.

Im geschäftlichen Teil wurde die Ausgabe einer goldenen und silbernen Denkmünze für Verdienste um die Gesellschaft und deren Zweck beschlossen; am Samstag erfolgte noch eine Besichtigung der Fabrik von Julius Pinsch in Fürstenwalde.

Referate und kleinere Mitteilungen.

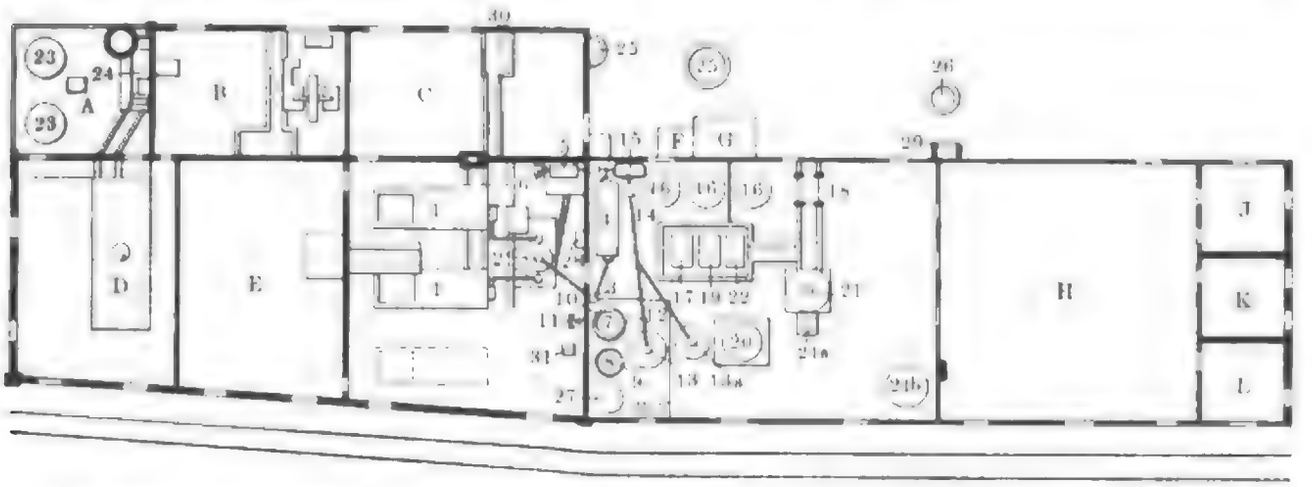
Umschau im In- und Auslande.

Deutschland. Die großen Mengen von Holzabfällen verschiedenster Art, die vielfach nicht nur zu billigen Preisen abgegeben werden, sondern stellenweise sogar mit großen Schwierigkeiten zu beseitigen sind, ferner der leichte Absatz der bei der Holzdestillation entstehenden Produkte, lassen es begreiflich erscheinen, daß man schon seit langem bestrebt war, diese Holzabfälle nutzbringend zu verwerten, und es ist bereits eine große Zahl von Verkohlungssystemen bekannt. Die meisten Verfahren sind indessen nur für die Verkohlung von Scheitholz in Anwendung

gekommen,* während die Frage der Abfälleverwertung bis in die jüngste Gegenwart ziemlich resultatlos blieb; es fehlte zum Zweck der

kontinuierlichen Verkohlung von Holzabfällen

an geeigneten, einfachen und nicht zu kostspieligen Apparaten, namentlich aber auch an Retorten, die bei genügender Betriebssicherheit einen ununterbrochenen Betrieb ermöglichten. Mit Einführung einer kontinuierlich arbeitenden Retorte (D. R. P. Nr. 107 224** und 132 679) zur Verkohlung von Holzabfällen dürfte daher ein neuer Abschnitt in der Nutzbarmachung und Beseitigung von Holzabfällen beginnen. Dieser der chemischen Verwertung der Holzspäne der verschiedensten Herkunft dienende Apparat arbeitet vollständig selbsttätig und beansprucht zum Betrieb etwa 3½ P.S., ein Kraftbedarf, der fast in jedem Werke nebenher zur Verfügung steht. Für die Aufbereitung der Destillate ist natürlich weitere Dampfkraft erforderlich. Die Retorte hat 4 m Länge und 1 m Durchmesser; der ganze Vorgang der trockenen Destillation des



1 = Retorten. 2 = Staubfänger. 3 = Röhrenkühler. 4 = Kastenkühler. 5 = Sammelbottich des Kondensats. 6 = Pumpe für Teer und Essig. 7, 8, 9, 10 = Klärbottiche zum Absetzen des Teers. 11 = Essigpumpe. 12 = Hochbassin für Rohessig. 13 = Destillierbottich für Essig. 13a = Teerentwässerungsgebläse. 14 = Kühler. 15 = Florentiner Flasche. 16 = Bottiche für Hellessig. 17 = Montejus I. 18 = Filterpresse. 19 = Montejus II. 20 = Klarlauge. 21, 21a, 21b = Holzgeist-Kolonne. 22 = Montejus III. 23 = Eindampfpfannen. 24 = Darre. 25 = Schlingbrunnen. 26 = Saugbrunnen. 27 = Windkessel. 28 = Ventilator. 29 = Wasserreservoir. 30 = Kohlengrube. 31 = Kompressor. A = Trockenraum. B = Maschinenraum. C = Kohlenmühle. D = Kessel. E = Spänelager. F = Löschpfanne. G = Kalkbude. H = Lager. J = Kontor. K = Laboratorium. L = Meisterstube.

trockner; 2. der Vorwärmer; 3. die drehbare Retorte mit selbsttätiger Zuführung; 4. der Kohlenabscheider mit Kohlenkühler; 5. der Kühler für die Destillationsprodukte und 6. die Feuerung.

Die Arbeitsweise ist folgende: Die Holzabfälle (Sägemehl, Sägespäne, Farbhölzer usw.) werden mittels eines Elevators dem über der Mitte der Retorte liegenden Vortrockner durch einen Trichter zugeführt und in dem konischen Rumpf des Vortrockners durch schräggestellte Flügel und einen daran anschließenden Schneckengang langsam vorwärts bewegt, dabei getrocknet und zuletzt etwas zusammengepreßt. Dieses Zusammenpressen der Holzteile auf dem Wege zum Vorwärmer, einer auf der Retorte liegenden flachen Kammer, bewirkt eine Dichtung, so daß keine Destillationsprodukte nach der Seite des Vortrockners hin entweichen können. Das vorgetrocknete Material gelangt nun aus dem Vortrockner in den Vorwärmer, indem dasselbe einen viereckigen Aufsatz passiert, in welchem ein vertikal rotierender Zerreißer liegt, der die zusammengedrückten Holzabfälle auflockert, so daß dieselben in loser Form in den Vorwärmer fallen. Der Vorwärmer ist mit zwei großen, sich horizontal und gegeneinander bewegenden Flügelrädern versehen, die das Verkohlungsgut ausbreiten und unter zunehmender Erwärmung nach der Seite des Retorteneingangs hin befördern.

Zwischen dem Vorwärmer und der Retorte befindet sich ein am feststehenden Retortenkopf angebrachter zylindrischer Apparat, welcher das vorgewärmte und lockere Verkohlungsmaterial aufnimmt und selbsttätig in die Retorte einstreut. Die liegende Retorte ist von einer horizontalen Welle in der Längsrichtung durchzogen, auf welcher schneckenförmig gestellte Flügel sitzen, deren Drehung der Bewegung der Retorte entgegenläuft, wodurch ein Ansetzen der in der Verkohlung begriffenen Holzteile an der Retortenwand verhindert und die durch fortschreitende Erwärmung sich bildende Kohle schraubenförmig der Ausgangsöffnung der Retorte zugeführt wird. Aus der Retorte fällt die Kohle in einen ringsum geschlossenen Schneckentransportkasten, der bis zu seiner Ausmündung zur Kühlung der Kohle in einer von Wasser durchflossenen Rinne liegt.

Die Destillationsprodukte werden durch eine Rohrleitung, die vom Deckel des Vorwärmers und von der jeweilig aufgegebenen Verkohlungsgutes vollzieht sich innerhalb etwa 15 Minuten.

Die zu verkohlenden Späne werden am besten in demselben Maße, wie sie abfallen, durch geeignete Transportvorrichtungen sogleich dem Fülltrichter der Retorte zugeführt, während die entstehende Kleinkohle gleich nach ihrem Austritt aus dem Apparat bei großen Anlagen mit Vorteil zur Beheizung des Dampfkessels dient, bezw. für chemische und technische Zwecke Verwendung findet. Auch für solche Werke, die bisher ihre Holzabfälle für Kesselfeuerung benutzen konnten, dürfte sich das Verfahren empfehlen, weil die abfallende Kohle dem Heizwert der feuchten Späne immerhin gleichkommt. Das Verfahren gestattet die Nutzbarmachung sämtlicher bei dem Verkohlungsprozesse entstehenden Produkte, so daß der Gewinnung der Holzkohle, der Destillationsprodukte und der Holzgase in gleicher Weise Rechnung getragen ist. Die wesentlichen Teile des Apparates sind: 1. der Vor-

* Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" Band I S. 18 bis 22; Band II S. 27 bis 35; Band III S. 25 bis 26; Band IV S. 29 bis 35.

** Vergleiche Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen II. Band S. 31 bis 32.

feststehenden Stirnwand der Retorte aus zum Röhrenkühler führt, mittels eines Ventilators, der hinter dem Kühler angebracht ist, abgesaugt. Die nicht verdichteten Anteile bezw. die Holzgase drückt der Ventilator durch eine Leitung in die Feuerung, in welcher dieselben verbrennen und so mit zur Heizung der Retorte dienen.

Die Feuerung ist eine gewöhnliche Rostfeuerung, die mit Koks beschickt wird. Die Flamme zieht in der Längsrichtung der Retorte, indem sie die Wandungen derselben umspült.

Das Verfahren ist bei der Firma „Rheinische Holzdestillation“ in Düsseldorf-Oberkassel seit längerer Zeit in regelmäßigem Betrieb. Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Verfahrens sei bemerkt, daß die von der genannten Firma nach mehrjährigen, eingehenden Versuchen nunmehr in den Handel gebrachten Retorten in 24stündiger Arbeitszeit etwa 10000 bis 12000 kg lufttrockene Holzabfälle destillieren können. Hierbei werden durchschnittlich erzielt aus 100 kg Abfällen etwa 50 kg flüssige Produkte (roher Holzessig und Holzteer) sowie etwa 23 bis 25 kg Holzkohle. Die nicht kondensierten Gase werden unter die Retorte geleitet und dienen dort zur Heizung derselben. — Die außerdem zur Heizung erforderliche Koks- bezw. Kohlenmenge ist dadurch sehr gering. — Auch bei der Destillation extrahierter Farbhölzer, Torf usw. sind günstige Resultate erzielt worden.

Das Kondensat enthält 20 Vol. % Teer und 80 Vol. % Rohholzessig bei Nadelholz. Der Rohholzessig ergibt bei der Destillation aus 100 l 90 l klaren Essig von einem Gehalt von 6 % Essigsäure und 10 l Rückstand = Blasenteer. Der Methylgehalt = 1 % vom Rohessig. 100 kg Späne (Nadelholz) ergeben:

25 kg Holzkohle,
25 kg Holzgas,
10 kg Ia Nadelholzteer,
4 kg. Blasenteer,
36 kg klaren Essig = 3,6 kg Graukalk 80 %
+ 0,36 kg Methylalkohol.

Teer sowohl wie essigsaurer Kalk müssen heute noch in großen Mengen aus dem Ausland bezogen werden.

Vereinigte Staaten von Nordamerika. Ist schon in Deutschland der Monat Oktober für die Roheisenerzeugung ein Rekordbrecher gewesen, indem zum erstenmal die 1 Millionen t-Marke überschritten worden ist, so ist dies in noch höherem Maße der Fall in Amerika gewesen, wo man im Monat Oktober zum erstenmal mehr als 2 Millionen Tonnen erzeugt hat. Nach dem Monatsausweis des „Iron Age“ ist die Erzeugung 2085977 metr. Tonnen gewesen. Wenn die Monate November und Dezember gleich hohe Ziffern bringen, wird sich die gesamte amerikanische Roheisenerzeugung des laufenden Jahres auf nicht weniger als 23¼ Millionen stellen. Der Fortschritt, der damit in den letzten 10 Jahren gemacht worden ist, ist in der Tat erstaunlich! Es gibt uns über denselben ein gutes Bild eine Zusammenstellung des genannten Blattes, nach welcher die amerikanische Roheisenerzeugung betrug:

	metr. Tonnen
im Mai 1905	9472846
„ Kalenderjahr 1897 . . .	9807123
„ Juni 1905	11341785
„ Kalenderjahr 1898 . . .	11962817
„ Juli 1905	13142071
„ Kalenderjahr 1899 . . .	13838634
„ August 1905	15045723
„ Kalenderjahr 1900 . . .	14009870
„ September 1905	17006096
„ Kalenderjahr 1904 . . .	16760986
„ Oktober 1905	19122553
„ Kalenderjahr 1903 . . .	18297400

Den Löwenanteil an der Zunahme der Erzeugung weist die United Steel Corporation auf, die im Monat Oktober mit rund 1 Million Tonnen Stahlblöcken ungefähr 100000 t mehr erzeugte, als im besten früheren Monat, dem März dieses Jahres. In nicht weniger als 165 ihrer Betriebe hat die Gesellschaft alle bisherigen Produktionsleistungen übertroffen, also einen Massenrekord in der Massenerzeugung gehabt.

Der Absatz ist auf allen Gebieten sehr stark. Insbesondere ist auch starke Nachfrage für den Schiffbau auf den großen Seen, sowie für stählerne Eisenbahnwagen. Man schätzt, daß allein für letzteren Industriezweig im Jahre 1906 mehr als 1 Million Tonnen gewalztes und geschmiedetes Flußeisen nötig ist und daß hierzu wiederum mehr als 1½ Millionen Tonnen Roheisen aufzuwenden sind. Die gegenwärtige Erzeugung an stählernen Eisenbahnwagen wird auf 225 Stück im Tage geschätzt. Ebenso hat die Nachfrage nach gußeisernen Röhren in der letzten Zeit wiederum sehr stark zugenommen, so daß man überall an Erweiterungen denkt. Eine neue Erscheinung für die amerikanische Eisenindustrie ist hierbei, daß man jetzt beabsichtigt, die Rohrgießereien in Verbindung mit bestehenden Hochofenwerken anzulegen, um den Guß auf direkte Weise zu vollziehen, in ähnlicher Weise, wie dies bekanntlich in Deutschland schon auf verschiedenen Werken der Fall ist.

Tantal.

Im „Iron Age“ vom 2. November 1905, S. 1176, finden wir folgende Notiz:

Tantal besitzt für Werkzeugstahl ausgezeichnete Eigenschaften; v. Bolton hat durch einen Laboratoriumsversuch bewiesen, daß es eine außerordentliche Zähigkeit und eine so große Härte hat, daß es dem Diamant in der Richtung hin gleichsteht. Alle Versuche, eine 1 mm dicke Platte reinen Metalls zu durchbohren, waren erfolglos, schließlich wurde ein Diamantbohrer gebraucht, und nach 70stündiger unaufhörlicher Arbeit bei einer Umdrehungszahl von 5000 in der Minute war erst ¼ bearbeitet, während anderseits der Bohrer so angegriffen war, daß er ausgewechselt werden mußte. (Die Zahl der gesamten Umdrehungen betrug 21 Millionen.) Tantal ist ganz unmagnetisch, hat ein spez. Gewicht von 14 bis 17 und schmilzt bei ungefähr 3000° C. In Form von Draht hat es eine Zerreißfestigkeit von 128000 Pfd./Quadratzoll.

Reuleaux-Denkmal.

Wir erhalten folgenden Aufruf, den wir der Beachtung unserer Leser besonders empfehlen:

Charlottenburg, 15. November 1905.

Das Kollegium der Abteilung für Maschinen-Ingenieurwesen an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin beabsichtigt, im Einverständnis mit Rektor und Senat der Hochschule, das Andenken an den kürzlich verstorbenen, um die Entwicklung des technischen Hochschulwesens Deutschlands und der technischen Wissenschaften hochverdienten Franz Reuleaux durch Errichtung eines Denkmals innerhalb der Hochschule zu ehren.

Wir glauben sicher zu sein, daß die zahlreichen Freunde, Schüler und Verehrer des Verstorbenen sich gern an dieser Ehrung beteiligen werden, und erbitten Beiträge an die Depositenkasse A der Deutschen Bank, Berlin W. 8, Mauerstraße 30 oder an eine der übrigen Depositenkassen der Deutschen Bank in Berlin, Charlottenburg usw. unter der ausdrücklichen Bezeichnung:

„Für den Reuleaux-Denkmal-Fonds“.

I. A.: *W. Hartmann. A. Riedler. A. Slaby.*

Bücherschau.

Hygiène et sécurité du travail industriel, par Georges-G. Paraf, ingénieur des arts et manufactures. Avec 400 fig. Paris, VIe, 1905. Vve Ch. Dunod, éditeur, 49, quai des Grands-Augustins. Broché 20 fr.; cartonné 22 fr.

Der erste Teil des Werkes behandelt ausführlich die Fragen allgemeiner Natur, die für das Leben und die Gesundheit aller Industriearbeiter wichtig sind. Im zweiten Teile werden dann für neun große Industriegruppen — unter denen die Eisenhüttenindustrie einen erheblichen Raum beansprucht — die besonderen Vorkehrungen zum Schutze der Arbeiter gegen Betriebsunfälle und die Hygiene der Arbeit im engeren Sinne besprochen, wobei wiederum die Hygiene der Werkstatt von der des einzelnen Arbeiters unterschieden wird. Auch die juristische Seite des Themas wird gestreift. Den Ausführungen liegen Verhältnisse sowohl in französischen als auch in Fabriken anderer Länder, namentlich Deutschlands, zugrunde; zu ihrem Verständnis tragen die zahlreichen guten Abbildungen wesentlich bei. Den Schluß des Buches, das von der „Société Nationale d'Encouragement au Bien" preisgekrönt wurde und umfangreiches Material zum Kapitel „Arbeiterschutz" enthält, bilden die gesetzlichen Bestimmungen, die man in Frankreich auf dem beregten Gebiete erlassen hat.

Méthode Pommeret. Par Léon Pommeret, professeur de français diplômé. Berlin C. 2, Breitestraße 5, im Selbstverlage des Verfassers. I. Teil geb. 2 ℳ, II. Teil geb. 3 ℳ.

Die Methode leitet den Schüler an, von vornherein in der fremden Sprache zu denken, indem sie nur diese beim Unterricht selbst anwendet und die Übersetzung der Wortbegriffe durch Anschauung und Erklärungen ersetzt. Sie ähnelt darin der Berlitz School, unterscheidet sich aber von ihr, unseres Erachtens nicht ohne Berechtigung, dadurch, daß sie mehr Wert darauf legt, systematisch die Grammatik bis in alle Einzelheiten zu lehren. Der Stoff des Lehrbuches nimmt durch seine Auswahl und die Art, wie er in besonderen „Exercices" durchgearbeitet wird, überall Rücksicht auf die Bedürfnisse des praktischen Lebens und führt so auf denkbar beste Weise in die Konversation ein. Daneben vermitteln im zweiten Teile sorgfältig ausgewählte Lesestücke die Bekanntschaft mit guten Schriftstellern des klassischen und modernen Französisch, ein Umstand, der das Interesse des Lernenden bis zum Schluß wachzuhalten geeignet ist. Die Methode wird, von einem tüchtigen Lehrer verständnisvoll angewendet, bei Anfängern sicher das gewünschte Ergebnis herbeiführen; dem weiter Fortgeschrittenen, der selbständig seine Kenntnisse namentlich in der Umgangssprache befestigen will, kann sie ein wertvolles Hilfsmittel bieten, wenn er sich die Mühe nicht verdrießen läßt, während des Studiums die beigegebenen Wörterverzeichnisse zu benutzen.

Fabrication de l'acier par H. Noble. Verlag von Vve Dunod in Paris, Quai des Grands Augustins 49. 1905. Preis 25 Fr.

Der Verfasser setzt in einem einleitenden Kapitel die allgemeinen Eigenschaften der verschiedenen Eisenlegierungen auseinander und beschreibt alsdann die bei der Stahlerzeugung üblichen Verfahren, wobei naturgemäß den Konverter- und Herdofenprozessen bei weitem der größte Raum zufällt. Unter letzteren sind auch die neuen Verfahren — Talbot-, Bertrand-Thielprozeß u. a. — berücksichtigt; das 601 Seiten Text und zahlreiche Abbildungen umfassende Buch ist, obgleich theoretische Erörterungen durchaus nicht vermieden werden, von vorwiegend praktischen Gesichtspunkten aus geschrieben worden, indem der Verfasser sowohl die metallurgische Seite der Fabrikation als auch die Herstellung der nichtmetallischen Materialien und die Konstruktion und Wartung der Hilfsapparate ausführlich behandelt. Die Brauchbarkeit des Buches wird noch durch ein besonderes der Organisation des Betriebes und der technischen Rechnungsführung gewidmetes Kapitel erhöht, welches wertvolle, der französischen Eisenhüttenpraxis entnommene Angaben über Materialverbrauch und Gestehungskosten nicht nur für die fertigen Stahlblöcke, sondern auch für die Zwischenstufen der Fabrikation enthält.

Les Richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie, rapport à M. le Ministre des Colonies, par E. Glasser, ingénieur au corps des Mines. Avec 6 pl. Paris (VIe), Vve Ch. Dunod, éditeur, 49, Quai des Grands-Augustins. 10 fr.

Der Verfasser, der im Auftrage des französischen Kolonialministers an Ort und Stelle die Mineralschätze Neu-Kaledoniens studiert hat, berichtet in dem vorliegenden Buche über das Ergebnis seiner Untersuchungen. Nach allgemeinen Bemerkungen über die geologischen Formationen des Landes und ihre Beziehungen zu den verschiedenen Erzvorkommen beschreibt er eingehend die bekannten Fundstätten jeder Mineraliengattung, schildert den Stand ihrer Aufschlußarbeiten und verbreitet sich über die Bedingungen ihres industriellen Abbaues. Auf diese Weise werden der Reihe nach Nickel, Kobalt, Chrom, Eisen, Kupfer, Mangan, Titan, Molybdän, Kohle u. a. in den Kreis der Betrachtung gezogen. Die Arbeit, der auf sechs Tafeln eine ganze Reihe von Kartenskizzen, Plänen und Profilzeichnungen beigegeben sind, schließt mit einigen kurzen Worten über die Zukunftsaussichten der Bergwerksindustrie Neu-Kaledoniens und die Maßnahmen, die geeignet scheinen, ihre Entwicklung zu fördern.

Die Maschine in der Rohproduktion. Eine volkswirtschaftliche Studie von Dipl.-Ing. Dr. Alexander Lang. Berlin 1904, Georg Siemens. Erster Teil: Allgemeines. 2 ℳ. Zweiter Teil: Die Maschine in der Landwirtschaft. 2,40 ℳ.

Im ersten Teil interessiert vor allem das Kapitel „Definition der Maschine". Der Verfasser gibt hier einen Überblick über die hauptsächlichen bestehenden Definitionen und kritisiert diese auf ihre Vollkommenheit hin, um schließlich seine eigene Definition zu geben, die freilich gänzlich mißlungen ist. Er sagt: „Eine Maschine ist ein vom Menschen bedientes Arbeitsmittel oder ein Komplex von solchen zwecks mechanischer Arbeitsrationalisierung, ein Arbeitsmittel also, welches nicht — womit ich die Maschine scharf gegen das Werkzeug abgrenze — den Menschen unterstützt, ihm dient, sondern von ihm bedient wird." Ganz abgesehen von „der mechanischen Arbeitsrationali-

sierung" ist gerade das Umgekehrte der Fall: Das Werkzeug muß vom Menschen bedient werden, wenn es Werte schaffen soll, aber die Maschine braucht nicht vom Menschen bedient zu werden. Dafür bieten Windmotor und Wasserrad einen ganz deutlichen Beweis, denn diese Maschinen laufen ohne jedwede menschliche Bedienung, während mit einem Bohrer oder einem Meißel nichts erzielt werden kann, wenn er nicht von der Hand des Arbeiters geführt, von ihm bedient wird.

Es wäre auch zu wünschen gewesen, wenn, anstatt die schon vorhandenen theoretischen Definitionen noch zu vermehren, eine mehr für den praktischen Gebrauch bestimmte Erklärung über den Maschinenbegriff gegeben worden wäre, wozu offenbar ein weit größeres Bedürfnis tatsächlich vorliegt. Daß auch hier wieder wirtschaftliche Fragen zu sehr einen theoretischen Charakter tragen, würde vielleicht zu entschuldigen sein, obwohl sich Ingenieure von derartigen spekulativen Arbeiten fernhalten sollten; wenn dann aber außerdem auch noch vom Verfasser versucht wird, die technische Wissenschaft in ein glattes System zu bringen, so ist dies außerordentlich zu bedauern. Im zweiten Teil, die Maschine in der Landwirtschaft, wird dafür der Verfasser der Anforderung, mehr praktische Wirtschaftswissenschaft zu treiben, voll und ganz gerecht. Trotz der Mängel im ersten Teil bleibt die ganze Arbeit eine sehr gute, vor allem wird es der Leser, der sich für wirtschaftlich-technische Fragen interessiert, lebhaft begrüßen, daß der Verfasser einen beinahe vollständigen Hinweis über die einschlägliche Literatur gibt. *Ernst Werner.*

Guarini, Emile, Professeur: *L'état actuel de l'electrométallurgie du fer et de l'acier.* The actual state of the electro-metallurgy of iron and steel. Mit 41 Abbildungen. Paris 1905, Mme. Vve. Ch. Dunod. 1,25 fr. (1 sh).

Das vorliegende kleine Buch birgt infolge verschiedener Irrtümer, die es enthält, die Gefahr in sich, dem Leser, der nicht Spezialfachmann ist, in mancher Beziehung fehlerhafte Anschauungen zu vermitteln. Es darf deshalb nur mit einer gewissen Vorsicht benutzt werden.

Wer ist's? Zeitgenossenlexikon. Herausgegeben von Herrmann A. L. Degener. Leipzig 1905, H. A. Ludwig Degener. Geb. 9,50 *M*.

Der Herausgeber hat den unzweifelhaft glücklichen Gedanken verwirklicht, Namen hervorragender Männer und Frauen unserer Zeit, unter besonderer Berücksichtigung Deutschlands, in alphabetischer Reihenfolge zusammenzustellen und dieses Verzeichnis nach Möglichkeit durch biographische Angaben zu ergänzen. Wenn man die außerordentlichen Schwierigkeiten des Unternehmens berücksichtigt, muß man anerkennen, daß der Verfasser eine tüchtige Arbeit geleistet hat. Doch lassen sich bei der ersten Auflage eines solchen Lexikons naturgemäß Lücken nicht vermeiden. So ist uns namentlich aufgefallen, daß manche bedeutende Persönlichkeit aus den Kreisen der heimischen Industrie fehlt, während z. B. fast unbekannte Schriftsteller mit ausführlichen Artikeln bedacht worden sind. Hier wird der Herausgeber bei einer etwaigen Neuauflage des Werkes die bessernde Hand anlegen müssen, wenn er Wert darauf legt, Lesern aus den verschiedensten Kreisen ein wirklich zuverlässiges Nachschlagebuch zu bieten, ein Ziel, das freilich nur bei reger Unterstützung seitens aller Beteiligten erreicht werden kann. Dem eigentlichen Lexikon sind deutsche und ausländische Statistiken (Bevölkerung, Landwirtschaft, Gewerbe, Verkehr usw.), ferner Verzeichnisse der deutschen, österreichischen und schweizerischen Bildungsstätten sowie endlich die Genealogien der Staatsoberhäupter vorgedruckt, Beigaben, die manchem Käufer des Werkes willkommen sein dürften.

Südafrikanische Minenwerte. Bearbeitet von Hugo Lustig. Berlin W. 1905, Minenverlag G. m. b. H. Geb. 15 *M*.

Das Werk behandelt die Verhältnisse von über 900 Gold-, Diamant-, Kupfer-, Silber-, Zinn- und Kohlengruben, Land-, Explorations- und Finanzgesellschaften in Englisch-Südafrika, Portugiesisch-Ostafrika und Deutsch-Südwestafrika. Es bringt möglichst genaue Angaben über die leitenden Persönlichkeiten, die geschichtliche Entwicklung, die Besitzverhältnisse, das Aktienkapital, die Kurse der Aktien, die Dividenden und sonstigen finanziellen Ergebnisse, sowie ferner Mitteilungen über die Betriebsresultate, den Stand der Aufschließungsarbeiten und den wahrscheinlichen Erzgehalt der Gruben. Außerdem enthält es ein Verzeichnis bergmännischer und börsentechnischer Fachausdrücke und fünf topographische bezw. geologische Karten. Wenngleich in erster Linie für Bankiers und Kapitalisten geschrieben, bietet das Buch doch vermöge der stellenweise recht eingehenden Berücksichtigung der geologischen und technischen Fragen auch für den Berg- und Hüttenmann Interesse.

Sonder-Kataloge des Museums für Bergbau und Hüttenwesen (Berlin N. 4, Invalidenstr. Nr. 44). I. Abteilung für Bergbau nebst Aufbereitungs- und Salinenwesen. Erläutert von Professor G. Franke und Professor G. Baum, mit Beiträgen von Professor Dr. Potonié und Dr. Dammer. — *II. Abteilung für Eisenhüttenwesen.* Erläutert von dem Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Wedding. Mit je einem Übersichtsplan des Museums. Berlin 1905, Verlag der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie.

Beide Bücher stellen sich vermöge der beigegebenen wissenschaftlichen Erläuterungen als wertvolle Werke vor, die über den Begriff eines Kataloges im gewöhnlichen Sinne des Wortes weit erhaben sind. Für unsere Leser wird insbesondere der Katalog der Abteilung für Eisenhüttenwesen von Interesse sein, dessen Verfasser der hochverdienstvolle, seit mehr als 40 Jahren an der Berliner Bergakademie tätige Lehrer der Eisenhüttenkunde ist. Bei der steigenden Aufmerksamkeit, die die wissenschaftliche Ausbildung unserer Hüttenleute findet, erscheint uns die Herausgabe des Kataloges sehr zweckmäßig, um weitere Kreise für die jetzt schon sehr beachtenswerte Sammlung zu interessieren. *Die Redaktion.*

Wille, Generalmajor z. D.: *1. Ergänzungsheft der Waffenlehre, 3. Aufl.* Mit 41 Bildern im Text und auf 2 Tafeln in Farbendruck. Berlin 1905, R. Eisenschmidt. 4 *M*.

Der Verfasser will durch „Ergänzungshefte" seine „Waffenlehre" (vergl. „Stahl und Eisen" 1905 Nr. 11 S. 684) auf dem laufenden halten, eine Absicht, die im Hinblick auf die häufig eintretenden wichtigen Erfindungen und Fortschritte auf dem Gebiete des Waffenwesens mit Freude zu begrüßen ist.

Das vorliegende Heft behandelt Handfeuerwaffen, Selbstlader und Maschinengewehre.

Digitized by Google

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Wie der Kaufmann Bücher führen muß nach deutschem Buchführungsrecht. Die Vorschriften und die Ausdrucksweise des Handelsgesetzbuchs und seiner Nebengesetze über die Buchhaltung und Rechnungsführung der Einzelkaufleute und der handelsrechtlichen Vereinigungen nach dem neuesten Stande der Gesetzgebung und Rechtsprechung für Kaufleute und Juristen. Nebst einem Anhange: Überblick über das Buchführungsrecht des Auslandes. Von B. Betzinger, Oberlandesgerichtsrat in Karlsruhe. Leipzig-R., Eilenburgerstraße 10/11, Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. Ludwig Huberti), G. m. b. H. Geb. 2,75 ℳ.

Kollmann, Julius, Dr. phil. et jur.: ***Der deutsche Stahlwerksverband.*** Eine wirtschaftliche Studie. (Moderne Zeitfragen. Nr. 7.) Berlin SW. 61, Pan-Verlag. 1 ℳ.

O. v. Zwiedineck-Südenhorst: ***Arbeiterschutz und Arbeiterversicherung.*** B. G. Teubner, Leipzig-Berlin 1905. Geh. 1 ℳ, geb. 1,25 ℳ.

Hirsch, M., Dipl.-Ing.: ***Die Luftpumpen.*** Projektierung, Berechnung und Untersuchung der Kompressoren und Vakuumpumpen. Ein Handbuch für die Praxis. Erster Band: Text. Zweiter Band: Tabellen Hannover 1905, Dr. Max Jänecke. Zusammen 8 ℳ geb. 9,60 ℳ.

Kataloge:

Regina-Bogenlampenfabrik, G. m. b. H., Köln-Sülz:
1. *Die Regina- und Reginula-Bogenlampe im Vergleich zu Bogenlampen anderer Systeme.*
2. *Engros-Preisliste über Regina- und Reginula-Bogenlampen. Saison 1906.*

Internationale Preßluft- und Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., Berlin C: *Luft-Kompressoren, Preßluft-Werkzeuge und transportable elektrische Maschinen.*

Heinrich de Fries, G. m. b. H., Düsseldorf: *Hebezeuge, Wagen, Transport- und Baugeräte.* (Katalog-Ausgabe A 1905.)

Sturtevant Engineering Company, Ltd., London E. C. and Glasgow: *Mechanical Draught for Steam Boilers.* (Catalogue No. 34.)

Power and Mining Machinery Co., Cudahy (Wisc.):
1. *Bulletin No. 25: Improved Niedermeyer Classifying and Concentrating Jig.*
2. *Bulletin No. 26: Mc Cully Gyratory Crusher.*

Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G.: *Mitteilung Nr. 10 Schiebebühnen und Drehscheiben.*

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im Oktober d. J. 466 954 t (Rohstahlgewicht), übertrifft demnach den Septemberversand (450 762 t) um 16 192 t und den Oktoberversand des Vorjahres (362 998 t) um 103 955 t oder 28,64 %. Der Versand im Oktober übersteigt die Beteiligungsziffer für einen Monat um 14,02 %.

An Halbzeug wurden im Oktober versandt 177 186 t gegen 170 815 t im September d. J. und 142 160 t im Oktober 1904, an Eisenbahn-Oberbaumaterial 156 772 t gegen 133 868 t im September d. J. und 121 290 t im Oktober v. J. und an Formeisen 132 996 t gegen 146 079 t im September d. J. und 99 549 t im Oktober 1904.

Der Oktoberversand von Halbzeug — der höchste bis jetzt erreichte Monatsversand — übersteigt also den des Vormonats um 6371 t, der von Eisenbahnmaterial um 22 904 t, während der von Formeisen gegen September um 13 083 t zurückbleibt. Gegenüber dem gleichen Monate des Vorjahres wurden im Oktober mehr versandt an Halbzeug 35 026 t = 24,64 %, an Eisenbahnmaterial 35 482 t = 29,25 % und an Formeisen 33 447 t = 33,60 %.

Der Gesamtversand in Produkten A vom 1. April bis 31. Oktober d. J. betrug 3 130 693 t und übersteigt die Beteiligungsziffer für sieben Monate um 9,20 % und den Gesamtversand der gleichen Vorjahrszeit (2 712 428 t) um 418 265 t oder 15,42 %. Von dem Gesamtversand April/Oktober 1905 entfallen auf Halbzeug 1 143 246 t (1904: 947 658 t), auf Eisenbahnmaterial 950 820 t (1904: 774 393 t) und auf Formeisen 1 036 627 t (1904: 990 377 t). Der Gesamtversand in Halbzeug ist also gegen die gleiche Zeit im Vorjahr um 195 588 t oder 20,64 % höher, in Eisenbahnmaterial um 176 427 t oder 22,78 % und in Formeisen um 46 250 t oder 4,67 %.

Auf die einzelnen Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

1905	Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
	t	t	t
April . . .	157 758	120 803	150 622
Mai . . .	169 539	152 159	171 952
Juni . . .	151 789	145 291	144 709
Juli . . .	146 124	120 792	147 271
August . .	170 035	121 135	142 998
September .	170 815	133 868	146 079
Oktober . .	177 186	156 772	132 996

Aktien-Gesellschaft Bergischer Gruben- und Hütten-Verein in Hochdahl.

Nach dem Vorstandsberichte für 1904/05 war die Lage des rheinisch-westfälischen Roheisenmarktes zu Beginn des Geschäftsjahres namentlich für die reinen Hochofenwerke recht unerfreulich; die Aufträge des Roheisensyndikates liefen nur in unzureichendem Umfange ein, so daß die Gesellschaft, nachdem ihre Roheisenvorräte auf mehr als 5000 t gestiegen waren, sich veranlaßt sah, am 30. September 1904 den Hochofen Nr. II auszublasen. Erst am 26. Juni 1905 konnte der Ofen, der einem durchgreifenden Umbau unterzogen wurde, infolge der während des I. Semesters 1905 eingetretenen Gesundung der Marktlage wieder in Betrieb genommen werden. Die Roheisenerzeugung stellte sich im Berichtsjahre auf 31 131 t gegenüber 45 199 t im Vorjahre. Der am Schlusse des letzteren vorhandene Bestand von 4298 t konnte bis 30. Juni 1905 auf 1240 t vermindert werden. Die Betriebsrechnung schließt mit einem Rohverluste von 33 182,69 ℳ. Abgeschrieben wurden 60 843,52 ℳ, so daß der Gesamtverlust 94 026,21 ℳ beträgt. Dem steht ein Gewinnvortrag von 37 520,69 ℳ gegenüber. Es verbleibt somit ein Bilanzverlust von 56 505,52 ℳ, der sich durch die satzungsgemäße Tantième auf 60 505,52 ℳ erhöht und als Verlustsaldo auf neue Rechnung zu verbuchen ist.

Digitized by Google

Aktiengesellschaft „Eisenwerk Rote Erde" in Dortmund.

Der Walzwerksbetrieb der Gesellschaft hat im Berichtsjahre 1904/05 ebenso wie im Jahre vorher unter starker Produktionseinschränkung sowie unter sehr gedrückten Preisen für Schweißstabeisen, die erst zu Beginn des laufenden Kalenderjahres anzogen, zu leiden gehabt. Dagegen ist die Beschlagteilfabrik anhaltend mit Aufträgen gut versehen gewesen, wenngleich auch hier die Preise, die für die Fabrikate erzielt wurden, nicht durchweg als hinreichend bezeichnet werden können. Der Brutto-Überschuß beläuft sich, gegen 83 735,98 ℳ im Vorjahre, auf 182 243,98 ℳ, zu denen 324 ℳ für verfallene Dividenden treten. Von diesem Ergebnis sind für Zinsen und Provisionen, Tantièmen und Abschreibungen insgesamt 124 329,49 ℳ zu kürzen, so daß ein Gewinn-Saldo von 58 238,49 ℳ verbleibt, durch den sich die vorjährige Unterbilanz von 260 016,37 ℳ auf 201 777,88 ℳ vermindert.

Aktiengesellschaft Lauchhammer, Riesa i. S.

Wie der Vorstand berichtet, verlief das Geschäftsjahr 1904/05 ähnlich dem vorausgegangenen; es brachte reichlichere Beschäftigung bei teilweise wenig, teilweise gar nicht aufgebesserten Verkaufspreisen und bei steigenden Roheisen-Einkaufspreisen. Wenn trotzdem das Ergebnis nicht unerheblich besser war, als das des Vorjahres, so zeigt sich darin der günstige Einfluß der vermehrten Arbeit auf die Selbstkosten. Von den Betrieben der Gesellschaft war die Abteilung für Eisenkonstruktionen lohnender beschäftigt, als in 1903/04. Die Gießerei für Bauguß und Guß nach fremden Modellen hatte mehr zu tun, desgleichen die Röhrengießerei. Das Blechwalzwerk konnte den Preisrückgang, der Anfang dieses Jahres durch den Zusammenbruch der Blech-Verbände eintrat, durch viel reichlichere Beschäftigung ausgleichen. Die übrigen Betriebe hatten genügend Aufträge. Produziert wurden in Lauchhammer von den Eisengießereien und Nebenbetrieben 5647 t, von der Eisenbau-Abteilung und Maschinenfabrik 8199 t, von der Bronzegießerei 43 t; in Gröditz von den Gießereien und Nebenbetrieben 19 089 t; in Burghammer von der Gießerei 1690 t und endlich in Riesa von den Walzwerken und Nebenbetrieben 109 888 t. Das Gewinn- und Verlust-Konto weist nach Abzug von 709 559,10 ℳ für Abschreibungen einen Reingewinn von 804 929,45 ℳ auf, der sich wie folgt verteilt: 150 000 ℳ für Bauten-Reserve, 100 000 ℳ für außerordentliche Reserven, 35 000 ℳ für den Dispositionsfonds zugunsten der Beamten, 12 801,90 ℳ für Tantième an den Aufsichtsrat und 450 000 ℳ für Dividende (8 %). Als Vortrag auf neue Rechnung ergibt sich ein Saldo von 57 127,55 ℳ.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin.

Das Gewinn- und Verlustkonto weist am Schluß des Betriebsjahres 1904/05 nach Abzug der Unkosten, Steuern, Abschreibungen und Obligationszinsen im Betrage von 1 202 140 ℳ und unter Berücksichtigung des Vortrages von 235 372,93 ℳ einen Reingewinn von 10 954 676,55 ℳ auf, den die Verwaltung wie folgt zu verteilen vorschlägt: 8 600 000 ℳ (= 10 %) als Dividende auf das um 3½ Millionen Mark vergrößerte Grundkapital, 258 000 ℳ als Tantième des Aufsichtsrates, 800 000 ℳ als Gratifikationen an Beamte und für Wohlfahrtszwecke, 1 000 000 ℳ als Rückstellung für den Bau des Geschäftshauses und 296 676,65 ℳ als Vortrag für 1905/06. Aus dem Bericht über die verschiedenen Abteilungen der Gesellschaft möge nachstehendes wiedergegeben werden: Die Maschinenfabrik lieferte 25 829 Dynamomaschinen und Elektromotoren sowie 1962 Transformatoren mit 476 761 KW. = 647 773 P. S. Leistung; das bedeutet einen Zuwachs von 35 % in der Zahl und von 68 % in den Leistungen gegenüber dem Vorjahre. Der Umsatz der Apparatefabrik stieg um 25 %. Die Turbinenfabrik war mit Aufträgen reichlich versehen. Im Kabelwerk Oberspree erreichte der Verbrauch an Kupfer mit 14 800 t die größte Höhe seit Bestehen des Werkes. Der Verkauf in Erzeugnissen der Automobilfabrik, die wesentlich erweitert wurde, belief sich auf das Dreifache des vorjährigen Umsatzes. Beschäftigt waren in sämtlichen Betrieben 30 366 Personen. Der Bericht stellt u. a. fest, daß die Eisenhüttenwerke für den Antrieb ihrer Hilfsmaschinen der Gesellschaft in steigendem Maße Aufträge zuführten. Zum Schluß bleibt zu erwähnen, daß der zum 11. Dezember einberufenen Generalversammlung der Antrag vorgelegt werden wird, das Grundkapital um 14 Millionen Mark zu erhöhen.

Bergbau- und Hütten-Aktien-Gesellschaft Friedrichshütte, Neunkirchen (Reg.-Bez. Arnsberg).

Die Gesellschaft hat im Betriebsjahre 1904/05 zunächst unter Mangel an Aufträgen und dann unter den Einwirkungen des Bergarbeiter-Ausstandes zu leiden gehabt; die nachfolgende Besserung der wirtschaftlichen Lage hat nicht genügt, um der Hütte wesentliche Überschüsse zu ermöglichen. Der Gewinn beziffert sich nach Kürzung der Abschreibungen in Höhe von 192 501,57 ℳ und Überweisung von 798,21 ℳ an den Reservefonds auf 15 166,02 ℳ, die nebst dem Bestande von 14 766,96 ℳ auf neue Rechnung zu verbuchen sind.

Bielefelder Nähmaschinen- und Fahrradfabrik, Aktien-Gesellschaft, vormals Hengstenberg & Co., Bielefeld.

Wie die Bilanz für 1904/05 ausweist, beträgt der Fabrikationsgewinn 401 339,77 ℳ gegen 353 856,79 ℳ im Vorjahre. Nach Abrechnung der Unkosten sowie der auf 75 318,35 ℳ normierten Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 158 965,19 ℳ, zu dem noch der Vortrag aus 1903/04 mit 33 582,45 ℳ hinzukommt. Es wird vorgeschlagen, den Gesamtgewinn folgendermaßen zu verwenden: 50 000 ℳ für den Reservefonds, 112 500 ℳ = 9 % als Dividende (i. V. 8 %), 15 949,59 ℳ als Tantièmen und 14 089,05 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung.

Cöln-Müsener Bergwerks-Aktien-Verein, Creuzthal i. W.

Die Gesellschaft war gezwungen, während des ganzen Geschäftsjahres 1904/05 mit eingeschränktem Betriebe zu arbeiten. Wenn trotzdem das Resultat finanziell günstiger war als 1903/04, so ist dies im wesentlichen dem Preisrückgange der Siegerländer Eisensteine zu verdanken gewesen. Auf der Creuzthaler Hochofenanlage war ein Ofen fast während des ganzen Jahres gedämpft. Hergestellt wurden daselbst 52 618 t Roheisen gegen 69 154 t im Jahre vorher. Die Kokerei wurde abgebrochen, da eine Reparatur wegen des schlechten Zustandes nicht mehr angängig erschien; dagegen wurde die Schlackensteinfabrik weiter ausgebaut. Der Müsener Hochofen, der im Berichtsjahre 269 Tage im Betriebe war, stellte 1001 t Holzkohlen- und 2692 t Koks-Roheisen her. Die Bilanz ergibt bei 150 000 ℳ Abschreibungen (einschl. 526,50 ℳ für verfallene Dividenden) einen Reingewinn von 142 503,83 ℳ. Von dieser Summe werden 12 348,78 ℳ für Gewinnanteile, Belohnungen und Zuweisung zur Unterstützungskasse verwendet;

Digitized by Google

außerdem werden 7098,87 ℳ dem Reservefonds zugeschrieben und 120000 ℳ, d. i. 4 % des Aktienkapitals, als Dividende verteilt. Als Vortrag auf neue Rechnung verbleiben alsdann 3056,18 ℳ.

Chemnitzer Werkzeugmaschinen-Fabrik vorm. Joh. Zimmermann in Chemnitz.

Das letzte Betriebsjahr schließt mit einem Rohgewinn von 51364,09 ℳ ab, die ganz zu Abschreibungen Verwendung finden. Der Bericht des Vorstandes betrachtet dieses Ergebnis gegenüber den früheren verlustbringenden Jahren und auch gegenüber dem vorjährigen Überschusse von 26300,30 ℳ im Jahre 1903/04 als ein erfreuliches Zeichen der Besserung des Unternehmens.

Deutsche Werkzeugmaschinen-Fabrik vormals Sondermann & Stier in Chemnitz.

Die Bilanz des Geschäftsjahres 1904/05 ergibt auf Gewinn- und Verlustkonto bei einem Gewinnvortrage von 756,45 ℳ aus dem Vorjahre einen Überschuß von 102876,78 ℳ. Hiervon sind 71161,72 ℳ für Abschreibungen zu verwenden, 1585,76 ℳ dem Reservefonds zu überweisen und 2410,30 ℳ als Tantième an den Vorstand zu zahlen, so daß ein Reingewinn von 27719 ℳ verbleibt, der auf neue Rechnung verbucht wird.

Eschweiler-Köln Eisenwerke, Aktiengesellschaft, zu Eschweiler-Pümpchen.

Der Geschäftsbericht für 1904/05 erwähnt zunächst, daß am 3. April 1905 in Eschweiler die Schluß-Generalversammlung der Eschweiler-Köln Hütten-Aktiengesellschaft in Liquidation stattgefunden habe, in der die Beendigung der Liquidation ausgesprochen wurde. Infolgedessen wurde das gesamte Vermögen der liquidierten Firma der neuen fusionierten Gesellschaft überwiesen und konnte die Bilanz einheitlich zusammengefaßt werden. Die mannigfaltigen Betriebe der Gesellschaft waren im Berichtsjahre durchschnittlich befriedigend beschäftigt; das Mindererergebnis einzelner Geschäftszweige wurde durch Mehrerträgnisse anderer zum großen Teil ausgeglichen, doch ist der Betriebsgewinn infolge des Bergarbeiterausstandes um 59652,61 ℳ hinter dem des Vorjahres zurückgeblieben. Nach Ausweis des Gewinn- und Verlustkontos betragen: Vortrag, Zinsen und Betriebsüberschuß 722247,24 ℳ. Hiervon verbleiben nach Abzug der Abschreibungen in Höhe von 192274,82 ℳ sowie der vertragsmäßigen Gewinnanteile und Belohnungen noch 459178,60 ℳ; dieser Restbetrag erlaubt, 7 % Dividende mit 420000 ℳ zu verteilen und 39178,60 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vormals Munscheid & Co., Gelsenkirchen.

Nach dem Bericht des Vorstandes erzielte die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1904/05 (1. August bis 31. Juli) auf dem Betriebskonto einen Gewinn von 376235,22 ℳ gegen 227092,82 ℳ im Jahre 1903/04. Der Reingewinn beziffert sich nach Abzug aller Unkosten, Anleihe- und Bankzinsen, Erneuerungen, Reparaturen und Abschreibungen auf 3456,30 ℳ, um die sich der Verlustvortrag aus den beiden voraufgegangenen Abschlußperioden auf 313455 ℳ ermäßigt. Die Verwaltung beantragt, diese Unterbilanz durch Ausgabe neuer Aktien im Nennwerte von 700000 ℳ zu beseitigen. Die Transaktion soll gleichzeitig dazu dienen, die Bankschulden abzulösen und den Betriebsfonds zu stärken.

Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins-Aktien-Gesellschaft zu Osnabrück.

Im Geschäftsjahre 1904/05 erzielten die Abteilungen Piesberg, Georgs-Marienhütte und Osnabrück einen Betriebsüberschuß von 2945923,44 ℳ gegen 3248213 ℳ im Jahr zuvor, und einschließlich des Gewinnvortrages einen Reingewinn von 909960,66 ℳ (1903/04: 1093163,09 ℳ). Dieser Betrag ermäßigt sich um die Zubuße von 165712,85 ℳ, die die Zeche Werne erforderte, auf 744247,81 ℳ. — Bei der Abteilung Werne betrug die Kohlenförderung 162065 t; die Ringofenziegelei erzeugte 5866000 Steine; die Arbeiterzahl belief sich auf durchschnittlich 1252. Bei der Abteilung Piesberg wurden insgesamt 385054 t bearbeitete und unbearbeitete Steine gewonnen; die Duritfabrik setzte Fabrikate im Werte von 95712 ℳ ab; beschäftigt wurden 1049 Arbeiter. Bei der Abteilung Georgs-Marienhütte wurden aus den eigenen Gruben 188942 t Erze gefördert; hergestellt wurden 99475 t Koks und 93610 t Roheisen; die Eisengießerei erzeugte 9356 t Gußwaren; an Schlackenfabrikaten wurden 429 t Zement, 3798 t Mörtel und 10965800 Stück Schlackensteine produziert; in den Betrieben der Abteilung fanden durchschnittlich 2256 Arbeiter Anstellung. Von den Hochöfen der Abteilung konnten in der ersten Hälfte des Rechnungsjahres wegen des schleppenden Roheisengeschäftes nur drei Hochöfen im Feuer gehalten werden; dagegen war es, nachdem sich im März d. J. die Marktlage gebessert hatte, nicht nur möglich, allmählich vier Öfen zu betreiben, sondern auch noch einen Teil der großen Roheisenvorräte abzustoßen. Die Abteilung Osnabrück hatte ebenso wie die oben bereits genannten Abteilungen unter dem Streik der Bergarbeiter des Ruhrgebietes zu leiden und mußte mit Betriebseinschränkungen arbeiten. Die Zuweisungen des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A erwiesen sich als unzureichend, während sich die Fabrikation in Produkten B bei allerdings niedrigen Preisen besser gestaltete. Erzeugt wurden: an Halbfabrikaten (Rohstahl usw.) 78413 t, an Fertigfabrikaten (Schienen, Schwellen usw.) 59229 t, an Gußwaren 6544 t und an feuerfesten Steinen 4166 t; die Verkaufssumme betrug 10189937 ℳ; in den Stahlwerksbetrieben waren 1667 Arbeiter beschäftigt. Die Zahl der Arbeiter auf allen Werken des Vereins belief sich auf 6224. — Der Bericht des Vorstandes bemerkt, daß den Werken des Vereins aus dem unverkennbaren Aufschwunge, den das Geschäft im Laufe des Betriebsjahres genommen habe, kein nennenswerter Nutzen erwachsen sei, da einerseits die mit der preußischen Staatsbahn vereinbarten Preise für die Hauptartikel der Fabrikation (Schienen und Schwellen) niedrig geblieben seien, anderseits aber die Kosten der Rohmaterialien und die Arbeitslöhne sich in aufsteigender Richtung bewegt hätten. — Von dem oben angegebenen Reingewinn sollen gemäß dem Antrage des Aufsichtsrates 5 % = 37212,39 ℳ dem Reservefonds überwiesen werden; die kontraktliche Tantième des Vorstandes beträgt 12750 ℳ; an Dividende sind zu zahlen 5 % = 157500 ℳ auf das Prioritätsaktienkapital von 3150000 ℳ, 2½ % = 80250 ℳ auf das Prioritätsaktienkapital von 3210000 ℳ und 3 % = 387000 ℳ auf das Stammaktienkapital von 12900000 ℳ; es bleiben sodann auf neue Rechnung 69535,42 ℳ vorzutragen.

Gußstahlwerk Witten, Witten a. d. Ruhr.

Nach dem Berichte des Vorstandes zeichnete sich das verflossene Geschäftsjahr dadurch aus, daß die Beschäftigung des Werkes lebhaft und die Erzeugung höher war. Das Gesamtergebnis kann daher, obwohl es durch den Bergarbeiterausstand ungünstig beeinflußt wurde, recht erfreulich genannt werden. Fakturiert

Digitized by Google

wurden 9 033 645,23 ℳ und einschließlich des Hochofenwerkes Germaniahütte 10 118 733,48 ℳ (gegen 8 271 771,02 ℳ im Vorjahre). Der Rohgewinn beträgt laut Ausweis der Bilanz 1 182 859,55 ℳ. Nach Vornahme von Abschreibungen in Höhe von 415 005,71 ℳ, nach Zuweisung von 12 633,85 ℳ an das Hochofenzustellungskonto sowie nach Abzug der Beträge für Tantièmen, Gratifikationen und Wohlfahrtszwecke erlaubt der Gewinn, eine Dividende von 13 % (im Vorjahre 6 %) zu verteilen. Auf neue Rechnung bleiben alsdann noch 77 167,43 ℳ vorzutragen. Die Erzeugung des Werkes betrug: an Tiegel- und Martinstahl sowie Flußeisen 94 116 t, an Schmiedestücken aller Art 5340 t, an Stabstahl und Stabflußeisen 21 993 t, an Grob- und Feinblechen 15 695 t, an bearbeiteten Schmiede- und Preßstücken, Stahlgußteilen, Geschützteilen, Geschossen usw. 2795 t, an Kleineisenzeug 1241 t und an feuerfesten Materialien 7900 t. Auf dem Hochofenwerke Germaniahütte bei Grevenbrück wurden 19 819 t Roheisen hergestellt.

Hasper Eisen- und Stahlwerk, Haspe i. W.

Der Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1904/05 bezeichnet das Ergebnis des Betriebes zwar als gut, hebt aber hervor, daß das Werk infolge ungenügender Beteiligung am Stahlwerks-Verbande nicht in der Lage gewesen sei, aus der steigenden Arbeitsgelegenheit den vollen Nutzen zu ziehen. An Rohblöcken wurden 119 355 t erzeugt, an Walzfabrikaten 113 683 t; die Fabrik feuerfester Steine produzierte 7190 t. Gemäß dem Beschlusse der außerordentlichen Generalversammlung vom 3. September 1904 hat sich die Bautätigkeit der Gesellschaft darauf erstreckt, eine eigene Hochofenanlage in Verbindung mit einer großen Gaskraftzentrale zu errichten, die den Strom für den elektrischen Antrieb sämtlicher Walzenstraßen sowie der sonstigen Stahl- und Walzwerkseinrichtungen liefern soll. Diese Neuanlage wird im wesentlichen bestehen aus: 1. drei Hochöfen von je 250 t täglicher Leistungsfähigkeit, die mit elektrisch betriebenen Schrägaufzügen, selbsttätiger Begichtung, Gichtgasgebläsemaschinen usw. ausgestattet sind; 2. der Gaskraftzentrale, die acht 1500pferdige Gichtgasmaschinen, mit 3200voltigen Drehstromgeneratoren direkt gekuppelt, erhalten wird und zu der noch eine Anlage für Gasreinigung, ein großer Gasometer und eine Reserve-Generatoranlage gehörten. — Der Betriebsgewinn für das Geschäftsjahr 1904/05 beziffert sich auf 1 283 110,04 ℳ (1903/04 auf 1 101 322,04 ℳ), zu denen noch der Vortrag von 90 537,22 ℳ aus dem Vorjahre hinzugerechnet werden muß. Von der Summe gehen 239 351,80 ℳ für Generalia ab, 384 162,33 ℳ werden zu Abschreibungen, 50 000 ℳ für das Reservefondskonto II und 87 686,75 ℳ als Tantièmen für den Aufsichtsrat und Vorstand verwendet. Von den verbleibenden 612 446,38 ℳ werden 450 000 ℳ als Dividende von 9 Prozent verteilt und 64 504 ℳ für Unterstützungs-, Pensions- und gemeinnützige Zwecke bestimmt, so daß auf neue Rechnung 97 942,38 ℳ vorzutragen sind.

Nähmaschinen-Fabrik Karlsruhe vorm. Haid & Neu in Karlsruhe.

Der Überschuß des letzten Geschäftsjahres beläuft sich nach Erledigung sämtlicher Unkosten, Tantièmen, Reparaturen und Erneuerungsarbeiten auf 328 460,40 ℳ. Dieser Betrag ergibt nach Vornahme von Abschreibungen in Höhe von 67 045,81 ℳ und zuzüglich des Gewinnvortrages von 62 904,57 ℳ aus 1903/04 einen Reingewinn von 324 319,16 ℳ, die folgendermaßen Verwendung finden: 168 000 ℳ als Dividende (16 %), 15 000 ℳ als Zuweisung an den Unterstützungsfonds und 20 000 ℳ als Reserve für Neuanschaffungen, während 55 000 ℳ extra abgeschrieben und die schließlich verbleibenden 66 319,16 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Rheinische Stahlwerke zu Meiderich (seit 1. Oktober 1905: Duisburg-Meiderich).

Der Bericht des Vorstandes für das Betriebsjahr 1904/05 stellt fest, daß alle Werke der Gesellschaft stets hinreichend mit Aufträgen versehen gewesen sind, daß aber der Ausstand der Bergarbeiter zu Beginn d. J. nicht gestattet hat, die günstige Lage vollständig auszunutzen. Immerhin ist die Produktion in einzelnen Betrieben größer, in anderen, besonders in der Koksherstellung, dagegen erheblich niedriger gewesen als im Vorjahre. Die Bilanz ergibt nach Vornahme von Abschreibungen in Höhe von 1 939 397,81 ℳ und unter Hinzurechnung des Vortrages von 10 866,88 ℳ aus 1903/04 einen Reingewinn von 2 608 239,90 ℳ, die wie folgt verteilt werden: 2 520 000 ℳ (= 9 %) als Dividende für das 28 000 000 ℳ betragende Aktienkapital und 75 000 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat, während die restlichen 13 239,90 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen sind. Über den Betrieb der verschiedenen Abteilungen sei nachstehendes aus dem Berichte wiedergegeben. Die Hüttenanlage in Meiderich lieferte 305 350 t Roheisen. Die Produktion an Thomas- und Martinstahl (einschließlich der Abteilung Duisburg) betrug 372 130 t, die Herstellung an Fertig- und Halbfabrikaten 336 990 t, der Versand an Stahlfabrikaten 335 100 t, die Verfrachtung an Stahlschrott, Thomasschlacken, Schlackensteinen, Blechschrott, Steinschrott, Blei- und sonstigen Abfällen 98 296 t. Fakturiert wurden (ebenfalls einschl. Duisburg) 36 845 583,12 ℳ. Beschäftigt wurden auf den Meidericher Werken durchschnittlich 4209 Arbeiter. Bei der Abteilung Duisburg wurde ein zweites Wellrohrwalzwerk von 6 m Walzenlänge unter Vergrößerung der Walzwerkshalle errichtet und eine Gasschweißmaschine angeschafft. Die Abteilung Zeche Centrum förderte 975 313 t Kohlen. An Nebenprodukten wurden 1045 t Ammoniak, 698 t präparierter Teer, 1051 t Rohteer und 473 t Rohbenzol gewonnen. Auf der Ringofenziegelei wurden 1 990 000 Steine hergestellt. Die Belegschaft der Zeche bestand aus 3902 Mann. Von der Abteilung Eisensteinbergbau in Algringen wurden, bei einer Arbeiterzahl von durchschnittlich 217 Mann, 146 707 t Minette (im Vorjahre 98 483 t) gefördert und versandt.

Erwähnt sei an dieser Stelle noch, daß die Generalversammlung vom 26. Oktober d. J. gemäß dem Vorschlage des Aufsichtsrates beschlossen hat, das Aktienkapital der Gesellschaft um nominell zwei Millionen Mark, die für Neuanlagen bestimmt sind, zu erhöhen.

Sächsische Gußstahlfabrik in Döhlen bei Dresden.

Das Werk war im Berichtsjahre 1904/05, entsprechend der Weiterentwicklung günstiger Verhältnisse im Eisengewerbe, mit Aufträgen reichlich versehen und in den Stand gesetzt, sämtliche Betriebsanlagen in zufriedenstellender Weise ausnutzen zu können. Der Umsatz erreichte die Höhe von 6 800 137,38 ℳ, war demnach um 314 432,41 ℳ größer als der des Vorjahres; verkauft wurden in Döhlen an Stahlwaren für 6 586 968,11 ℳ, von der Filiale in Berggießhübel an Eisengußwaren für 213 169,27 ℳ. Das Gewinn- und Verlustkonto schließt nach Abschreibungen, die prozentualiter höher bemessen sind, als im Vorjahre, mit einem Gewinn-Saldo von 575 476,38 ℳ, einschließlich eines Vortrages von 14 392,24 ℳ aus 1903/04. Hiervon werden 450 000 ℳ als Dividende (= 15 %) auf das 3 000 000 ℳ betragende Aktienkapital verteilt, 114 478,83 ℳ zu Tantièmen, Gratifikationen und Überweisungen verwendet und 10 997,55 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Digitized by Google

Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A. G., Augsburg.

Die Bilanz für das Betriebsjahr 1904/05 weist bei einem Gewinnvortrage von 28 890,14 ℳ und unter Berücksichtigung der Abschreibungen in Höhe von 919 395,30 ℳ einen Reingewinn von 1 847 799,81 ℳ nach. Von diesem Betrage sollen nach dem Vorschlag des Aufsichtsrates 13½ % Dividende, d. h. zusammen 1 350 000 ℳ, verteilt, 140 768,18 ℳ dem Dividenden-Reservefonds und 50 000 ℳ den Arbeiterwohlfahrtskonten überwiesen und endlich 307 031,63 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden. Der Beschäftigungsgrad und die Erfolge der einzelnen Fabrikationszweige, die von der Gesellschaft gepflegt werden, sind, wie der Bericht des Vorstandes erkennen läßt, im abgelaufenen Geschäftsjahre durchweg befriedigend gewesen.

Westfälische Stahlwerke, Aktiengesellschaft zu Bochum.

Nach dem Berichte des Vorstandes ist das Werk im Geschäftsjahre 1904/05 besser beschäftigt gewesen als im Vorjahre. Der Betriebsüberschuß einschließlich eines Gewinnes, der aus der Liquidation der veräußerten Finnentroper Hütte herrührt, betrug insgesamt 1 349 665,08 ℳ (gegen 1 042 474,99 ℳ in 1903/04) und ergibt nach Abzug der Generalunkosten, der Grundschuldzinsen und der üblichen Abschreibungen einen Reingewinn von 245 905,03 ℳ. Derselbe soll nach dem Vorschlage der Verwaltung zusammen mit einer dem Reservefonds zu entnehmenden Summe von 1 063 994,97 ℳ zu außerordentlichen Abschreibungen verwendet werden, um dem demnächstigen Abgang einzelner Werksteile in vollem Umfange Rechnung zu tragen. Der nach dem Ausscheiden des Schöpfers und Leiters der Gesellschaft, des Hrn. Generaldirektors Köhler, ernannte Vorstand, bestehend aus den HH. Ingenieur Max Kayser und Kaufmann Max Schumann, ist nämlich zu der Überzeugung gekommen, daß es notwendig sei, verschiedene Betriebe des Werkes umzubauen bezw. zu erneuern, um sie wieder auf den heutigen Stand der Technik zu bringen. Zu diesem Zwecke ist bereits laut Beschluß der Generalversammlung vom 14. Juli 1905 das Aktienkapital um drei Millionen Mark erhöht worden und sollen die oben erwähnten besonderen Abschreibungen vorgenommen werden. Der Bericht erwähnt noch, daß die Beitrittsverhandlungen des Werkes mit dem Stahlwerks-Verbande ergebnislos verlaufen seien, da hinsichtlich der Beteiligungsquote keine Einigung erzielt werden konnte.

Zentrale für Bergwesen, G. m. b. H., Frankfurt a. M.

Wie uns die Gesellschaft gelegentlich mitgeteilt hat, delegiert sie neuerdings infolge vielfach geäußerter Wünsche in geeigneten Fällen auch einen ihrer Geschäftsführer oder Mitarbeiter in den Aufsichtsrat oder Grubenvorstand von Bergwerksunternehmungen, um diesen die Möglichkeit zu geben, sich für technische und wissenschaftliche Beratung, Aufsicht über den Betrieb und eventuell für die Oberleitung der Organisation des Instituts zu bedienen. Anschließend hieran möge erwähnt werden, daß die Tätigkeit der Gesellschaft im vorigen Jahr sich hauptsächlich auf dem Gebiete des Begutachtungswesens bewegt hat. Das finanzielle Ergebnis war noch nicht befriedigend, doch hofft man, im laufenden Jahr die Unkosten verringern und dadurch ein besseres Resultat herbeiführen zu können.

Neue Drahtseilbahn.

Die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Abt. Differdingen hat den Bau einer Drahtseilbahn zur Verbindung ihrer Gruben in Oettingen mit dem Hüttenwerk in Differdingen beschlossen und die Firma J. Pohlig, Aktiengesellschaft in Köln mit der Ausführung dieser Anlage betraut. Dieselbe erhält eine Länge von rund 13 km und wird für eine jährliche Transportmenge von 600 000 t in jeder Richtung gebaut. Die Leistung dieser Transportanlage übersteigt noch diejenige der von J. Pohlig vor zwei Jahren für den Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen-Hütte gebauten Drahtseilbahn von rund 11 km Länge, indem sie bei voller Ausnutzung eine Jahresleistung von etwa 15 Millionen Tonnenkilometer aufweisen wird. Sie wird in Bezug auf diese enorme Leistungsfähigkeit die bedeutendste Drahtseilbahnanlage der Welt.

Aufträge auf große Dampfturbinen.

Der Firma Brown, Boveri & Cie., Aktiengesellschaft, Mannheim, ist in letzter Zeit wiederum eine stattliche Anzahl von Großdampfturbinen in Auftrag gegeben worden, so für das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk A.-G., Essen-Ruhr, zu den beiden gelieferten Turbinengruppen zwei weitere 5000 KW.-Aggregate, und für die Berliner Elektrizitätswerke ein dritter 5000 KW.-Maschinensatz. Für das Elektrizitätswerk Castellanza (Italien) ist ebenfalls eine 5000 KW.-Turbinengruppe bestellt worden und für das Kraftwerk Saint-Denis, das bekanntlich die Pariser Untergrundbahn mit Strom versorgt, die Lieferung von sechs weiteren Turbineneinheiten zu je 6000 KW., nachdem dieses Werk früher vier solche Aggregate in Auftrag gegeben hatte; diese Zentrale wird jetzt eine Leistungsfähigkeit der Maschinenanlage von 90 000 P. S. eff. aufzuweisen haben und wohl eines der größten Kraftwerke darstellen, jedenfalls wird sie die größte existierende ausschließlich mit Dampfturbinen arbeitende Maschinenstation sein.

Bau eines Siemens-Martin Stahlwerks.

Der Firma Poetter & Co. Aktiengesellschaft, Dortmund ist neuerdings wieder der Bau eines Siemens-Martin-Stahlwerks für Krakau (Galizien) übertragen worden.

United States Steel Corporation.

Der Ende Oktober erstattete Geschäftsbericht der Gesellschaft stellt für das am 30. September abgelaufene 3. Quartal des Betriebsjahres einen Nettoerlös von 31 240 582 $ fest. Der Ertrag überschreitet somit den des gleichen Zeitraumes im Vorjahre um 12 466 650 $. Aus dem Überschuß des Quartals, der sich auf 10 672 613 $ beläuft, wird die regelmäßige Dividende von 1¾ % auf die Vorzugs-Stammaktien ausgeschüttet. An Aufträgen waren Anfang Oktober d. J. 5 865 377 tons gebucht; das bedeutet im Vergleich zum 1. Juli einen Zuwachs von ungefähr 1 Million tons und gegenüber dem zu Ende März aufgestellten höchsten Rekord ein Mehr von beinahe 300 000 tons.

Digitized by Google

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der Unterzeichnete hat sich zu den Reichstags- und Landtagsverhandlungen nach Berlin begeben und dort NW. Friedrichstraße 93 (Ecke Dorotheenstraße) Wohnung genommen. Ebendort befindet sich die Berliner Abteilung seines Bureaus. Briefe in persönlichen Angelegenheiten erbittet er dorthin, in Vereinsangelegenheiten wie bisher nach Düsseldorf, Schumannstraße 4.

Dr. W. Beumer,
Geschäftsführendes Mitglied im Vorstand der „Nordwestlichen Gruppe".

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Anglès d'Auriac, Pierre, Ingénieur au corps des Mines, Lille (Nord), France.

Arend, J., Dipl. Hütteningenieur, Chemiker der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen an der Saar, Gatterstr. 15.

von Bechen, G., Ingenieur, Jünkerath i. Eifel.

Bernd, Heinrich, Betriebschef des Stahlwerks der Gewerkschaft Grillo, Funke & Co., Gelsenkirchen-Schalke.

Brand, P., Bergassessor, Gesellschaft des Emser Blei- und Silberwerkes, Ems a. d. Lahn.

Brisker, Carl, Ingenieur, Adjunkt der Lehrkanzel für Hüttenwesen an der Montanistischen Hochschule, Leoben, Steiermark.

Goebel, J., Ingenieur, Bruckhausen a. Rh., Karl-Albertstr. 24.

König, Rudolf, Dipl.-Ingenieur, Hochofenbetriebsingenieur des Schalker Gruben- und Hüttenvereins „Centrale", Gelsenkirchen.

Kreth, C., Betriebsingenieur, Göttin bei Brandenburg a. d. Havel.

Krifka, Heinr., Ingenieur, Direktor bei Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges., Bruckbach, Post Böhlerwerke, Österr.-Ungarn.

Krueger, Direktor, Dresden-A., Kaitzerstr. 43 I.

Metzler, Gustav, Ingenieur, Differdingen, Luxemburg.

Meyer, Franz, Dr., Direktor der Metallurgical Company of America, 52 Broadway, New York, U. St. A.

Neufang, Edm., Oberingenieur, Gießereivorstand der Gasmotorenfabrik Deutz, Mülheim a. Rh., Deutzerstraße 98a.

Niedt, Otto, Generaldirektor, Vorstand der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Aktien-Gesellschaft, Gleiwitz O.-Schl.

Ott, Karl, Dipl.-Ingenieur, Hochofenbetriebsassistent der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Carlshütte, Diedenhofen (Lothr.).

Probst, Paul, Ingenieur, Düsseldorf, Immermannstr. 59.

Saeftel, Fritz, Oberhütteninspektor der Königshütte, Königshütte O.-Schl., Kaiserstr. 29.

von Schlippenbach, Freiherr, Hochofenchef der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Differdingen, Luxemburg.

Schmitz, Aug., Ingenieur, Laurahütte O.-Schl., Barbarastraße 6.

Schneider, Ferd., Direktor der Bergbau- und Hütten-Aktiengesellschaft Friedrichshütte, Herdorf, Köln-Gießener Bahn.

Stahl, Paul, Stellvertr. Direktor der Stettiner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft „Vulkan", Stettin-Bredow.

Stromboli, Alfredo, Dr., Chef-Chemiker bei Alti forni di Piombino, Portovecchio, Prov. di Pisa.

Sültemeyer, F., Direktor, Düsseldorf, Heinestr. 18.

Trenkler, Ernst, Walzwerksingenieur, Königshof bei Beraun.

Wedemeyer, O., Dr.-Ing., Betriebsleiter der Eisengießerei der Firma Thyssen & Co., Maschinenfabrik, Mülheim a. d. Ruhr. Sterkrade, Friedrichstr. 7.

Neue Mitglieder:

Burstinghaus, R., in Fa. Veithard & Hall Ltd., 41 Eastcheap, London E. C.

Emrich, Wilh., Hütteningenieur, Bonn-Endenich, Endenicherstr. 293.

Gattel, Ferdinand, Prokurist der Eisenerz-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M., Parkstr. 12.

Heckel, Georg Julius, Drahtseilfabrikant, St. Johann a. d. Saar, Königin-Luisenstr. 29.

Huth, Arno, Chefingenieur der Firma Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund, Redtenbacher Nr. 31.

Jacobi jr., Hugo, in Fa. Rheinische Marmor-, Granit- und Hartstein-Industrie, Harzheim, Hagen & Jacobi jr., Düsseldorf-Rath, Düsseldorf, Uhlandstr. 49.

Joly, Aug., Ingenieur und Fabrikbesitzer, Wittenberg.

Kloeber, M., Betriebsingenieur, Bochum, Hattingerstraße 74.

Kollmann, Adolf, Vertreter der Firma H. Borner & Co., Muelle 29, Santander.

Kraynic, Ernst, Ingenieur, Eisenhütte Phönix, Kupferdreh a. d. Ruhr.

Majert, Walter, Betriebsingenieur der Akt.-Ges. der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar.

Menge, Franz, Diplomingenieur, Köln, Allerheiligenstraße 25.

Moehlmann, Egon, Dipl. Berg- und Hütteningenieur, Betriebschef der Martinanlage am Staatswerk Kouschwa im Ural, Gouv. Perm, Rußland.

Ohly, Carl, Direktor des Oberschlesischen Stahlwerks-Verbandes, Berlin NW. 7, Sommerstr. 4a.

Rehbock, Chr., Prokurist der Firma Scheidhauer & Gießing Akt.-Ges., Duisburg, Neue Weselerstr. 22.

Rinkel, R., Professor der Maschinenlehre und Elektrotechnik an der Handelshochschule, Köln am Rhein, Hohenzollernring 16.

Schleifenbaum, Hermann, Betriebsführer, Geisweid a. d. Sieg, Obere Kaiserstr.

Teegler, Robert, Ingenieur, Betriebsdirektor der Akt.-Ges. de Fries & Co., Düsseldorf-Heerdt.

Zumfelde, Ludw., Ingenieur der Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Rath, Düsseldorf, Charlottenstr. 51 III.

Mitgliederbeiträge.

Nach § 15 Abs. 2 der Vereinssatzungen sind die Mitgliederbeiträge im voraus zu entrichten. Daher ergeht an unsere Mitglieder alljährlich zu Anfang November die Aufforderung zur Zahlung des Mitgliedsbeitrages bis zum 1. Dezember (Deutschland, Luxemburg und Österreich-Ungarn) bezw. zum 15. Dezember (Ausland).

Die Einziehung derjenigen Beträge, die bis zu den obengenannten Terminen nicht eingesandt sind, erfolgt im Laufe des Monats Dezember durch Postauftrag.

Digitized by Google

Hermann Spamer †.

Unsere Eisenhüttenindustrie hat einen schmerzlichen Verlust erlitten, denn einer ihrer besten Männer ist in dem früheren Direktor der Ilseder Hütte, Hermann Spamer, am 5. November dieses Jahres dahingegangen.

Hermann Spamer wurde am 3. Juni 1839 in Aßlar als Sohn des Pfarrers Christian Spamer zu Hermannstein geboren. Er besuchte das Gymnasium zu Gießen, das er nach bestandenem Maturitätsexamen im Jahre 1858 mit der dortigen Universität vertauschte, um sich zunächst durch naturwissenschaftliche Studien auf das von ihm gewählte Berg- und Hüttenfach vorzubereiten. Von Januar 1860 bis Herbst 1861 war er zu seiner praktischen Ausbildung in Bergwerken und Hütten tätig und zwar in Burbach bei Siegen, in Müsen, Siegen, Ems, Dortmund, Bochum, Essen und Stolberg bei Aachen. Hierauf absolvierte er von 1861 bis 1863 die Freiberger und von 1863 bis 1864 die Leobener Bergakademie, wo er zu Füßen des genialen Tunner saß. Erst nach 3jährigen Bemühungen um eine Anstellung in seinem Fache und nach Volontärbeschäftigungen auf der Josephshütte bei Rottleberode am Harz, Neuhoffnungshütte bei Sinn und dem Neubrücker Eisenwerk bei Finnentrop gelang es ihm, im Jahre 1867 fest angestellt zu werden und zwar als technischer Direktor der Bergbau- und Hütten-Aktiengesellschaft Ilseder Hütte zu Groß-Ilsede in Hannover. Was er dort in 31jährigem Wirken geleistet hat, wird ihm ein unvergeßliches Denkmal in den Annalen der Ilseder Hütte und zugleich einen der ersten Plätze in den Reihen der Eisenhüttenleute sichern.

Um sich ein Bild seines Schaffens zu vergegenwärtigen, muß man den Stand der Ilseder Hütte des Jahres 1867 mit demjenigen seines Abgangsjahres 1898 vergleichen. Die Ilseder Hütte war im Jahre 1867 in technischer Hinsicht auf ungünstiger Bahn. Selten wohl hat ein Mann dem in ihn gesetzten Vertrauen so viel Ehre gemacht als der junge Ingenieur, der, ausgestattet mit einem umfassenden Wissen und einer seltenen Intelligenz, nunmehr mit energischer Hand die technische Leitung ergriff und das Werk in rastloser Arbeit zu einem der blühendsten unserer Eisenindustrie ausgestaltete.

Wenn auch eine vorzügliche Führung der Geschäftsangelegenheiten sowie die spätere Einführung des Thomasprozesses das Ihrige an dem rapiden Emporblühen des Werkes mit beitrugen, so muß doch dem hüttenmännischen Scharfblick sowie der musterhaften technischen Leitung Spamers eines der Hauptverdienste zufallen. „Mit dem Betriebsjahr 1868 beginnt der eigentliche Aufschwung der Gesellschaft", heißt es in der Schrift zur Feier des 25jährigen Bestehens der Ilseder Hütte. Nicht zu vergessen sind ferner seine Verdienste um die Errichtung des Peiner Walzwerks und um die dortige Einführung des Thomasprozesses. Als er dann nach 31jähriger Tätigkeit sein Amt niederlegte, da konnte er mit Stolz auf seine Ilseder Hochöfen zurückblicken, deren Produktion sich innerhalb seiner Zeit verzehnfacht hatte.

„Mit 60 Jahren hat der Hochofenmann genug getan, dann soll er den Jüngeren Platz machen", war sein Grundsatz, demzufolge er sein Abschiedsgesuch bei der Gesellschaft einreichte, deren Aktionäre ihn im folgenden Jahre in Anerkennung seiner Verdienste in ihren Aufsichtsrat wählten, dem er bis zuletzt seine Kraft widmete. Seine Verdienste um das Werk und die Allgemeinheit fanden nach seinem Abgang auchdurch die Verleihung des Roten Adlerordens die öffentliche Anerkennung.

Nach dem Ausgangspunkt seines Lebensweges, nach der Heimat, lenkte er dann seine Schritte und genoß noch 6 Jahre in seinem schönen Gießener Heim einen freundlichen Lebensabend, bis auch ihn der Allbezwinger zur letzten Schicht abrief.

Eine ideal veranlagte, tief religiöse Natur von strengster Pflichterfüllung gegen sich selbst ist mit ihm dahingegangen, ein Mann, der durch seine Güte und Leutseligkeit bei allen, mit denen er in Berührung kam, sich Verehrung und Liebe zu erwerben wußte. Viele unserer Eisenhüttenleute sind bei ihm in der Schule gewesen, eine Unmenge von Volontären haben Ilseder Gastfreundschaft genossen und auf der Hütte Belehrung und Anregung zu weiterem Streben von dem dafür stets zugänglichen Manne erfahren.

Von schwerer Krankheit erlöste ihn ein sanfter Tod in den Armen seiner Gattin, welche ihn mit aufopferungsvoller Liebe bis zu seiner Abschiedsstunde gepflegt hat. Gebeugt von tiefem Schmerze stehen an seiner Bahre mit ihr 4 Kinder und seine vielen alten und jungen Freunde, die in dem Verstorbenen einen hochverehrten Freund von wahrhaft vornehmer Gesinnung und untadelhaftem Charakter verloren haben.

Er ruhe in Frieden!

Digitized by Google

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, den 3. Dezember d. J., nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstand.
3. Transport der Rohprodukte zum Hüttenplatz.
   a) Die Personentarifreform und ihre Beziehungen zu den Gütertarifen. Berichterstatter Dr. W. Beumer, M. d. R. u. A., Düsseldorf.
   b) Die Gütertarife der Eisenindustrie. Berichterstatter Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf.
4. Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel. Vortrag von Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding, Berlin.

Zur gefälligen Beachtung! Gemäß Beschluß des Vorstandes ist der Zutritt zu den vom Verein belegten Räumen der Städtischen Tonhalle am Versammlungstage nur gegen Vorzeigung eines Ausweises gestattet, der den Mitgliedern mit der Einladung zugehen wird.

Einführungskarten für Gäste können wegen des starken Andranges zu den Versammlungen nur in beschränktem Maße und nur auf vorherige schriftliche, an die Geschäftsführung gerichtete Anmeldung seitens der einführenden Mitglieder ausgegeben werden.

Das Auslegen von Prospekten und Aufstellen von Reklamegegenständen in den Versammlungsräumen und Vorhallen wird nicht gestattet.

Am Tage vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, das ist am Samstag, den 2. Dezember d. J., nachmittags 5 Uhr findet in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf eine

Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute

statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien hierdurch eingeladen werden.

Tagesordnung:

1. Die Bedeutung der Kleinbessemerei für die Eisenhüttenindustrie und den Maschinenbau. Vortrag von Direktor Hans von Gendt, Magdeburg-Buckau.
2. Betrachtungen über den amerikanischen Gießereibetrieb unter Zugrundelegung persönlicher Eindrücke. Vortrag von Professor B. Osann, Clausthal.

Nach der Versammlung gemütliches Beisammensein in den oberen Räumen der Tonhalle.

Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 24. 15. Dezember 1905. 25. Jahrgang.

Bericht

über die

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

vom Sonntag, den 3. Dezember 1905, mittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

—

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahlen zum Vorstande.
3. Bewegung der Rohstoffe zum Hüttenplatz.
   a) Die Personentarifreform und ihre Beziehungen zu den Gütertarifen. Berichterstatter Dr. W. Beumer, M. d. R. u. d. A., Düsseldorf.
   b) Die Rohstoff-Gütertarife der Eisenindustrie. Berichterstatter Dr.-Ing. E. Schrödter, Düsseldorf.
4. Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel. Vortrag von Geh. Bergrat Professor Dr. H. Wedding, Berlin.

Der Vorsitzende Hr. Generaldirektor **Springorum** - Dortmund eröffnete um 12½ Uhr die Versammlung durch folgende Ansprache: M. H.! Indem ich die heutige Versammlung eröffne, heiße ich Sie namens des Vereinsvorstandes auf das herzlichste willkommen! Insbesondere begrüße ich auch die Gäste, die wir hier zu sehen den Vorzug haben, die Vertreter der befreundeten Vereine und der Behörden, an ihrer Spitze den Präsidenten der Königlichen Regierung zu Düsseldorf, Hrn. Schreiber, und Hrn. Berghauptmann Vogel aus Bonn.

Ich habe am heutigen Tage zum erstenmal die Ehre, das mir von Ihrem Vorstande übertragene Amt des Vorsitzenden an dieser Stelle auszuüben, und da ist es wohl natürlich, daß meine Gedanken ebensowohl bei der Vergangenheit des Vereins verweilen, als bei seiner Zukunft. In uns allen lebt die Erinnerung an die einsichtsvolle und unermüdliche Arbeit der hinter uns liegenden Jahre, deren Ergebnis die gegenwärtige Stellung und Bedeutung unseres Vereins ist, lebt vor allem die dankbare Erinnerung an die großen Verdienste, die mein Amtsvorgänger in seiner mehr als ein Vierteljahrhundert währenden Tätigkeit sich um den Verein erworben hat. Die Zukunft hingegen birgt die Frage, ob es uns gelingen wird, mit gleichen Erfolgen fortzuwirken an der Entwicklung des Vereins und an der Förderung der vielen unser noch harrenden Aufgaben.

Digitized by Google

Der Zweck des Vereins deutscher Eisenhüttenleute:

> die praktische Ausbildung des Eisen- und Stahlhüttenwesens, die Vertretung und Wahrnehmung der Interessen dieser Gewerbszweige, die Förderung des Verbrauches von Eisen und Stahl in allen Formen,

ist einerseits im Hinblick auf die Größe unserer Eisenhüttenindustrie so bedeutungsvoll und anderseits vereinigt der Verein in sich und seinen Zweigvereinen so viele hervorragende und schaffensfreudige Kräfte, daß, wenn Sie mir zu meiner Amtsführung nur einen kleinen Teil des starken Vertrauens, das ich selbst in die Zukunft des Vereins setze, freundlichst entgegenbringen wollen, wir zusammen, meiner Überzeugung nach, der weiteren Entwicklung unseres Vereins mit voller Zuversicht entgegensehen können.

Unsere Stimmung darf augenblicklich um so sicherer sein, als die Beschäftigung auf allen Werken durchweg zufriedenstellend ist; in dem Umstande, daß die Produktion unserer Werke willig Absatz findet, obwohl sie sogar im Vergleich mit derjenigen der Hochbewegungsjahre noch erheblich gestiegen ist, und obwohl heute nicht wie damals ein großer Teil der Produktion zum Bau neuer Werke verwendet wird, können wir mit Genugtuung die Erscheinung erblicken, daß die Anwendung von Eisen und Stahl in starker Ausbreitung begriffen ist, offenbar weil man in ihr in steigendem Maße Vorteile gegenüber der Benutzung anderer Materialien erblickt. Ohne Zweifel dürfen wir an der günstigen Entwicklung auch den Verbänden und ihrer maßvollen Leitung einen erheblichen Anteil zusprechen, nicht zum wenigsten ist dies der Fall für den Stahlwerks-Verband, der mit ruhigem aber sicherem Schritt seinen weiteren Ausbau verfolgt und hoffentlich die großen Ziele, die er sich noch gestellt hat, auch demnächst erreichen wird.

Vermag der augenblickliche Zustand uns im allgemeinen mit einer gewissen Befriedigung zu erfüllen, so darf er uns doch kein Anlaß zum Ausruhen werden; nirgendwo mehr als bei unseren Betrieben gelten die Worte: „Stillstand ist Rückschritt“. Gerade die jetzige Zeit sollten wir zur Verbesserung unserer Einrichtungen ausnutzen und dadurch Fortschritte auf den großen ungemein vielseitigen Gebieten vorbereiten, die der Hüttenmann heute zu beherrschen gezwungen ist. Unablässig müssen wir darauf bedacht sein, uns alle Verbesserungen in der Güte unserer Erzeugnisse zu eigen zu machen, anderseits aber auf Ermäßigung der Selbstkosten hinzuwirken, also namentlich auch an Vervollkommnung und Verbilligung des für uns so überaus wichtigen Transportwesens nachdrücklich mitzuarbeiten. Für alle diese Bestrebungen und Fortschritte der Hort und die Pflegestätte zu sein, ist unser Verein berufen. Abweichend von den zahlreichen Verkaufsverbänden und Syndikaten hat aber unser Verein neben der Wahrung der materiellen Interessen seiner Mitglieder auch die schöne Aufgabe, für ihre gemeinsamen idealen Ziele einzutreten und zu wirken. Die dem Verein damit gestellten hohen Aufgaben durch engen Anschluß unter uns und treues Zusammenhalten zu lösen, scheint mir in einer Zeit doppelt geboten, in der manche Kräfte tätig sind, unsere industriellen Verhältnisse, unser Vaterland und unsere Monarchie zu zerstören. Vor kurzem haben wir das traurige Schauspiel erleben müssen, daß, während die Häupter der Sozialdemokratie den politischen Massenstreik zur Inszenierung der Revolution empfehlen, Professoren, die Vertreter der Volkswirtschaft sein wollen, statt des gesetzlichen Schutzes der Arbeitswilligen den gesetzlichen Schutz für die Streikenden verlangen und der Sozialdemokratie dadurch bahnbrechend vorangehen. Wir, die wir im praktischen Leben stehen und mit der Unerbittlichkeit seiner Tatsachen zu rechnen haben, müssen die Ideenwelt jener Herren, die niemals zur Verwirklichung gelangen kann, in die Studierstube, aus deren Phantasie sie entsprungen ist, zurückverweisen. Gegen jeden Versuch ihrer Übertragung in das praktische Leben Front zu machen, sehe ich als eine selbstverständliche Aufgabe eines Jeden unserer Mitglieder an. (Beifall.)

Indem ich nunmehr zu den geschäftlichen Angelegenheiten unseres Vereins übergehe, habe ich Ihnen folgendes mitzuteilen:

Die Mitgliederzahl unseres Vereins ist zurzeit 3202 gegen 3070 vor Jahresfrist; durch den Tod haben wir 34 Mitglieder verloren. Unter ihnen befindet sich auch unser treues Vorstandsmitglied, Zivilingenieur R. M. Daelen, dessen Hinscheiden wir um so tiefer betrauern, als wir gleichzeitig damit den Verlust eines regen Mitarbeiters zu beklagen haben, der häufig an dieser Stelle uns mit seinen Vorträgen erfreut hat; ferner befinden sich unter den Heimgegangenen die HH. Professor Dr. Dürre, Generalkonsul Tomson, Wilh. Fitzner, Spamer und Dr.-Ing. Ehrhardt, Männer, die in der Mitarbeit für die Ausbreitung des Ansehens deutscher Industrie in vorderster Reihe gestanden haben. Ich bitte Sie, das Andenken an die verstorbenen Mitglieder durch Erheben von den Sitzen zu ehren. (Geschieht.)

Die Zeitschrift „Stahl und Eisen“ erscheint gegenwärtig in einer regelmäßigen Auflage von 5500 Exemplaren; sie tritt mit Beginn des nächsten Jahres in ihren 26. Jahrgang. Die Redaktion ist eifrig damit beschäftigt, die sich immer mehr ausbreitenden wissenschaftlichen Gebiete,

welche die Grundlage unserer Tätigkeit bilden, auszubauen und den Lesern von „Stahl und Eisen“ zu erschließen; für Anregung und Mitarbeit wird sie jedem Einzelnen von Ihnen dankbar sein.

Das mit der Zeitschrift in enger Verbindung stehende Jahrbuch ist jetzt bis zum 4. Bande gediehen, der sich im Druck befindet, während der 5. Band bereits in Vorbereitung begriffen ist. Mir scheint, daß die Aufgabe, die sich das Jahrbuch gestellt hat, nämlich eine vollständige Übersicht über die gesamte Weltliteratur zu geben, soweit sie das Eisenhüttenwesen betrifft, noch nicht genügend gewürdigt wird. Manche unnütze Arbeit, manche Wiederholung von Leistungen aus früherer Zeit könnte vermieden werden, wenn die uns jetzt in „Stahl und Eisen“ und dem Jahrbuch zur Verfügung stehenden Hilfsmittel richtig ausgenutzt werden, da beide zusammen uns tatsächlich ein vollkommenes und übersichtliches Bild über alles einschlägige literarische Material an Hand geben.

In unseren Zweigvereinen hat reges Leben geherrscht; die Saargruppe hat bereits ihre dritte erfolgreiche Versammlung in diesem Jahre abgehalten, während die Oberschlesische Gruppe soeben eine stark besuchte Versammlung in Gleiwitz zu verzeichnen hat. Auch die vom Verein deutscher Eisengießereien mit uns ins Leben gerufenen Versammlungen der Gießereifachmänner haben lebhaften Anklang gefunden. Es gereicht mir zu besonderer Freude, feststellen zu können, daß wir in den gemeinsamen Bestrebungen zur Förderung des Gießereiwesens mit dem Ausschuß des Vereins deutscher Eisengießereien, insbesondere auch dessen Vorsitzenden, Hrn. Generaldirektor Leistikow, den wir heute in unserer Mitte begrüßen, vollkommen einig gehen. —

Getreu seiner Vergangenheit hat sich der Verein auch im verflossenen Jahr die Pflege der internationalen Beziehungen angelegen sein lassen. Zu Anfang Juli sind etwa 200 Mitglieder unseres Vereins auf Einladung der eng mit uns befreundeten Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liége nach Lüttich gefahren, um der dortigen Weltausstellung einen Besuch abzustatten und unter Führung unserer belgischen Freunde daselbst einige Werke zu besichtigen. Die Veranstaltung ist dank der großen belgischen Gastfreundschaft glänzend verlaufen. Weiter hat der Verein die Absicht, den nächsten internationalen Kongreß für Bergbau und Hüttenwesen in Deutschland abzuhalten, mit Freuden begrüßt und seine Mitwirkung hierzu gern angeboten. Voraussichtlich wird der Kongreß hier in Düsseldorf abgehalten werden, und zwar entweder in drei oder fünf Jahren.

Der Verein hat ferner das mit uns befreundete American Institute of Mining Engineers, das im Sommer nächsten Jahres mit dem Iron and Steel Institute in London eine gemeinsame Tagung hat, aus Anlaß dieser Gelegenheit eingeladen, auch nach Deutschland zu kommen und einige Tage bei uns zu verbringen. Wir stehen mit dem Institut noch in Unterhandlung darüber, ob dasselbe noch in diesem Jahre der Einladung folgen oder aber der Besuch auf später hinausgeschoben werden soll. Jedenfalls werden uns unsere amerikanischen Freunde, die uns aus den Begegnungen in den Jahren 1889 und 1890 noch in bester Erinnerung sind, stets willkommen sein. Auch wird Sie interessieren zu hören, daß soeben Hr. Bennett H. Brough, Sekretär des Iron and Steel Institute, unserem Geschäftsführer schreibt, daß die gemeinsame Tagung in der am 23. Juli beginnenden Woche stattfinde und daß er hoffe, daß Deutschland zahlreich bei dieser Gelegenheit vertreten sein werde. —

In der Erkenntnis, daß die Anforderungen, die heute an die Leiter unserer Werke durch die ständigen Fortschritte gestellt werden, ganz außerordentlich gesteigert sind, und infolge des Umstandes, daß unsere Hochschulen für das Spezialstudium des Hüttenwesens mit zweckentsprechenden Einrichtungen nicht nachgefolgt sind, ist der Verein bekanntlich für die Ausgestaltung unseres Hochschulwesens für Eisenhüttenleute nachdrücklich eingetreten. Zu meiner Freude kann ich Ihnen berichten, daß die Vorarbeiten für den Neubau des Eisenhüttenmännischen Instituts in Aachen, mit welchem der Anfang nach dieser Richtung hin gemacht werden soll, in gutem Fortschreiten begriffen sind; wir dürfen hoffen, daß bis zum Beginn des nächsten Jahres der erste Spatenstich gemacht werden wird.

Auch mit der einjährigen praktischen Ausbildung unserer hüttenmännischen Jugend hat sich der Vorstand und die Fachkommission unseres Vereins beschäftigt. Nachdem von uns allgemein anerkannt ist, daß dem Hochschulstudium die praktische Ausbildung zweckmäßig vorangehen soll, erwächst unseren Werken auch die Pflicht, für die Ermöglichung der praktischen Arbeit Sorge zu tragen. Um die Ausführung zu erleichtern, hat die Kommission in Ergänzung der früheren allgemeinen Bestimmungen nunmehr noch Sonderbestimmungen über die Einstellung von Studierenden des Hüttenfaches behufs praktischer Ausbildung aufgestellt, durch welche das Arbeitsverhältnis des Praktikanten zur Werksleitung fest geregelt und der Eigenart der Hüttenwerke Rechnung getragen werden soll. Wir haben diese Normal-

bestimmungen soeben an die Werke verschickt und sie gleichzeitig gebeten, der Geschäftsstelle anzugeben, welche Anzahl von Praktikanten die einzelnen Werke jährlich einzustellen bereit sind, um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der jungen Leute herbeizuführen. Abdrücke dieser Normalbestimmungen stehen bei der Geschäftsstelle jederzeit zur Verfügung, da es wohl nicht ausgeschlossen ist, daß das eine oder andere Werk die Drucksache nicht erhalten hat. Nach einer überschlägigen Berechnung der in den Hüttenbetrieben tätigen Arbeiterzahl einerseits und der jährlich zum Studium der Hüttenkunde sich anmeldenden Studierenden anderseits hat es der Kommission geschienen, daß eine richtige Verteilung stattfinden wird, wenn auf je 1000 Köpfe der Belegschaft zwei Praktikanten gerechnet werden. Im Namen des Vorstandes darf ich wohl die Hoffnung aussprechen, daß alle Werke uns in diesen unseren Bestrebungen durch Einstellung einer entsprechenden Zahl von Praktikanten möglichst entgegenkommen werden.

Wie Ihnen erinnerlich, hat Hr. Geheimer Bergrat Professor Dr. Wedding aus Berlin die Güte gehabt, in der Versammlung des Vereins am 4. Dezember vorigen Jahres über die Verhandlungen des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik hinsichtlich der Arbeiten der Kommission für die einheitliche Namengebung des Eisens zu berichten. Der Inhalt der Beschlüsse läßt sich wie folgt zusammenfassen:

> Das „schmiedbare Eisen“ wird eingeteilt in: Flußeisen, Flußstahl, Schweißeisen, Schweißstahl.

Für die Unterscheidung zwischen den Gruppen Eisen und Stahl soll die Zugfestigkeit des ausgeglühten Materials maßgebend sein.

> Flußstahl ist Material mit mehr als 50 kg/qmm, Schweißstahl ist Material mit mehr als 42 kg/qmm Festigkeit.

Die Namengebung für Roheisen ist zunächst noch ausgesetzt. Wenngleich ja nicht zu leugnen ist, daß die Beschlüsse nur als ein Notbehelf anzusehen sind, weil die Grenze zwischen Flußeisen und Flußstahl tatsächlich keine scharfe ist, empfehle ich doch die Annahme jener Beschlüsse und zwar um so mehr, als auf den damaligen Bericht ein Einspruch nicht erfolgt ist, auch mittlerweile der Verein deutscher Ingenieure und andere Körperschaften ihre Zustimmung gegeben haben. Hiernach nehme ich also auch die Zustimmung unseres Vereins zu den eingangs genannten Beschlüssen an.

Vom Stahlformguß-Verband sind wir darauf aufmerksam gemacht worden, daß die Staatseisenbahnverwaltung bei ihren beträchtlichen Ausschreibungen von Bremsklötzen dieselben stets anführt als Bremsklötze aus Stahlguß. Unter dem Hinweis darauf, daß diese Bremsklötze durch Guß aus dem Kupolofen mit einem kleinen Zusatz von Stahl hergestellt werden und daher den Namen Stahlguß nicht verdienen, wünscht der Stahlformguß-Verband eine andere Bezeichnung für diese Qualität. Es ist von anderer Seite vorgeschlagen worden, die Bezeichnung „Harteisen“ hierfür zu wählen. Ich gebe von diesem Vorschlage Kenntnis, ohne hier eine Beschlußfassung herbeiführen zu wollen.

Der Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik hat in seiner Versammlung am 16. Oktober zu Dresden einen neuen Ausschuß (Ausschuß Ie) eingesetzt, dessen Aufgabe es sein soll, zu prüfen, ob es nicht angängig und zweckmäßig sein wird, die Länge der Probekörper für den Zerreißversuch kleiner zu wählen, als sie durch das früher angenommene und viel verbreitete Verhältnis $11{,}3\sqrt{f}$ bedingt wird, da diese Formel in vielen Fällen, zum Beispiel bei Blechen, zu unwirtschaftlichen Probegrößen führt, wenn verlangt wird, daß die Walzhaut erhalten bleiben soll. In diesem Ausschuß, dem vom Deutschen Verbande die HH. von Bach-Stuttgart, Martens-Groß-Lichterfelde und Stribeck-Neubabelsberg zugewählt sind, die Vertretung unseres Vereins zu übernehmen, haben sich freundlicherweise die HH. Dr. Paul Lueg-Oberhausen und Oberingenieur Popp-Essen bereit erklärt. —

Im Hinblick auf die Dunkelheit, welche noch über unserer Kenntnis über den Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung der Eisenbleche und deren elektromagnetischen Eigenschaften herrscht, ist es als sehr dankenswert zu begrüßen, daß der Verband deutscher Elektrotechniker in Verbindung mit einer Anzahl von Blechwalzwerken die Physikalisch-Technische Reichsanstalt beauftragt hat, weitere Untersuchungen vorzunehmen und Klarheit auf diesem Gebiete zu schaffen. Die interessierten Walzwerke haben sich bereits zur Lieferung des zur Untersuchung erforderlichen Materials nebst den chemischen Analysen bereit erklärt, während der Verband deutscher Elektrotechniker für die Kosten der Untersuchung den Beitrag von 5000 ℳ zur Verfügung gestellt hat. Wir haben uns bereit erklärt, nötigenfalls auch noch einen Geldbeitrag hierzu beizusteuern.

Die von den Vereinen: Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Verein deutscher Ingenieure, Verein deutscher Eisenhüttenleute, Verein deutscher Schiffswerften eingesetzte Normalprofilbuch-Kommission hat am 28. Juni in Remagen eine Gesamtsitzung abgehalten und dort die Beschlüsse gefaßt:

„Die Frage der Neugestaltung der Normalprofile, insbesondere der I-Profile, erscheint hinsichtlich der Bedürfnisfrage zurzeit noch nicht genügend geklärt. Es ist daher die VII. Auflage des Normalprofilbuches für Walzeisen, soweit die Form der Profile in Betracht kommt, in unveränderter Weise zu veranstalten.

Das bei den seitherigen Untersuchungen angesammelte reichhaltige Material soll den beteiligten Vereinen zur Verfügung gestellt und diesen anheimgegeben werden, dasselbe zur öffentlichen Kenntnis zu bringen, um hierdurch die wünschenswerte weitere Klärung bis zur Kommissionsberatung über die Herausgabe der VIII. Auflage herbeizuführen, die aber nicht vor Ablauf von drei Jahren zu erwarten ist."

Da Bedenken aufgetaucht sind, ob es sich bei den geringen Änderungen lohnen werde, den Neudruck als VII. Auflage zu bezeichnen oder einfach als Wiederdruck zu veranstalten, so schweben hierüber noch Verhandlungen, ebenso wie auch über den Erwerb des Eigentumsrechtes, das von den bisherigen Herausgebern bezw. deren Erben an die genannten Vereine übergehen soll.

Aus dem Vorstande scheiden zum Jahresschluß nach dem regelmäßigen Wechsel aus die HH.: Dowerg, Dr.-Ing. Haarmann, Helmholtz, Kintzlé, Metz, Müller, Niedt, Oswald, Dr.-Ing. Schrödter, Weinlig, Weyland. Ferner hat der Vorstand bereits im Laufe des Jahres Hrn. Geheimrat Heinrich Lueg in den Vorstand zugewählt und bitte ich, diese Zuwahl heute zu bestätigen. Die Geschäftsführung hat Zettel vorbereitet, auf welchen die Namen der Herren stehen; ich bitte Sie, die Wahl vorzunehmen und diejenigen Namen zu streichen, welche Sie durch andere zu ersetzen wünschen.

Das Amt als Stimmzähler bitte ich die HH. Emil Peipers und Magery jun. zu übernehmen.

(Auf widerspruchslosen Vorschlag aus der Versammlung erfolgt darauf durch Zuruf Wiederwahl der ausscheidenden Vorstandsmitglieder für eine dreijährige, am 1. Januar 1906 beginnende Amtsdauer.)

Dann, m. H., habe ich noch die Verleihung der Carl Lueg-Denkmünze für dieses Jahr zu verkünden. Ich bitte Hrn. Lürmann vorzutreten.

Geehrter Herr Doktor-Ingenieur! Lieber Herr Lürmann!

Nach § 2 der Bestimmungen über die Stiftung und Verleihung der „Carl Lueg-Denkmünze" wird die Carl Lueg-Denkmünze an solche Männer verliehen, die durch Erfindung oder durch Einführung einer wichtigen Neuerung im Eisenhüttenwesen sich ausgezeichnet oder sich durch wichtige Vorträge im Verein ein hervorragendes Verdienst erworben haben. Bei Ihnen, verehrter Hr. Lürmann, ist dieses beides der Fall: Durch die im Jahre 1867 erfolgte Einführung der Lürmannschen Schlackenform haben Sie eine wichtige Neuerung im Eisenhüttenwesen geleistet; denn sie war nicht nur ein großer Fortschritt in der Betriebsführung, sondern durch sie erst ist der Übergang zu den heutigen großen Erzeugungsmengen unserer Hochöfen möglich geworden. Ferner haben Sie durch eine stattliche Reihe bemerkenswerter Vorträge über Winderhitzer, Koksöfen, Verwertung der Hochofengase sowie zahlreiche Beiträge zu unserer Zeitschrift, sich um den Verein große Verdienste erworben. Aus diesem doppelten Anlasse hat der Vorstand einmütig beschlossen, Ihnen, hochverehrter Hr. Lürmann, die Carl Lueg-Denkmünze als Erstem nach dem Namensträger zu überreichen, und es freut mich noch besonders hinzufügen zu können, daß diese Überreichung auch einem erst kurz vor seinem Tode ausgesprochenen Wunsche des Namensträgers der Denkmünze entspricht. Möge Ihre bewährte Kraft noch lange dem Eisenhüttenwesen und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute erhalten bleiben!

Hr. Dr.-Ing. h. c. **Fritz W. Lürmann**-Berlin: M. H.! Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat sich durch die Stiftung der Carl Lueg-Denkmünze vorbehalten, denjenigen Mitgliedern des Vereins, welche fleißig in ihrem Berufe gewesen sind, eine Anerkennung zuteil werden zu lassen. Mir ist heute die große Ehre geworden, diese Medaille als Zweiter entgegennehmen zu dürfen. Ich sage Ihnen hierfür meinen tiefstgefühlten Dank. Diese Ehrung wird mir in dem Jahr zuteil, in dem ich mein 50jähriges Jubiläum als Eisenhüttenmann feiern konnte. Ich bin im April 1855 in die Praxis getreten bei der Eisenhütte „Westfalia" in Lünen an der Lippe, wo damals noch ein Hochofen aus Raseneisenstein mit Holzkohlen Eisen zum unmittelbaren Vergießen zu Potterie erzeugte. In meiner 50jährigen Tätigkeit als Eisenhüttenmann hat mir der Staat die goldene Staatsmedaille und die Technische Hochschule in Charlottenburg den Ehrendoktor verliehen. Übertroffen werden diese Anerkennungen durch diese Stiftung, denn, m. H., Sie müssen es doch am besten von

allen beurteilen können, ob mir die Ehre gebührt, die Sie mir zuerkennen, da Sie doch Fachgenossen von mir sind.

Also nochmals, m. H., sage ich Ihnen meinen verbindlichsten Dank für die Ehrung, die Sie mir haben zuteil werden lassen. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Indem ich nunmehr zu Punkt 3 der Tagesordnung: Bewegung der Rohstoffe zum Hüttenplatz übergehe, bemerke ich, daß die heute hierzu zur Tagesordnung stehenden Vorträge nur einen Teil des Gesamtthemas bilden sollen, das der Vorstand zur Erörterung zu stellen, beschlossen hat. Dieses Gesamtthema soll nicht nur die Bewegung der Rohstoffe zum Hüttenplatz, sondern auch die Bewegung der Rohstoffe und bis zu einer gewissen Grenze auch der Halbfabrikate und Fertigfabrikate auf dem Hüttenplatze behandeln. Der Vorstand hat, im Hinblick auf die hohe Bedeutung, welche die durch die Bewegung der Rohstoffe wie Fabrikate entstehenden Anteile an den Selbstkosten unserer Eisenfabrikate haben, geglaubt, daß wir diese Fragen gar nicht ausgiebig genug hier behandeln können, um auch unsererseits zur Verbilligung beizutragen. Bei dem Umfange des Themas haben wir heute nur einen Teil desselben zur Erörterung stellen können, aber ich hoffe, daß der zweite Teil auch bei demnächstiger Gelegenheit hier wird zur Behandlung gelangen können. Ich erteile nunmehr zur Berichterstattung das Wort dem Reichs- und Landtags-Abgeordneten Hrn. Dr. Beumer.

Bewegung der Rohstoffe zum Hüttenplatz.

a) Die Personentarifreform und ihre Beziehungen zu den Gütertarifen.

Hr. Reichs- und Landtags-Abgeordneter Dr. **W. Beumer**: M. H.! Das freundschaftliche Verhältnis, in dem der „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ zu der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ steht, beruht unter anderm in der Teilung der Arbeit auf technischem und wirtschaftlichem Gebiet. Wo sich aber Technik und Wirtschaft nahe berühren, wird auch diese Teilung nicht aufrechterhalten. So erklärt es sich, daß heute auf der Tagesordnung unserer Hauptversammlung die Frage der Eisenbahntarife steht, die den ersten Teil unserer Verhandlungen über die Frachtfrage überhaupt bilden soll. Heute erörtern wir die Frage des Transportes der Materialien zum und vom Hüttenplatz, demnächst die Frage des Transportes auf dem Hüttenplatz. Daß sich hierbei Technik und Wirtschaft auf das allernächste berühren, liegt auf der Hand. Was aber haben — so werden vielleicht viele von Ihnen fragen — mit diesem Problem die Personentarife und deren beabsichtigte Reform zu tun? Lassen Sie mich darauf in aller Kürze eine Antwort geben. Die Lebhaftigkeit des Personenverkehrs ist eine direkte Folge der industriellen und agrikulturellen Tätigkeit, wird durch sie erzeugt und hängt wesentlich von ihr ab. Unser amerikanischer Freund Kreuzpointner in Altoona, mit dem wir über die noch weiter unten zu besprechende Frage einer Trennung der Ausgaben für den Personen- und für den Güterverkehr korrespondierten, schreibt uns über jenen Zusammenhang in feinsinniger und völlig zutreffender Weise:

„Die Erzeugnisse industrieller Tätigkeit werden durch den Handel unter die Völker verteilt, und der Handel veranlaßt dann die Menschen zum Reisen, einerseits um den Austausch der erzeugten Güter zu fördern, anderseits um den für die Industrieerzeugnisse erhaltenen Kaufpreis unter das Volk zu verteilen, womit dasselbe seine Bedürfnisse befriedigen kann. Das Reisen bildet einen Teil dieser Bedürfnisse. Die Menge der Industrieerzeugnisse plus einem günstigen Verkaufspreis ist also das einzige Mittel, um dem Volke die Möglichkeit zu verschaffen, seine Bedürfnisse einschließlich der Reiselust zu befriedigen, und obwohl der Handel, der die Erzeugnisse in Geld umsetzt, durch billiges Reisen der Handelsagenten befördert wird, was wieder günstig auf die industrielle Tätigkeit zurückwirkt, so würde eine beispielsweise kostenlose Beförderung aller Reisenden, mit der Idee, den Handel zu fördern, doch ein Fehler sein, der das Reisen verhindern anstatt befördern würde; denn die Beschaffung der Mittel, die Reisenden zu befördern, kosten Geld, und wenn dieses notwendige Geld nicht durch einen Teil des Gewinnes beschafft wird, der infolge industrieller Tätigkeit in die Taschen der Reisenden fließt, dann behalten die Reisenden diesen Gewinn, und Mittel zur Unterhaltung der Eisenbahnen müssen durch Erhöhung des Verkaufspreises der Erzeugnisse industrieller und agrikultureller Tätigkeit beschafft werden. Wären nun die Lebensverhältnisse in allen Teilen eines Landes oder in allen Ländern die gleichen, dann würde eine solche Erhöhung der Erzeugungskosten der Handelsgüter keine besonders üblen Folgen für ein einzelnes Land herbeiführen. Aber eine solche ideale Gleichmäßigkeit der Lebensverhältnisse besteht ja nicht, und das Land, dessen Industrieerzeugnisse so teuer sind, daß sie nicht verkauft werden können, hat keinen Handel. Wo kein Handel ist, da erhalten die Leute kein Geld, um ihre Bedürfnisse zu befriedigen, und wer kein Geld hat, kann nicht reisen,

Digitized by Google

ausgenommen die Eisenbahnen befördern alle Leute ohne Kosten. Im gegenteiligen Falle, je billiger die Industrieerzeugnisse verkauft werden können, desto größer wird der Umsatz sein; je größer der Umsatz der Güter, desto größer die Handelstätigkeit und desto leichter die Beschaffung des notwendigen Geldes zum Reisen der in der Industrie und dem Handel beschäftigten Personen."

Aus diesen Gründen haben wir also ein lebhaftes Interesse an einer Gestaltung der Personentarife, die in richtigem Verhältnis zu den Gütertarifen steht. Nun wird eine Reform der Personentarife von gewissen Kreisen seit Jahren verlangt. Schon Hr. v. Maybach legte infolgedessen 1891 den Bezirkseisenbahnräten in Preußen einen Reformplan zur Begutachtung vor, der unter Aufhebung der IV. Klasse und unter Wegfall des Freigepäcks eine Herabsetzung der Preise für das Kilometer vorsah:

	I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.
A. in gewöhnlichen Zügen	6 ₰	4 ₰	2 ₰.
B. in Schnellzügen	7 „	5 „	3 „

Der Ausfall der Eisenbahneinnahmen wurde amtlicherseits auf 35 Millionen Mark veranschlagt.

Die heute in Aussicht genommene Reform zeigt folgende Grundzüge:

1. Fortfall der Rückfahrkarten.
2. Beibehaltung bezw. Einführung der 4. Wagenklasse.
3. Festsetzung einheitlicher Einheitssätze:

I. Klasse	II. Klasse	III. Klasse	IV. Klasse
7 Pfg.	4,5 Pfg.	3 Pfg.	2 Pfg.

4. Einheitliche Schnellzugszuschläge für Schnellzüge, die dem durchgehenden Verkehr dienen, in Zonenform:

	I. und II. Klasse	III. Klasse
bis 75 km	0,50 ℳ	0,25 ℳ
von 76 bis 150 km	1,00 „	0,50 „
über 150 km	2,00 „	1,00 „

5. Aufhebung des Freigepäcks.
6. Einheitlicher Gepäcktarif mit Gewichts- und Entfernungszonen.
Für je angefangene 25 kg Gepäck sind zu berechnen:

Nahzone	1— 25 km	0,20 ℳ	VIII. Zone	351—400 km	2,00 ℳ
I. Zone	26— 50 „	0,25 „	IX. „	401—450 „	2,25 „
II. „	51—100 „	0,50 „	X. „	451—500 „	2,50 „
III. „	101—150 „	0,75 „	XI. „	501—600 „	3,00 „
IV. „	151—200 „	1,00 „	XII. „	601—700 „	3,50 „
V. „	201—250 „	1,25 „	XIII. „	701—800 „	4,00 „
VI. „	251—300 „	1,50 „	XIV. „	über 800 „	5,00 „
VII. „	301—350 „	1,75 „			

7. Beibehaltung der Monatskarten für bestimmte Strecken, der Schülerzeitkarten, der Arbeiterkarten, der Vergnügungskarten, der Preisermäßigung für Kinder, für Ausflüge zu wissenschaftlichen oder belehrenden Zwecken, für Schulfahrten und Ferienkolonien, für milde Zwecke.
8. Wegfall der Preisermäßigung für Gesellschaftsfahrten, Landeskarten, Kilometerhefte, Buchfahrkarten, Sommerkarten usw.
9. Beibehaltung der zusammenstellbaren Fahrscheinhefte unter Einrechnung folgender Einheitssätze:

I. Klasse	II. Klasse	III. Klasse
7,3 Pfg.	4,8 Pfg.	3,2 Pfg.

Die Hefte gelten ohne weiteres zur Benutzung der Schnellzüge.

Den voraussichtlichen Ausfall dieser Reform berechnet der preußische Eisenbahnminister auf 911225 ℳ, und zwar so, daß er Mindereinnahmen von 15686715 ℳ und Mehreinnahmen von 14775490 ℳ annimmt, welch letztere sich folgendermaßen zusammensetzen: a) aus den gewöhnlichen Rückfahrkarten 1163687 ℳ, b) aus den zusammenstellbaren Fahrscheinheften 431147 ℳ, c) aus den Schnellzugszuschlägen 6110097 ℳ, d) aus der Gepäckbeförderung 7070559 ℳ. Die 1891 vorgeschlagene Reform kam zu Fall; auch die deutsche Eisen- und Stahlindustrie sprach sich seinerzeit gegen sie aus hauptsächlich mit der Begründung, daß die Ermäßigung der Gütertarife für ein viel dringenderes Bedürfnis im Interesse der gesamten Erwerbstätigkeit des Landes erachtet werden müsse, dessen Befriedigung durch einen Ausfall von 35 Millionen Mark aufgehalten und erschwert werde. Zudem erklärte sie das Weiterbestehen der IV. Wagenklasse für durchaus notwendig und im Interesse unserer Arbeiterbevölkerung liegend; denn diese Wagenklasse

Digitized by Google

ist bei dem Teil unserer Bevölkerung sehr beliebt, der große Lasten (Marktwaren, Weberbäume und dergleichen) mit sich auf die Reise nimmt und gern unter eigener Aufsicht hält. Hinzu kommt, daß der Wegfall der IV. Wagenklasse zahlreiche Personen, die bis jetzt die III. Klasse benutzt haben, veranlassen würde, in der II. Wagenklasse zu fahren; den Reisenden kleinerer Geschäfte und vielen Vergnügungsreisenden würde die Benutzung der Eisenbahn demnach ganz erheblich verteuert werden. Eine Unterbringung der bisherigen Reisenden der IV. Klasse in besonderen Wagen der III. Klasse, wie sie bei der Maybachschen Reform eisenbahnseitig vorgeschlagen wurde, würde einerseits diesem Teil des Publikums nicht zusagen, anderseits der schnellen Abfertigung der Züge im Industriegebiet im Wege stehen.

Wie liegt nun heute die Sache? An einer Personentarifreform kommen wir nicht vorbei. Sie ist eine sogenannte populäre Forderung, gegen die kaum eine einzige Zeitung aufzutreten wagt und die deshalb in sehr weiten Kreisen geteilt wird. Der maßlose Eifer, mit dem die gegenwärtig geplante Reform von vielen Seiten bekämpft wird, zeigt, daß man noch erheblich mehr will, daß, wie der Abg. v. Erffa im Landtag nicht ganz mit Unrecht bemerkte, nach manchen Wünschen die III. Klasse eigentlich umsonst fahren und die IV. Klasse noch etwas dazubekommen soll, (Heiterkeit!) daß man mit anderen Worten eine noch viel weitergehende Herabsetzung der Personentarife anstrebt, obwohl letztere zurzeit nicht hoch zu nennen sind. Das zeigt namentlich ein Vergleich mit England, auf dessen angeblich vorbildliche Einrichtungen wir doch sonst von Politikern, Parlamentariern und Professoren immer und immer wieder hingewiesen werden. Wie liegen nun die Sachen in England? Die einzige gesetzlich maßgebende Vorschrift für die englischen Eisenbahnen hinsichtlich der Bemessung der Personentarife ist ein Parlamentsbeschluß aus dem Jahre 1844, der bestimmt, daß jede Eisenbahnverwaltung täglich wenigstens einen, an allen Stationen anhaltenden Zug — den sogenannten Parliamentarytrain — verkehren lassen muß, der in der III. Klasse höchstens 1 Penny für die englische Meile (= 1609 m), d. h. 5,28 ₰ f. d. Kilometer kostet bei einer Gewährung von 22,7 kg Freigepäck. Heer und Polizei genießen Tarifermäßigungen. Bis zum Jahre 1897 gestalteten sich die Fahrpreise in England durchweg so, daß für die englische Meile 3 d in der I., 2 d in der II. und 1 d in der III. Klasse bezahlt wurden; heute betragen diese Sätze 2, $1^1/_4$ und 1 d. Konkurrierende Gesellschaften fahren dabei aus Wettbewerbsrücksichten oft zu denselben Sätzen, auch wenn eine der Gesellschaften von einem Ort zum andern eine größere Strecke zu fahren hat. Eine IV. Klasse gibt es in England nicht; vielfach ist auch die II. Klasse abgeschafft. Die III. Klasse ist durchweg — namentlich in den Schnellzügen auf den Hauptstrecken — besser ausgestattet als bei uns; in Korridorzügen wird sie vielfach mitgeführt; ein Zuschlag wird für sie ebenso wie für die I. und II. Klasse nicht erhoben. Retourbillets gibt es entweder nicht, oder wo es sie gibt, ist eine Preisverminderung mit ihnen nicht verbunden. Für Rundreisen, Wochenreisen und Ausflüge gibt es vielfach Billets zu ermäßigten Preisen. Ebenso werden Zeitkarten ausgegeben und viel benutzt. An Freigepäck werden gewährt 54,4 kg in der I., 45,3 kg in der II., und 27,2 kg in der III. Klasse. Doch wird bei dem England eigentümlichen Abfertigungsverfahren auf Überschreitungen dieses Gewichts im allgemeinen nur in Ausnahmefällen geachtet. Geschäftsreisende und Leute, die wie Schausteller, Bühnenkünstler und dergleichen zur Ausübung ihres Berufs größere Gepäckstücke mit sich führen müssen, haben Freigepäck in der I. Klasse bis 136 kg, in der II. Klasse bis 101,6 kg, in der III. Klasse bis 76 kg. Der Reisende hat durchaus selbst dafür zu sorgen, daß sein Gepäck richtig in den Luggage-van verladen wird; am Ankunftsbahnhof wird das Gepäck aus dem Luggage-van auf den Bahnsteig gestellt, und es ist Sache des Eigentümers, sich desselben sofort zu bemächtigen. Andernfalls wandert es in den Raum für Fundsachen (Lost Luggage Room). Nimmt etwa ein Dieb das Gepäck auf dem Bahnsteig fort, so hat der Reisende das Nachsehen, und eine Entschädigung ist nur auf dem Prozeßwege durchzusetzen; denn die englischen Eisenbahnen haften für das Gepäck nach einer Gerichtsentscheidung nur dann, wenn der Reisende beschwören kann, daß sein Gepäck wirklich verladen worden ist. Private Versicherungsgesellschaften übernehmen die Versicherung des Gepäcks; das ist aber selbstverständlich mit größeren Ausgaben verbunden. Wenn nun auch zugegeben werden muß, daß im allgemeinen das ohne Versicherung verladene Gepäck in England bei richtiger Fürsorge seitens des Reisenden selten in Verlust gerät oder selten auf falschen Stationen ankommt — als seinerzeit die HH. v. Moeller, Bueck, Caron und ich die englische Studienreise machten und das ganze ver. Königreich vier Wochen lang durchfuhren, ist uns kein einziges Gepäckstück abhanden gekommen —, so ist doch das ganze Verfahren nur für geübte Reisende durchführbar und bringt namentlich auf Umsteigestationen viel Unbequemlichkeit und Aufregung mit sich; ich habe nach der Richtung auf meiner jüngsten englischen Reise einige Studien gemacht und in zahlreichen Fällen namentlich völlig hilflose, mit Kindern reisende Frauen beobachtet. Ich muß auch persönlich sagen, daß ich die jetzige deutsche Art der Einschreibung und Beförderung des Gepäcks,

Digitized by Google

bei der ich letzteres auf jeder Station, wohin ich es schicke, sicher vorfinde, selbst bei Zahlung von Überfracht dem englischen System bei weitem vorziehe, bei dem ich es z. B. nie wagen würde, unersetzbare Akten und dergleichen einem aufzugebenden Koffer anzuvertrauen. Bei allen Vorzügen, die das englische System hat, ist doch der Nachteil des Fehlens jeder Sicherheit nicht außer acht zu lassen.

Vergleicht man nun unter Würdigung dieser Verhältnisse und bei richtiger Abschätzung der Vorzüge, die das Eisenbahnwesen Englands in mancher Richtung bietet, die Fahrpreise in England und Deutschland miteinander, so kommt man zu der Erkenntnis, wieviel besser wir in bezug auf die Personentarife daran sind, als England.

In der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft werden für das Kilometer bezahlt:

	I. Klasse	II. Klasse	III. Klasse	IV. Klasse
für einfache Fahrkarten in Schnellzügen . .	9 Pfg.	6,67 Pfg.	4,67 Pfg.	— Pfg.
„ „ „ „ Personenzügen .	8 „	6 „	4 „	2 „
„ Rückfahrkarten in allen Zügen (45 Tage)	6 „	4,5 „	3 „	— „
In England:	10,56 „	8,71 „	5,28 „	— „

Wenn man vielfach darauf als einen Vorzug hinweist, daß in England die III. Wagenklasse fast in allen Schnellzügen mitgeführt wird, so möchte ich doch darauf aufmerksam machen, daß viele dieser Schnellzüge insofern einen eigenartigen englischen Charakter haben, als sie an nur ganz wenigen Stationen anhalten. Beispielsweise fährt der Plymouth—London-Expreßzug der Great-Western-Main-Line, der auch die III. Wagenklasse führt, ohne Aufenthalt von Exeter nach London (Paddington-Station), also an vielen großen Städten ohne anzuhalten, durch; ich möchte — und berufe mich dafür auf die Verhandlungen in unseren Bezirkseisenbahnräten — doch das Geschrei in Deutschland nicht hören, wenn die Preußische Eisenbahnverwaltung einen Zug Hannover—Köln fahren ließe, ohne mit ihm in Bielefeld, Hamm, Dortmund, Essen, Duisburg, Düsseldorf anzuhalten, von anderen auf dieser Strecke liegenden Stationen gar nicht zu reden. Das sind also Verhältnisse, die miteinander gar nicht in Vergleich gesetzt werden können. Tatsache ist — und darauf hat schon 1902 F. Heinrich im „Archiv für Eisenbahnwesen“ mit Recht hingewiesen —, daß es in England, wo es eine IV. Wagenklasse nicht gibt, dem wenig Bemittelten überhaupt nicht möglich ist, große Entfernungen auf der Eisenbahn zurückzulegen. Der niedrigste Preis für eine Reise von London nach Edinburgh beträgt in der III. Klasse 33,32 ℳ, während für die gleich lange Strecke im Bezirk der preußisch-hessischen Betriebsgemeinschaft der geringste Preis sich (in der IV. Klasse) auf 12,80 ℳ stellt, das sind weniger als zwei Fünftel des englischen Fahrpreises. England ist ausgesprochenermaßen das Land des Handels und der Industrie; seine Arbeiterverhältnisse werden uns bis zum Überdruß als vorbildlich hingestellt durchweg von ebendenselben Parlamentariern und Professoren, die bei uns aus sozialen Gründen auf eine noch weitergehende Verbilligung unserer Personentarife drängen und die durch nichts beweisbare Behauptung aufstellen, bei uns werde der Arbeiter durch zu hohe Personentarife an die Scholle gefesselt. Diesem Gerede gegenüber habe ich einmal festzustellen für meine Pflicht gehalten, wie unsozial dann die Verhältnisse in England uns gegenüber liegen. (Lebhafte Zustimmung!)

Eine weitere Ermäßigung unserer Personentarife würde sich nur auf Kosten der Gütertarife vollziehen lassen, das heißt auf Kosten der vaterländischen Produktion und der Möglichkeit ihres Wettbewerbs auf dem Weltmarkte. Das würde auch dem Arbeiter mehr schaden, als ihm eine Herabsetzung der Personentarife nützen würde; auch er ist viel mehr an einer Herabsetzung der Gütertarife interessiert, die die Arbeit im Lande und damit auskömmliche Löhne ermöglicht. (Sehr richtig!) Die Industrie hat deshalb meiner persönlichen Meinung nach ein dringendes Interesse daran, die Reform in der vorliegenden Gestalt wenigstens grundsätzlich gutzuheißen. Der Ausfall wird vom Minister auf rund 900 000 ℳ geschätzt; zudem bleibt die IV. Klasse bestehen. Billiger kommen wir, glaube ich, nicht davon. Daß Einzelheiten in dem Reformprogramm noch verbesserungsfähig sind, soll dabei nicht geleugnet werden. Ich denke dabei namentlich an eine ermäßigte Gepäckfracht für Handelsreisende, an eine weise Beschränkung der in Aussicht genommenen Zuschläge ausschließlich auf durchgehende Schnellzüge oder auf D-Züge, an die gleichzeitige Ausgabe zweier Fahrkarten, von denen die eine zur Hin-, die andere zur Rückfahrt dient, u. a. m. Vor allem aber gilt es, die Herabsetzung der Gütertarife wiederum als das dringendere Bedürfnis zu bezeichnen und dabei die alte Forderung zu wiederholen, daß die Eisenbahnverwaltungen im Etat und im Betriebsbericht nicht allein die Einnahmen für den Personen- und Güterverkehr, sondern auch die Ausgaben für beide Verkehrsarten getrennt aufführen, da nur auf diese Weise die Quelle der Eisenbahnüberschüsse in zweifelsfreier Weise aufgedeckt und die daraus notwendige Schlußfolgerung für die Höhe der Personen- und Güter-

Digitized by Google

tarife gezogen werden kann. Eisenbahnseitig wird gewöhnlich eingewendet, daß das nicht angängig sei. Ich frage, warum geht es denn in den Vereinigten Staaten von Amerika? Das vom Bundesverkehrsamt in Washington vorgeschriebene Buchungsformular (für das Geschäftsjahr 1890/91) enthält auf Seite 42 die Vorschrift über die Verteilung der Betriebsausgaben auf Personen- und Güterverkehr (of operating expenses between passenger and freight traffic). Ferner gibt es (Washington, Government printing offices 1891) ein Heft, von der Interstate Commerce Commission herausgegeben, das die ganz genauen Vorschriften für die Buchung der Betriebskosten enthält, und drittens findet man auf Seite 350ff. des Second annual Report on the statistics of Railways in the United States von 1889 die Betriebsausgaben der einzelnen Gesellschaften in dieser Trennung. Nun ist mir von einem Eisenbahnfachmann in der „Köln. Ztg." erwidert worden, auf die Durchführung dieser Vorschriften würde seitens des Bundesverkehrsamts seit 1892 nicht mehr gesehen, weil sie sich als unmöglich herausgestellt habe. Der betreffende Eisenbahnfachmann hat hierin recht; er scheint aber nicht zu wissen, daß beispielsweise von der Pennsylvania Railroad Company noch heute das genannte Verfahren strikte durchgeführt wird. Der Hr. Abg. Macco hat das Verdienst, im Abgeordnetenhause sowohl als in der „Köln. Ztg." wiederholt hierauf hingewiesen zu haben. In dem Jahresbericht der genannten Gesellschaft für 1902 befinden sich, so schreibt er, in außerordentlich sorgfältiger Ausarbeitung neben der gesamten Rechnung für das ganze Netz dieser Eisenbahngesellschaft die wirtschaftlichen Resultate für sämtliche einzelne Hauptabteilungen, sowohl was Einnahmen wie Ausgaben angeht, getrennt in allen Haupteinzelheiten aufgeführt. Aber nicht bloß die Hauptposten für die einzelnen Linien sind getrennt aufgeführt, sondern auch für jede einzelne Linie sind die Selbstkosten getrennt für Personen- und Güterverkehr ausgerechnet und von Jahr zu Jahr in ihren Einzelheiten vergleichbar zusammengestellt. Ebendasselbe ist meines Wissens bei der Wabash Railroad Company, bei der Chicago, Burlington and Quincy Railway Company und bei der Chicago, Milwaukee and St. Paul Railway Company der Fall. Es ist unfraglich, daß eine Menge von Faktoren sich bei einer solchen Rechnung finden, deren Scheidung in bezug auf ihren Einfluß auf den Personen- und Güterverkehr außerordentlich schwierig und jederzeit angreifbar ist. Es fragt sich dagegen, ob die Fehler, die nach menschlichem Wissen unvermeidbar sind, durch tüchtige Praktiker nicht so weit heruntergedrückt werden können, daß die Rechnungsresultate doch annähernd als richtig anzunehmen sind. Aber selbst wenn dies bezweifelt wird, bleibt immer noch der Vorteil, daß eine regelmäßige jährliche Wiederholung einer solchen Rechnung unzweifelhaft einen Anhalt für einen Praktiker gibt, ob die einzelnen Linien untereinander bedenkliche Unterschiede zeigen, denen nachzugehen ist, ob Verschiebungen, die die jährlichen Zahlen ergeben, darauf hinweisen, den Betrieb nach dieser oder jener Richtung zu kontrollieren und zu verbessern.

Ebensogut wie auf einem großen industriellen Werk eine genaue Berechnung der Selbstkosten einzelner Betriebszweige unter Einstellung des Anteils der Generalunkosten möglich erscheint, ebenso möglich ist eine Trennung der Ausgaben für den Personen- und den Güterverkehr. (Sehr richtig!) Ich habe schon 1894 nach diesem amerikanischen Muster eine Verteilung der Betriebskosten der preußischen Staatsbahnen auf den Personen- und Güterverkehr nach der Statistik des Reichseisenbahnamts für 1890/91 versucht, die unwidersprochen geblieben ist. Sie lautet also:

1. Grundlage der Verteilung.

Die nicht unmittelbar teilbaren Kosten sind in Übereinstimmung mit dem amerikanischen Verfahren nach Maßgabe der für jede der beiden Verkehrsarten gefahrenen Zug- bezw. Lokomotivkilometer auf den Personen- und den Güterverkehr verteilt. Diese Verteilung erscheint dadurch begründet, daß die Lokomotivkraft, welche die Hauptursache der Abnutzung der Geleisanlagen usw. und der Beschäftigung vieler Betriebsbeamten bildet, für beide Zuggattungen durchschnittlich gleich ist, und daß die größere Geschwindigkeit der Personenzüge durch die größere Belastung der Güterzüge in ihren Wirkungen etwa aufgewogen wird. Auch die Beanspruchung des Stationspersonals hängt vielfach von der Anzahl der gefahrenen Züge ab. Dementsprechend sind die nicht unmittelbar teilbaren Betriebskosten verteilt:

a) für die allgemeine Verwaltung und den Expeditionsdienst nach dem Verhältnis der gefahrenen Zugkilometer;

b) für die Bahnunterhaltung und den äußeren Stationsdienst ebenso, jedoch unter Hinzurechnung der Vorspann- und Rangierkilometer mit ihren halben Anteilen, da die Wirkungen dieser Leistungen etwa gleich derjenigen von den Zügen zu schätzen sind;

c) für den Zugbegleitungs- und Zugförderungsdienst nach Maßgabe der betreffenden Leistungen. Ebenso bei den übrigen sachlichen Kosten.

2. Ermittlung der gefahrenen Zug- und Lokomotiv-Kilometer.

	1000 Kilometer Personenverkehr	Güterverkehr
In Schnellzügen Tab. 17 Sp. 4*	20 714	—
„ Personenzügen Tab. 17 Sp. 5	77 520	
„ gemischten Zügen Tab. 17 Sp. 6, 18 773 verteilt im Verhältnis $^1/_3 : {}^2/_3$	6 257	12 515
„ Güterzügen Tab. 17 Sp. 7	—	90 131
Zusammen Zugkilometer a	104 491	102 646
Verhältniszahlen	50,5 %	49,5 %
In Vorspanndienst Sp. 10	12 148	
„ Rangierdienst „ 25	116 212	
Zusammen	128 360	
verteilt im Verhältnis $^1/_4 : {}^3/_4$ b	32 160	96 200
die Hälfte von b	16 080	48 100
daher $a + \frac{b}{2}$	120 571	150 746
Verhältniszahlen	44 %	56 %
und a + b	136 651	198 846
Verhältniszahlen	41 %	59 %

Die Nebenleistungen bleiben außer Bedacht, da deren Kosten mit verteilt werden.

3. Verteilung der Betriebskosten.

		1000 Mark Personenverkehr	Güterverkehr
Tabelle 26	1000 ℳ		
a) Allgemeine Verwaltung Sp. 58	39 933		
desgl. sachliche Ausgaben Sp. 69	16 900		
Expeditionsdienst Sp. 61	29 545		
	86 378		
Verteilt im Verhältnis 50,5 : 49,5		43 578	42 800
b) Äußerer Stationsdienst Sp. 60	64 050		
Verteilt im Verhältnis 44 : 56		28 200	35 850
c) Zugbegleitungsdienst Sp. 62	35 261		
Da eine Zugmannschaft im Personenzugdienst etwa doppelt so viel als im Güterzugdienst leistet, verteilt im Verhältnis 50,5 : 49,5 . 2 = 34 : 66		12 000	23 261
d) Zugförderungsdienst Sp. 63	46 428		
Da die Mannschaft im Personenzugdienste etwa 50 % mehr als im Güterzugdienst leistet, verteilt im Verhältnis 41 : 59 . 1,5 = 32 : 68		14 828	31 600
e) Bahnverwaltung Sp. 59	31 524		
Unterhaltung der Bahnanlagen Sp. 87	62 610		
Erneuerung des Oberbaues Sp. 123	39 234		
Erhebliche Ergänzungen usw. Sp. 142	9 154		
	142 522		
Verteilt im Verhältnis 44 : 56		62 710	79 812
f) Kosten der Züge Sp. 94	56 312		
Da für ein Lokomotivkilometer im Güterzugdienste etwa 50 % mehr Kohlen, Wasser usw., als im Personenzugdienst verbraucht werden, verteilt im Verhältnis 44 : 56 . 1,5 = 34 : 66		19 100	37 212
g) Unterhaltung der Lokomotiven Sp. 98	29 751		
Desgl. Erneuerung Sp. 128	15 465		
	45 216		
Verteilt im Verhältnis 41 : 59		18 500	26 716
h) Unterhaltung der Personenwagen Sp. 100		10 499	—
Erneuerung „ „ „ 130		4 839	—
Unterhaltung der Gepäck- und Güterwagen Sp. 102		—	23 067
Erneuerung „ „ „ „ „ 132		—	15 634
i) Sonstige Ausgaben 18 318, verteilt im Verhältnis 44 : 56		8 050	10 268
Zusammen		221 804	326 220

* Statistik des Reichseisenbahnamts für 1890/91.

4. Einnahmen und Leistungen.

	1000 Mark Personenverkehr	Güterverkehr
Einnahmen aus dem Personen- und Gepäckverkehr Tab. 26 Sp. 3 .	228 751	—
Desgl. aus dem Güterverkehr Sp. 6	—	610 047
Sonstige Einnahmen 42423, verteilt im Verhältnis der Haupteinnahmen	11 400	31 023
	240 151	641 070
Gefahrene 1000 Personenkilometer Tab. 22 Sp. 70	7 520 480	—
Gefahrene 1000 Gutertonnenkilometer Tab. 23 Sp. 176	—	16 140 188

5. Vergleiche.

	Personenverkehr	Güterverkehr
Verhältnis der Ausgaben zu den Einnahmen	92 %	51 %
Einnahme für ein Personen- bezw. Gütertonnenkilometer . . . ₰	3,20	4,00
Ausgabe desgl. . . . . „	2,95	2,03
Man wird daher, da unter d und h für den Personenverkehr zu geringe Kostenanteile eingestellt sind, die Ausgabe für das Personen- bezw. Gutertonnenkilometer annehmen dürfen zu . . . . . ₰	3	2

Ich möchte, daß dieser Versuch eine fachmännische Prüfung zur Folge hätte. Die Einrede, daß eine Verteilung der Generalunkosten auf Personen- und Güterbeförderungsausgaben nicht angängig sei, ist übrigens, wie ich bereits hervorgehoben habe, durch die Tatsache hinfällig, daß auf jedem gut geleiteten industriellen Werke eine Verteilung der Generalunkosten auf die verschiedenartigsten Betriebszweige in minutiöser Weise stattfindet, was doch noch schwieriger sein dürfte, als die Verteilung bei den Eisenbahnausgaben.

Wenn ich nun der obigen Ermittlung hinzufüge, daß nach dem amtlichen Bericht über die Betriebsergebnisse der preußischen Staatsbahnen für 1892/93

die Einnahmen für den Personenverkehr rund	249 000 000 ℳ
„ „ „ „ Güterverkehr „	659 700 000 „
die Ausgaben für die Unterhaltung der Personenwagen	11 163 700 „
„ „ „ „ „ „ Güterwagen	22 398 100 „

betragen haben und außerdem das oben ermittelte Verhältnis des Anteils der beiden Verkehrsarten an den Betriebskosten richtig ist, so erhellt doch ohne weiteres, wie stiefmütterlich bisher die Gütertarife auf Kosten der Personentarife behandelt worden sind.

Nicht ohne Interesse ist dabei ein Vergleich der Einnahmen aus dem Personen- und dem Güterverkehr in Deutschland, Frankreich und England. Es entfielen von der Gesamteinnahme:

	in Deutschland			in England			in Frankreich		
Im Jahre	1899 %	1900 %	1901 %	1899 %	1900 %	1901 %	1899 %	1900 %	1901 %
Auf Personen- und Gepäckverkehr	27,39	28,17	28,91	43,02	43,31	43,76	42,7	44,7	44,0
Auf Güterverkehr	64,56	64,36	63,34	51,26	51,02	49,70	55,4	53,6	54,1
Auf sonstige Einnahmen .	8,05	7,47	7,75	5,72	5,67	6,54	1,9	1,7	1,9

Für 1905/06 werden sich für die preußisch-hessische Eisenbahngemeinschaft die Verhältnisse voraussichtlich also gestalten:

Nach der vorläufigen Ermittlung ergab sich im Jahre 1904/05 bei einer mittleren Betriebslänge von 33 766,46 km auf 1 km eine Einnahme von 13 401 ℳ aus dem Personenverkehr, 31 216 ℳ aus dem Güterverkehr und 47 538 ℳ überhaupt. Für 1905/06 wird die mittlere Betriebslänge auf 34 624,05 km steigen. Nach Maßgabe des bisherigen Wachsens der durchschnittlichen Einnahme ließe das ganze Jahr 1905/06 erwarten aus dem Personenverkehr 14 124 ℳ, aus dem Güterverkehr 32 524 ℳ und überhaupt 49 667 ℳ auf 1 km.

Im Vergleich zum Etat für 1905/06 würde dies einer wirklichen Einnahme entsprechen, und zwar in Millionen Mark abgerundet:

	Etat	Wirklichkeit
Personenverkehr	446,3	489,1
Güterverkehr	1073,6	1126,1
Sonstige Einnahmen	98,2	104,5
Überhaupt	1618,1	1719,7

oder rund hundert Millionen Mark mehr, als der Etat erwarten läßt.

Digitized by Google

Man kann aus der obigen Tabelle leicht ermessen, wieviel aus den für das Etatsjahr 1905 mit 615 743 348 ℳ angesetzten Überschüssen der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft aus dem Güter- und wieviel aus dem Personenverkehr herrührt, selbst wenn man dabei nicht einmal die Tatsache in Rechnung zieht, daß viele Bahnstrecken, namentlich im Osten unserer Monarchie, sicher die Kosten, die für den Personenverkehr aufgewendet werden, nur zu einem Teile decken. Berechnet man dies Verhältnis ohne Würdigung dieser Tatsache für das Jahr 1901 (letzte Spalte in der obigen Tabelle für Deutschland), so betrug der Betriebsüberschuß der preußisch-hessischen Bahnen 517 753 730 ℳ. Die Einnahmen aus dem Personen- und Gepäckverkehr sowie aus dem Güterverkehr betrugen zusammen 1 267 592 034 ℳ. Das ergäbe, die Verhältniszahlen jener Tabelle zugrunde gelegt, daß der Personen- und Gepäckverkehr mit nur 30,25 %, der Güterverkehr dagegen mit 69,75 % an dem Betriebsüberschuß beteiligt wäre. Zweifellos aber liegen die Tatsachen noch viel mehr zugunsten eines größeren Anteils des Güterverkehrs.

Hiermit, m. H., bin ich am Ende meiner Darlegungen angelangt. Keiner kann mehr als ich davon überzeugt sein, daß nunmehr in der Besprechung der Gütertarife durch meinen verehrten Kollegen, Hrn. Dr. Schrödter, der für Sie bei weitem interessantere Teil unserer heutigen Tagesordnung folgt. Ich habe ihm diesen Teil neidlos überlassen, wie wir beide uns überhaupt stets neidlos in die Arbeit zu teilen pflegen. Ich erachtete es aber heute für meine Pflicht, auch das nicht so anziehende Gebiet der Personentarife in den Kreis unserer Betrachtungen zu ziehen, weil ich es für notwendig hielt, den volkswirtschaftlichen Zusammenhang von Personentarifreform und Gütertarifen darzulegen; denn volkswirtschaftliche Zusammenhänge zu erörtern und richtig zu verstehen, ist heute mehr als je die Pflicht eines jeden deutschen Eisenhüttenmannes. (Lebhafter, allseitiger Beifall!)

Vorsitzender: Ich möchte vorschlagen, zunächst den Bericht des Hrn. Dr.-Ing. Schrödter zu hören und dann die Besprechung über beide Berichte gemeinsam vorzunehmen. Ich erteile das Wort Hrn. Dr.-Ing. Schrödter.

b) Die Rohstoff-Gütertarife der Eisenindustrie.

Hr. Dr.-Ing. **E. Schrödter**: M. H.! Nach den Erhebungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller hat im Oktober die deutsche Roheisenerzeugung rund eine Million Tonnen betragen; es entspricht dies 12 Millionen im Jahr. Die dazu erforderlichen Rohstoffe, die auf 55 bis 60 Millionen Tonnen Eisenerze, Brennstoffe und Kalksteine, entsprechend 5½ bis 6 Millionen 10 t-Wagen, zu veranschlagen sind, sind an den Hüttenplätzen zu vereinigen; von diesen gelangt das Eisen zum Verbrauch bezw. zur Weiterverarbeitung in Form von Halb- und Fertigfabrikaten wiederum zur Versendung. So hochwichtig für die Hochöfen wie für die weiterverarbeitenden Werke die Tarifierung der letzteren ist, so soll doch diese Frage aus den heutigen Betrachtungen ausgeschieden werden, da hier in erster Linie die Bedeutung der Tarifierung der Rohstoffe für unsere Roheisenerzeugung klargestellt werden soll. Zu diesem Zwecke hatte ich mich an eine Reihe von Hochofenwerken mit der Bitte gewandt, den Prozentsatz festzustellen, welchen in jedem Falle die Transportkosten aller Rohstoffe bis zu den Hüttenplätzen auf die Selbstkosten ihres Roheisens ausmachen; zur Vereinfachung sollten jedoch bei der Berechnung der letzteren die Löhne, Handelsunkosten, die Zinsen, Erneuerungsfonds, Amortisation usw. ausgeschlossen sein. Die mir freundlichst mitgeteilten Prozentsätze sind die folgenden:

Werk	I Thomasroheisen	33,26 %	Werk	IV a Thomaseisen	24,6 %
„	II Hämatit- und Gießereiroheisen	24 „	„	IV b „	23,3 „
„	II Thomasroheisen	24,5 „	„	V „	32,4 „
„	III Thomasroheisen	31,8 „	„	VI a „	25,86 „
„	III Stahleisen	31,7 „	„	VI b „	26,88 „
„	IV alle Sorten im Durchschnitt	33 „			

Wir sehen, daß der bei der Enquete im Jahre 1878 ermittelte Durchschnittssatz von etwa 30 % für die Fracht bei den Roheisenselbstkosten auch heute noch als gültig anzusehen ist, wenn man in dieselben Hochofenlöhne und allgemeine Unkosten einschließt.

Es wäre nun eine weitere, sehr verlockende Aufgabe gewesen, den Gesamtwert der Frachtkosten zu berechnen, die alljährlich auf den Transport der Rohstoffe zu unseren deutschen Hüttenplätzen entfallen, und ihre Verteilung auf die verschiedenen Verkehrswege vorzunehmen, aber eine solche Ermittlung setzt umfassende Erhebungen und die allgemeine Bereitwilligkeit, die Angaben zu liefern, voraus. Im letzten Jahre betrug die heimische Eisenerzförderung rund 22 Millionen Tonnen, während gleichzeitig 6 Millionen Tonnen aus dem Auslande eingeführt wurden; die aus dem Auslande zu uns gelangenden Erze werden zum Teil zuerst auf größeren Strecken bis zu den Seeschiffen transportiert, so die schwedischen Magnetsteine, die wir von Kirunavara über Narwik

Digitized by Google

bezw. Luleå oder von Grängesberg über Öxelösund erhalten. In Spanien und am Mittelmeer vergrößern sich die Landtransporte immer mehr, weil die an der Küste gelegenen Erzgruben mehr und mehr erschöpft werden. Ein Teil der ausländischen Erze gelangt von unseren Seehäfen durch Wasserfracht bis zu unseren Hüttenplätzen, ein anderer Teil auf dem Eisenbahnwege, während von unseren inländischen Erzen ein nicht geringer Teil, namentlich in Lothringen, aus den Gruben direkt auf die Gicht wandert, und der andere Teil zunächst wiederum auf der Eisenbahn verfrachtet wird. Welcher Anteil auf der Eisenbahn verfrachtet wird, darüber gibt einen Anhalt die Nachweisung unserer deutschen Eisenbahn-Güterstatistik, die für 1903 als Menge der beförderten Eisenerze 12 896 000 t* angibt. Welche Anteile auf die Brennstoffe und Kalksteinbezüge entfallen, läßt sich nicht sagen, da eine solche Nachweisung für unsere Hochofenwerke nicht besteht und die Güterstatistik uns im Stiche läßt, weil sie diese Bewegungen nicht getrennt für die Hochofenwerke rubriziert. In den oben angeführten Fällen VIa und VIb entfielen von den Selbstkosten 23,32 bezw. 23,89 % allein auf die Eisenbahnfrachten; in anderen Fällen sollen sie noch höher sein. Jedenfalls zeigen diese Zahlen auch dem Laien die für die Existenzmöglichkeit eines Hochofenwerkes ceteris paribus ausschlaggebende Bedeutung des Transports der Rohstoffe zum Hüttenplatz. Diese Bedeutung wird noch verschärft durch den Umstand, daß heutzutage die Roheisenmassel als solche mehr und mehr aus dem Verkehr schwindet mit der Zunahme der Verwendung des flüssigen Roheisens und der Ausnutzung der Gichtgase zur Erzeugung und Verarbeitung von Stahl in unmittelbarer Verbindung mit den Hochöfen selbst.

Gehen wir nunmehr zur Untersuchung der einschlägigen Eisenbahnfrachtsätze in Deutschland und anderen Ländern über. Als Grundlage hierzu soll die nachfolgende, mit freundlicher Hilfe des Hrn. Breusing bearbeitete übersichtliche Zusammenstellung der Eisenbahntarife für Eisenerz, Kalkstein und die Brennstoffe in Deutschland, Belgien und Frankreich dienen.

A. Deutschland. Die Eisenbahnfrachten-Tarife, die für die Beförderung der Rohstoffe zum Hüttenbetriebe in Deutschland vorwiegend in Betracht kommen, sind die folgenden:

1. Eisenerz-Tarife. a) Ausnahme-Tarif 7b. Einheitssatz bis 50 km je 2,0 ₰, darüber (Anstoß) je 1,8 ₰ zuzüglich 80 bis 120 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr (d. h. bis 10 km 80 ₰, 11/20 km 90 ₰, 21/30 km 100 ₰, 31/40 km 110 ₰, über 41 km 120 ₰ f. d. Tonne) bis der Satz von 2,2 ₰ f. d. Tonnenkilometer ohne Abfertigungsgebühr erreicht wird.

b) [Minette-Tarif] Ausnahme-Tarif für die Beförderung von Eisenerz, abgeröstetem Schwefelkies, Manganerz usw. im Verkehr nach den Bleihütten- und Hochofenstationen der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen und der Wilhelm-Luxemburg-Bahn, der Direktionsbezirke Kassel, Köln, Elberfeld, Erfurt, Essen usw.: Einheitssatz bis 100 km je 1,8 ₰, 101/190 km (Anstoß) je 1,5 ₰, über 190 km (Anstoß) je 1,0 ₰ zuzüglich 70 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr.

c) Ausnahme-Tarif vom 10. VIII. 1902 für die Beförderung von Eisenerz aus dem Lahn-, Dill- und Sieggebiete und dem Bergamtsbezirk Brilon nach den Hochofenstationen dieser Gebiete und des Ruhrgebietes sowie der Station Georgs-Marienhütte: je 1,25 ₰ f. d. Tonnenkilometer zuzüglich 60 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr. Der Tarif gilt von den Versandstationen der genannten Gebiete nach den Hochofenstationen des Ruhr-, Saar- und Aachener Gebietes, nach Luxemburg und Lothringen.

d) [Sogenannter Notstandstarif für Eisenerz]. Ausnahme-Tarif für die Beförderung von Eisenerz zwischen Stationen des Industriebezirks an der Lahn, Dill, Sieg und im Bezirk Brilon unter sich: je 1,5 ₰ f. d. Tonnenkilometer zuzüglich 60 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr.

e) Tarif für überseeische Eisenerze von Stettin, Swinemünde, Danzig und Neufahrwasser nach dem schlesischen Hüttenbezirk: Einheitssatz 1,34 ₰ f. d. Tonnenkilometer zuzüglich 60 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr. Mindestmenge 45 000 kg.

Neben diesen Eisenerz-Tarifen bestehen noch verschiedene andere, die entweder nur für ein sehr beschränktes Gebiet gelten oder für Deutschlands Eisenhütten weniger wichtig und — was für die späteren Vergleiche zu beachten bleibt — da sie die untere Grenze der Tarife c) und d) nicht erreichen, auch weniger günstig sind als diese.

2. Kalkstein-Tarif (= Spezial-Tarif III): Einheitssatz bis 100 km je 2,6 ₰, über 100 km (durchgerechnet) je 2,2 ₰ zuzüglich 60 bis 120 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühren (d. h. bis 50 km 60 ₰, 51/100 km 90 ₰, über 100 km 120 ₰ f. d. Tonne).

* Einschließlich Ausfuhr- und Durchfuhrmengen, die jedoch zu unwesentlich sind, um für die nachfolgenden Betrachtungen besondere Bedeutung beanspruchen zu können. — Die Zahl für 1904 ist nach der neueren Statistik 12 685 836 t.

3. Kohlen- und Koks-Tarife. a) Allgemeiner (= Rohstoff-) Tarif: Einheitssatz bis 350 km je 2,2 ₰, über 350 km (Anstoß) je 1,4 ₰ zuzüglich 70 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr.

b) Ausnahme-Tarif für die Beförderung von Koks zum Hochofenbetrieb sowie Kokskohlen zur Herstellung von Koks zum Hochofenbetrieb vom Ruhr-, Aachener und Saarbezirk nach Lothringen, Luxemburg und dem Saarbezirk: Einheitssatz 80 bis 350 km je 2,2 ₰ f. d. Tonnenkilometer zuzüglich folgender Abfertigungsgebühr f. d. Tonne: 80/200 km 50 ₰, 201/290 km 40 ₰, 291/350 km 20 ₰; Einheitssatz über 350 km (Anstoß) je 1,4 ₰ f. d. Tonnenkilometer, wobei die Abfertigungsgebühr wegfällt.

c) Ausnahme-Tarif vom 10. VIII. 1902 für die Beförderung von Koks zum Hochofenbetrieb sowie Kokskohlen zur Herstellung von Koks zum Hochofenbetrieb vom Ruhr- und Wurmgebiet nach dem Lahn-, Dill- und Sieggebiet in Mengen von weniger als 45, mindestens jedoch 10 t: Einheitssatz bis 50 km je 2,0 ₰, darüber (Anstoß) 1,8 ₰ zuzüglich 80 bis 120 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr (d. h. bis 10 km 80 ₰, 11/20 km 90 ₰, 21/30 km 100 ₰, 31/40 km 110 ₰, über 41 km 120 ₰ für die Tonne), höchstens aber je 2,2 ₰ f. d. Tonnenkilometer und 70 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr.

Von den so ermittelten Sätzen sind zu kürzen: bis 100 km 30 ₰, 101/200 km 40 ₰, 201 km und darüber 50 ₰ f. d. Tonne.

d) Ausnahme-Tarif vom 15. Januar 1905 zur Beförderung von Steinkohlen, Steinkohlenbriketts und Steinkohlenkoks zum Betriebe der Hochöfen, Siemens-Martin-, Puddel- und Schweißöfen, der Walz- und Hammerwerke vom Ruhrgebiet (einschl. Homberg) nach dem Lahn-, Dill- und Sieggebiete (zur Unterstützung des Eisenbergbaues in diesen Gebieten) in Mengen von mindestens 45 t: je 1,4 ₰ für das Tonnenkilometer zuzüglich 60 ₰ für die Tonne Abfertigungsgebühr. Der Tarif ist nur eingeführt für die Zeit vom 15. Januar 1905 bis 14. Januar 1910.

e) Ausnahme-Tarif vom 1. April 1897 für Steinkohlenkoks von Niederschlesien nach den oberschlesischen Hüttenstationen und verschiedenen anderen Stationen: Einheitssatz je 1,8 ₰ f. d. Tonnenkilometer zuzüglich 60 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr.

Hinsichtlich der sonstigen Kohlen- und Koks-Tarife gilt, was oben am Schluß von „1. Eisenerze“ gesagt ist.

B. Belgien. Hier muß vorausgeschickt werden, daß die Tarifhefte der Belgischen Staatsbahn und der ihr unmittelbar angeschlossenen übrigen belgischen Bahnen, die zusammen eine Tarifgemeinschaft bilden und für unsere Untersuchung allein in Frage kommen, Angaben der Einheitssätze f. d. Tonnenkilometer nicht enthalten. Letztere können deshalb im folgenden nicht aufgeführt werden, sondern nur Durchschnittssätze.

1. Eisenerz-Tarif. (Tarif für Eisenerze zur Verhüttung.) Aufgabequantum mindestens 50 000 kg. Durchschnittssätze:

bei 50 km	2,04 ₰	bei 200 km	1,31 ₰
„ 100 „	1,82 „	„ 350 „	1,092 „

Einbegriffen sind die Einschreibegebühr von 0,20 Fr. (= 16 ₰) und die Avisgebühr von 0,10 Fr. (= 8 ₰) für jede Sendung, d. h. also für mindestens 50 000 kg.

2. Kalkstein-Tarif. Aufgabequantum mindestens 50 000 kg. Durchschnittssätze:

bei 50 km	2,04 ₰	bei 200 km	1,51 ₰
„ 100 „	2,22 „	„ 350 „	1,21 „

Einbegriffen sind wiederum die Einschreibegebühr von 0,20 Fr. (= 16 ₰) und die Avisgebühr von 0,10 Fr. (= 8 ₰) für jede Sendung, d. h. also für mindestens 50 000 kg.

3. Kohlen- und Koks-Tarife. (Von belgischen Kohlengruben- und Koksofenstationen nach verschiedenen Hüttenstationen.) Aufgabequantum mindestens 50 000 kg. Durchschnittssätze:

	Kohlen	Koks		Kohlen	Koks
bei 50 km	3,24 ₰	2,84 ₰	bei 200 km	1,61 ₰	1,41 ₰
„ 100 „	2,42 „	2,02 „	„ 350 „	1,32 „	1,15 „

Einbegriffen sind auch hier wiederum die Einschreibegebühr von 0,20 Fr. (= 16 ₰) und die Avisgebühr von 0,10 Fr. (= 8 ₰) für jede Sendung, d. h. also für mindestens 50 000 kg.

C. Frankreich. In Frankreich weisen die Tarife eine ganz besonders große Mannigfaltigkeit auf, da neben der Staatsbahn eine ganze Reihe von Privatbahnen an der Verfrachtung der Rohstoffe für den Eisenhüttenbetrieb beteiligt sind und nicht nur für ihre eigenen Schienenwege Tarife festgelegt, sondern solche vielfach auch mit einer oder mehreren der übrigen Ver-

Digitized by Google

waltungen für gemeinsame Transporte vereinbart haben. Wir müssen uns deshalb darauf beschränken, nur einige dieser Tarife anzuführen.

1. Eisenerz-Tarife. I. Ostbahn. a) Aufgabequantum von mindestens 100 bis zu 250 t. Einheitssatz bis 25 km je 3,22 ₰, 26/50 km (Anstoß) je 2,4 ₰, 51/125 km je 1,6 ₰, 126 km und mehr je 1,2 ₰ f. d. Tonnenkilometer zuzüglich 32 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr. Daneben 0,10 Fr. (= 8 ₰) Einschreibegebühr für jede Sendung.

b) Aufgabequantum mindestens 250 t. Einheitssatz bis 25 km je 3,2 ₰, 26/125 km 1,6 ₰, 126 km und mehr je 0,8 ₰ f. d. Tonnenkilometer zuzüglich 32 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr. Einschreibegebühr wie oben unter 1. Ia).

Wenn die Wagen vom Versender gestellt werden, fällt bei Aufgabe von 120 t und mehr die Abfertigungsgebühr von 32 ₰ f. d. Tonne fort.

II. Nordbahn. a) Einfuhr-Tarif (Häfen Abbeville, Boulogne usw.). Aufgabequantum mindestens 20000 kg. Einheitssätze bis 200 km je 1,6 ₰ [mindestens jedoch 16 ₰], 201 km und mehr (Anstoß) je 1,0 ₰ f. d. Tonnenkilometer zuzüglich 32 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr. Einschreibegebühr wie oben unter 1. Ia).

b) In 40 t-Wagen, die vom Verfrachter oder Empfänger gestellt werden, zur Verfrachtung von Eisenerzen französischen Ursprungs oder von den Häfen der Nordbahn nach Hütten, die an die Nordbahn angeschlossen sind. Höchstquantum 16 Wagen. Einheitssätze bis 200 km je 1,6 ₰ [mindestens jedoch 16 ₰], 201 km und mehr je 1,0 ₰ f. d. Tonnenkilometer, abzüglich 1) 5 % überhaupt; 2) noch weiteres je 1 % für jeden gestellten Wagen, bei dem Maximalquantum von 16 Wagen also 16 % oder (mit anderen Worten, z. B. bei 16 Wagen) maximal 21 %; 3) 5 Cent. Zinsvergütung f. d. Wagen und Kilometer; zuzüglich 32 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr. Einschreibegebühr wie oben unter 1. Ia).

III. Paris-Lyon-Mittelmeer. Für Erze zur direkten Verhüttung. Aufgabequantum mindestens 10000 kg. Einheitssätze: für 1/15 km feste Gebühr 68 ₰, 16/25 km (Anstoß) je 4,0 ₰, 26/50 km je 1,6 ₰, 51/300 km je 1,2 ₰ und 301 km und mehr je 0,8 ₰ f. d. Tonnenkilometer zuzüglich 32 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr. Einschreibegebühr wie oben unter 1. Ia.

2. Kalkstein-Tarife. I. Ostbahn. Aufgabequantum mindestens 5000 kg. Einheitssätze: bis 25 km je 4,8 ₰, 26/100 km (Anstoß) je 2,4 ₰, 101/200 km je 1,8 ₰, 201 km und mehr je 1,6 ₰ f. d. Tonnenkilometer zuzüglich 32 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr. Einschreibegebühr wie oben unter 1. Ia).

II. Nordbahn. Aufgabequantum mindestens 20000 kg. Einheitssätze bis 50 km je 1,6 ₰, 51/100 km je 1,4 ₰, 101/150 km je 1,2 ₰, 151/200 km je 1,0 ₰, 201/250 km je 0,8 ₰, 251 km und mehr je 0,4 ₰ f. d. Tonnenkilometer zuzüglich 32 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr. Einschreibegebühr wie oben unter 1. Ia).

3. Kohlen- und Koks-Tarife. I. Ostbahn. Von Ronchamp nach allen Stationen der Ostbahn. Aufgabequantum mindestens 5000 kg. Einheitssätze: bis 25 km je 5,32 ₰, 26/75 km je 3,04 ₰, 76/150 km je 1,9 ₰, 151/300 km je 1,52 ₰, 301 km und mehr je 1,14 ₰ f. d. Tonnenkilometer zuzüglich 32 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr. Einschreibegebühr wie oben unter 1. Ia).

II. Nordbahn. Nur für Sendungen nach Rouen-Martainville. In 40 t-Wagen, die vom Verfrachter oder Empfänger gestellt werden. Höchstquantum (bei Kohlen) 16 Wagen (bei Koks 20 Wagen). Einheitssätze: bis 75 km je 3,2 ₰, 76/125 km je 2,8 ₰, 126/200 km je 1,6 ₰, 201 km und mehr je 0,4 ₰ f. d Tonnenkilometer abzüglich 1) 5 % überhaupt; 2) noch weiteres je 1 % für jeden gestellten Wagen, bei dem Maximalquantum von 16 Wagen also 16 %, oder (mit anderen Worten, z. B. bei 16 Wagen) maximal 21 %; 3) 5 Cent. Zinsvergütung f. d. Wagen und Kilometer; zuzüglich 32 ₰ f. d. Tonne Abfertigungsgebühr. Einschreibegebühr wie oben unter 1. Ia).

III. Ost- und Nordbahn gemeinsam. Für eine Anzahl bestimmter Verbindungen. Aufgabequantum mindestens 250 t. Einheitssätze sind nicht angegeben. Durchschnittssätze:

bei 200 km 1,9 ₰ bei 350 km 1,7 ₰ f. d. Tonnenkilometer

Abfertigungsgebühren sind eingeschlossen. Einschreibegebühr wie oben unter 1. Ia).

Zusammenstellung. Rechnet man auf Grund aller dieser Tarife, um zu einer festen Vergleichsgrundlage zu gelangen, für die drei Länder und für die drei verschiedenen Rohstoffe die Durchschnittsfrachten, und zwar immer nur für die billigsten Tarife auf die Entfernungen von 50, 100, 200 und 350 km aus, so erhält man folgende Tabelle:

Digitized by Google

Durchschnittsfracht für das Tonnenkilometer, einschließlich Nebengebühren, in Pfennigen.

	A. Deutschland	B. Belgien	C. Frankreich
		1. Eisenerze	
km	Tarif unter A 1 c	Tarif unter B 1	Tarif unter C 1 II b
		%	%
50	2,40	2,04 (— 15)	1,81 (— 24,6)
100	1,90	1,82 (— 4,2)	1,49 (— 21,6)
200	1,55	1,31 (— 15,4)	1,82 (— 14,8)
350	1,428	1,092 (— 23,5)	—
			für von dem Verfrachter gestellte Wagen.
		2. Kalkstein	
km	Tarif unter A 2	Tarif unter B 2	Tarif unter C 2 II
		%	%
50	3,8	2,04 (— 46)	2,24 (— 41)
100	3,4	2,22 (— 34,7)	1,84 (— 47,6)
200	2,8	1,51 (— 46)	1,46 (— 47,9)
350	2,543	1,21 (— 52,4)	—
		3. Kohle und Koks	
km	Tarif unter A 3 d	Tarif unter B 3	Tarif unter C III
		Kohlen % Koks %	%
50	2,6	3,24 (+ 24,6) 2,84 (+ 9,2)	— —
100	2,0	2,42 (+ 21) 2,02 (+ 1)	— —
200	1,7	1,61 (— 5,3) 1,41 (— 17)	1,9 (+ 11,8)
350	1,57	1,32 (— 15,9) 1,15 (— 26,7)	1,7 (+ 8)

In Prozenten der deutschen Frachtsätze ausgedrückt ergibt sich somit, daß

Eisenerze in Belgien { bei 50 km bis zu 15 % und bei 200 km bis zu 15,4 % / „ 100 „ „ „ 4,2 „ und „ 350 „ „ „ 23,5 „ } billiger

als in Deutschland verfrachtet werden. Daß ferner

Eisenerze in Frankreich { bei 50 km bis zu 24,6 % / „ 100 „ „ „ 21,6 „ / „ 200 „ „ „ 14,8 „ } billiger

verfrachtet werden als in Deutschland.

Für Kalkstein in Belgien sind die Frachten { bei 50 km bis zu 46 % und bei 200 km bis zu 46 % / „ 100 „ „ „ 34,7 „ „ 350 „ „ „ 52,4 „ } billiger als in Deutschland,

in Frankreich ebenfalls { bei 50 km bis zu 41 % / „ 100 „ „ „ 47,6 „ / „ 200 „ „ „ 47,9 „ } billiger als in Deutschland.

Kohlen werden in Belgien { zwar bei 50 km bis zu 24,6 % / „ 100 „ „ „ 21 „ } teurer, aber { bei 200 km bis zu 5,3 % / „ 350 „ „ „ 15,9 „ } billiger

als in Deutschland gefahren,

Koks { bei 50 km bis zu 9,2 % / „ 100 „ „ „ 1 „ } teurer, aber { bei 200 km bis zu 17 % / „ 350 „ „ „ 26,7 „ } billiger.

Die Kohlen- und Koksfrachten in Frankreich

sind { bei 200 km bis zu 11,8 % / „ 350 „ „ „ 8 „ } teurer als in Deutschland.

Auf den belgischen Eisenbahnen werden Eisenerze, Kalkstein und Kohlen durchweg zu erheblich billigeren Frachtsätzen als bei uns in Deutschland gefahren; in einem Fall betragen sie nicht einmal die Hälfte unseres Satzes! Ebenso sind in Frankreich die Sätze für Eisenerze und Kalksteine in vielen Fällen weit niedrigerer als die unserigen. Bei den französischen Kohlen- und Koksfrachten ergibt die Zusammenstellung zwar das umgekehrte Resultat, aber nur, weil als billigster deutscher Tarif der Notstandstarif für das Siegerland eingesetzt ist, nach dem doch nur ein geringer Prozentsatz des gesamten Kohlen- und Koksbedarfs unserer deutschen Hüttenwerke ver-

Digitized by Google

frachtet wird und der auch nur zeitweilig zugestanden worden ist. Anders wird das Bild, sobald dieser Notstandstarif außer Betracht gelassen wird; dann werden die französischen Kohlen- und Kokstarife für die weiteren Entfernungen wieder billiger als die deutschen.

Wenngleich betont werden soll, daß, namentlich soweit Frankreich in Frage kommt, die angegebenen Zahlen nur Beispiele sind, die nicht ohne weiteres die gesamten Tarife vertreten können, so ist doch auch daran zu erinnern, daß die deutschen Beispiele nach denselben Gesichtspunkten ausgewählt worden sind, und daß außerdem die französischen Bahnen infolge höherer Betriebskosten, die wiederum in erster Linie auf höhere Kohlenpreise zurückzuführen sind, mit gesteigerten Selbstkosten rechnen müssen. Schließlich wird auch dadurch die Frachtenpolitik der französischen Bahnen beeinflußt, daß die Bahnen nach den französischen Gesetzen später unentgeltlich an den Staat fallen, bis dahin also ihr Anlagekapital amortisiert haben müssen. Der Staat tritt dann die Erbschaft unter Bedingungen an, die ihm erlauben, in weitestgehendem Maße die Güterfrachten zu ermäßigen, da weder die Zinsen des Anlagekapitals aufzubringen, noch dieses selbst zu amortisieren ist.

Sogar die russischen Eisenbahnen sind bereits mit billigen Frachten für die Rohstoffe vorgegangen. Die Krivoi-Rog-Eisenerze werden von Kolatschefskoie bis Sosnowice einschließlich der Stations- und Umladegebühren zu einem Satz gefahren, der auf das Tonnenkilometer umgerechnet nur 1,25 ₰ ausmacht; bei größeren Entfernungen sinkt derselbe unter 1 ₰.

Nachdem nunmehr die Frachten der Rohstoffe des Eisenhüttenbetriebes in den drei Ländern Deutschland, Belgien und Frankreich miteinander verglichen worden sind, sollen noch die einheimischen Frachten für Düngemittel zum Vergleiche zwischengeschaltet werden, um zu zeigen, daß die deutsche Landwirtschaft für den Bezug der ihr nötigen Rohstoffe, insbesondere wenn es sich um größere Entfernungen handelt, wesentlich besser gestellt ist, als die deutsche Eisenhüttenindustrie.

Während nämlich die Fracht für Kalkstein zum Hüttenbetriebe	beläuft sie sich für Düngekalk, Ausnahme-Tarif 4, der nach einem besonderen bis 1. Mai 1907 gültigen Ausnahme-Tarife noch um 20 % ermäßigt ist, auf	für Kali, Ausnahme-Tarif 3, der nach einem besonderen bis 1. Mai 1907 gültigen Ausnahme-Tarife noch um 20 % ermäßigt ist, auf
bei 50 km 3,8 ₰ f. d. tkm	3,04 ₰ (— 20 %)	2,88 (— 24,2 %)
„ 100 „ 3,4 „ „ „ „	2,32 „ (— 31,8 „)	2,32 (— 31,8 „)
„ 200 „ 2,8 „ „ „ „	1,72 „ (— 38,6 „)	2,04 (— 27,1 „)
„ 350 „ 2,543 „ „ „ „ beträgt,	1,46 „ (— 42,6 „)	1,78 (— 30 „)

das ergibt, wiederum in Prozenten der Kalksteinfracht ausgerechnet, folgendes Resultat:

Düngekalk wird verfrachtet: bei 50 km 20 % billiger, „ 100 „ 31,8 „ „, bei 200 km 38,6 % billiger, „ 350 „ 42,6 „ „ als Kalkstein zum Hüttenbetriebe

desgleichen Kali: bei 50 km 24,2 % billiger, „ 100 „ 31,8 „ „, bei 200 km 27,1 % billiger, „ 350 „ 30 „ „

Dabei sind Düngekalk wie Kali unstreitig höher stehende Stoffe als Kalkstein zum Hüttenbetrieb.

Schließlich sei hier zum Belege dafür, daß auch sonst bei der Tarifierung auf die Landwirtschaft besondere Rücksicht genommen wird, das folgende Beispiel angeführt:

Die geringwertige, von der Zinkindustrie hergestellte Schwefelsäure tarifiert nach Spezialtarif I, die erst mit Hilfe von Schwefelsäure hergestellten Superphosphate als Düngemittel nach Spezialtarif III minus 20 %. Somit beträgt die Durchschnittsfracht f. d. Tonnenkilometer

	für Schwefelsäure	für die Superphosphate		für Schwefelsäure	für die Superphosphate
bei 50 km	5,8 ₰	3,04 ₰ (— 47,5 %)	bei 200 km	5,1 ₰	2,24 ₰ (— 56 %)
„ 100 „	5,4 „	2,72 „ (— 49,6 „)	„ 350 „	4,71 „	2,03 „ (— 56,9 „)

Prozentualiter ausgedrückt heißt das, daß die Superphosphate bei Entfernungen von

50 km 47,5 %, 100 „ 49,6 „, 200 km 56 %, 350 „ 56,9 „ billiger verfrachtet werden als Schwefelsäure

Ich glaube wohl aussprechen zu dürfen, daß die Industrie der Landwirtschaft diese und andere billige Tarife gönnt, daß im Namen der ersteren ich aber hier nachdrücklich den Anspruch vertreten muß, daß das, was dem Eisenbahnfiskus für die Landwirtschaft möglich ist, für die Industrie nicht ausgeschlossen sein soll, oder eine Verletzung des altpreußischen Wahlspruches „Suum cuique“ festgestellt werden muß. Die Landwirtschaft hat die Ermäßigung ihrer Tarife stets zu den „kleinen Mitteln“ gezählt; würden diese kleinen Mittel auch der Industrie in entsprechendem Maße gewährt, so würde sie diese Maßregeln als die größten Errungenschaften bezeichnen. —

Ein Vergleich unserer deutschen Frachtsätze mit denjenigen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist noch schwieriger als in den eben behandelten Ländern, weil in Amerika die Bildung der Frachtsätze in ganz anderer Weise geschieht, als bei uns, und weil man in die

Digitized by Google

dortigen Verhältnisse infolge der zahlreichen Privatabmachungen nicht die klare Einsicht erhalten kann, die jedermann in unsere preußischen Tarifsätze zu tun vermag. Schon bei früheren Gelegenheiten habe ich auf die billigen Frachten hingewiesen, die auf einigen amerikanischen Bahnen für Kohle und insbesondere auf der Pittsburg-, Bessemer- and Lake Erie-Bahn für Eisensteine im Gebrauch sind. Diese Tarife haben zuerst Anfechtung und dann berechtigtes Erstaunen hervorgerufen wegen ihrer außerordentlichen Niedrigkeit. Dr. A. von der Leyen, der in der Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen bei mehreren Gelegenheiten die Güter- und Personentarife der nordamerikanischen Eisenbahnen einer eingehenden Besprechung unterzogen hat,* sagt hierüber: „Diese Frachtsätze sind außerordentlich verschieden und sehr niedrig, selbst im Vergleich mit den niedrigsten preußischen Ausfuhrfrachten mit einem Streckensatz von etwa 1,30 ₰ für das Tonnenkilometer." Wenn aber Hr. von der Leyen weiter erklärt: „Die bloße Tatsache, daß die nordamerikanischen Eisenbahnen, sei es aus was immer für Gründen, durchschnittlich und auch für einzelne Gegenstände und Landesteile niedrigere Tarife haben, als wir, genügt nicht zur Begründung des Verlangens, alle oder einen Teil unserer Tarife auf ähnlich niedrige Beträge herabzusetzen," so übersieht der Verfasser hierbei, daß die genannte Pittsburg-, Bessemer- and Lake Erie-Bahn dazu dient, den Hauptteil der Eisenerze zu den Hochöfen der United States Steel Corporation zu schaffen, daß diese Gesellschaft etwa 60 % der gesamten Roheisenerzeugung von Nordamerika herstellt, und die übrigen Eisenbahnen die außenstehenden Werke durch entsprechend billige Tarife sicherlich schon im eigenen Interesse in die Lage setzen, den Wettbewerb mit ihrem großen Rivalen aufzunehmen. Tatsächlich ist ja auch der prozentuale Anteil der United States Steel Corporation an der Gesamterzeugung seit der Begründung der Gesellschaft nicht unerheblich zurückgegangen. Wenn Hr. von der Leyen ein anderes Mittel für die Ermäßigung der Selbstkosten des Roheisens kennt als ähnliche Transporterleichterungen, so werden wir ihm für Mitteilung eines solchen Mittels sehr dankbar sein, sonst muß er das Verlangen nach billigeren Tarifen, die unsere Eisenindustrie befähigen sollen, den Kampf auf dem internationalen Markt erfolgreich zu bestehen, als berechtigt anerkennen. —

Bei einem Vergleich zwischen den Frachttarifen für deutsche Eisenerze einerseits und ausländische Eisenerze anderseits darf ferner nicht übersehen werden, daß unsere deutschen Erze im Durchschnitt arm an metallischem Eisen sind, daher die Fracht sich für die Tonne Eisen verhältnismäßig um so viel höher als im Auslande stellt. In den Vereinigten Staaten hat man früher bekanntermaßen an den Oberen Seen nur Eisenstein verschickt, welcher 62 bis 68 % enthielt; neuerdings ist die Forderung des Eisengehalts auf etwa 58 % zurückgeschraubt und soll man heute auch schon unter diesen Prozentsatz heruntergegangen sein.** Bei uns in Deutschland können wir für die eingeführten Erze aus Schweden einen Eisengehalt von rund 62 %, für solche aus Spanien von 50 % rechnen, während für inländische weit niedrigere Prozentsätze einzusetzen sind. Der Siegerländer Spateisenstein schwankt im rohen Zustande zwischen 33 bis 35 %; Toneisenstein, der sowohl in Westfalen als auch in Oberschlesien gewonnen wird, schwankt von 36 auf 28 %. Leider hat mit dem fortschreitenden Abbau auch der Eisengehalt der Minette nicht unerheblich abgenommen; während die niederrheinisch-westfälischen Hütten im Jahre 1895 noch gewohnt waren, Minette aus Lothringen mit 36 bis 40 % Eisen zu erhalten, hat die heute durchschnittlich erhältliche Minette höchstens noch 34 %, im Durchschnitt nur etwa 32 % Eisen. Dieser erst vor kurzem von einer Anzahl niederrheinischer Werke ermittelte Satz ist aber heute schon nicht mehr zutreffend; es kommen schon große Posten mit kaum 30 % (ermittelt, nachdem das Erz bei 100° C. getrocknet war) zum Versand, während die früheren hochhaltigen Erze mit 36 % und mehr Eisen überhaupt nicht mehr zu haben sind. Über 34 bis 35 % im getrockneten Erz findet man sehr selten, und, da die weitaus größten Erzmengen, z. B. im ganzen Plateau Aumetz, arm sind, so wird man künftig mit einem höheren Durchschnitt als 30 bis 31 % im getrockneten Erz kaum rechnen können. Auch gilt merkwürdigerweise der ermäßigte Erztarif nur für Sendungen ab Lothringer Gruben, so daß die reicheren französischen Erze, die demnächst in größeren Mengen auf den Markt kommen werden, vom Bezuge nach dem Niederrhein und nach Westfalen so gut wie ausgeschlossen sind.

Der Durchschnittsgehalt der in Lothringen und an der Saar zur Verwendung kommenden Minette ist noch niedriger, es kommen dort Erze mit nicht mehr als 28 % Eisengehalt (bei 8 bis 10 % Grubenfeuchtigkeit) zur Verhüttung. Während man ferner in den Vereinigten Staaten die reichhaltigen Erze zum größten Teil mit der Dampfschaufel im Tagebau abgraben kann und man die Kohle im Pittsburger Revier aus einer flachen Mulde mühelos bei kaum 70 m Teufe gewinnt, müssen wir unsere mineralischen Schätze der Natur mit unendlich größerer Mühe abringen. Die

* Vergl. „Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen" u. a. Nr. 10, 1900, Seite 137 u. f. und Nr. 10, 1904, Seite 141.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1904, Seite 72.

Digitized by Google

Eisensteingruben im Siegerland kommen in immer größere Teufen, im luxemburg-lothringischen Minetterevier geht man immer mehr zu unterirdischem Abbau über und hat hierbei infolge starken Wasserzuflusses unter schwierigen Verhältnissen zu arbeiten. Unsere Kohlen müssen wir in Westfalen wie an der Saar und in Schlesien unter weit schwierigeren natürlichen wie gesetzlichen Bedingungen gewinnen, als dies in Amerika und hinsichtlich der letzteren auch in Belgien der Fall ist. Diese im Vergleich zum Auslande außerordentlich ungünstigen Verhältnisse fordern weitestgehende Verbilligung der Frachtkosten geradezu heraus, und es ist meine feste Überzeugung, daß, wenn die Eisenbahnfracht, die gerade für unsere einheimischen Erze eine so große Rolle spielt, verbilligt wird, nicht nur der Eisenindustrie ein im Interesse unserer wirtschaftlichen Politik* notwendiger Dienst geleistet wird, sondern gleichzeitig unser Erzbergbau den Mut erhalten wird, die heute noch unverritzten Erzvorkommen in Angriff zu nehmen, die sich in weitverbreitetem Maße in unserer Jura- und Kreide-Formation finden und deren Abbau heute wegen ihrer Armut und der hohen Transportkosten unmöglich ist. —

Neben den Streckensätzen sind es noch die Expeditions- oder Abfertigungs- und Anschluß- bezw. Ortsgebühren, die bei unseren jetzigen Massenbewegungen eine Rolle von steigender Bedeutung spielen. Während in unseren Nachbarländern Frankreich und Belgien bei den neuerlichen Ausnahmeverfrachtungssätzen die Abfertigungsgebühren fast verschwinden, hält man in Deutschland noch unweigerlich an den alten Sätzen fest, die in früheren Zeiten, als der Eisenbahnbesitz noch in vielen Händen zersplittert war und Wagen mit einer 10 t überschreitenden Tragfähigkeit die Ausnahme bildeten, wohl ihre Berechtigung gehabt haben mögen, die sie aber bei den sowohl durch unsere Eisenbahnpolitik wie durch die Fortschritte in der Massenerzeugung veränderten Verhältnissen und besonders bei der Möglichkeit, Wagen mit einer Tragfähigkeit von 15 t und mehr zu verwenden, heute nicht mehr besitzen und die daher vielfach zu Zuständen der merkwürdigsten Art geführt haben. Aus den vielen mir vorliegenden Beispielen will ich einige herausgreifen.

In Dortmund kommt es zum Beispiel vor, daß die Fernfracht billiger wird, als die Ortsfracht; ist z. B. ein Wagen von 30 t Ladegewicht mit 15 t beladen, so beträgt im Ortsverkehr die (Orts-)Fracht für diese Sendung 15 ℳ, gerechnet nach dem Ladegewicht. Wird dieselbe Sendung nach auswärts, z. B. nach dem nächstgelegenen Eving, geschickt, so wird die Fracht nur für das wirklich verladene Gewicht von 15 t, d. h. mit 10,50 ℳ erhoben. Eine Wagenladung von 10 t kostet an Fracht

	auf einem Wagen von		
	15 bis 19,9 t	20 bis 29,9 t	30 und mehr t
im Ortsverkehr	7,50 ℳ	10 ℳ	15 ℳ
im Fernverkehr, etwa nach Eving . . .	7,— „	7 „	7 „
demnach im Ortsverkehr mehr	0,50 „	3 „	8 „

Eine volle Wagenladung von 30 t kostet dagegen an Fracht: im Ortsverkehr 15 ℳ, von Dortmund nach Eving 21 ℳ.

Wir sehen, daß die Sendungen, die nach Eving gehen, unter Umständen billiger und zwar ganz erheblich billiger, nämlich in einem Falle um weniger als die Hälfte, verfrachtet werden als die ganze Sendung im Ortsverkehr.**

In einem andern Falle, in dem es sich um Massentransporte von Erzen nach einem Hochofenwerk handelt, beträgt die Fracht für 10 t Eisenerz einschließlich der Anschlußgebühren 1,12 ℳ f. d. Tonne Erz. Da der Marktwert des Erzes für die geringhaltigeren Sorten etwa 2 ℳ und für das hochhaltigere Erz höchstens 3 ℳ f. d. Tonne beträgt, so mußten demnach für die in Betracht kommende kurze Entfernung in einem Falle 50 % und im andern Falle rund 34 % des Erzwertes an Fracht gezahlt werden. Die Entfernung in der Luftlinie beträgt $10^1/_2$ km, die Bahnentfernung etwa 18 km. Das Herbeifahren der Erze auf der Staatsbahn muß sich in den Selbstkosten billig stellen, da die beladenen Wagen ständig im Gefälle fahren. Der heute eingeführte Seilbahntransport kostet noch nicht die Hälfte der Staatsbahnfracht, außerdem fallen auch noch die Ausladekosten weg, da das Ausladen automatisch geschieht. Es ist begreiflich, daß das Werk sich entschloß, eine Schwebebahn zu bauen, nachdem die Staatsbahn erklärt hatte, daß die Durch-

* Vergl. auch den Aufsatz von Dr.-Ing. Fritz W. Lürmann: »Hohe Frachten für inländische Rohmaterialien veranlassen Goldausfuhr«, in „Stahl und Eisen“ 1885, Nr. 11, S. 657.

** Augenscheinlich ist der Eisenbahnverwaltung neuerdings bei der Festsetzung der Orts- (Stations-) Frachten schon klar geworden, daß der Grundsatz, die Abfertigungsgebühr nach Maßgabe des verladenen Gewichts zu bilden, sich nicht mehr festhalten läßt, daß vielmehr der Wagen (ohne Rücksicht auf das verladene Gewicht) dafür die Einheit bilden muß. Die Abfertigungsgebühr soll den Entgelt darstellen für die Kosten bei der Vorbereitung und Beendigung der eigentlichen Beförderung, also in der Hauptsache die Kosten für die Bereitstellung der Wagen zum Be- und Entladen, die Ein- und Ausrangierung in die Züge und aus den Zügen, Vorhaltung der zum Rangieren erforderlichen Geleise, Maschinen, Arbeitskräfte usw.; da hierbei nur die Zahl der zu bewegenden Wagen eine ausschlaggebende Rolle spielt, so fehlt es wohl an der Berechtigung, die Abfertigungsgebühr nach dem Gewichte der Ladung zu bemessen.

Digitized by Google

brechung der Einheitlichkeit der Tarife nicht möglich sei und ein diesbezüglicher Antrag gar nicht erst gestellt zu werden brauche. Das Werk hat eine Million aufgewendet, um die Seilbahn zu bauen, und der Staatsbahn entgehen dadurch 50 000 t monatlichen Erztransportes, und zwar auf einer neuerbauten Strecke, die sicherlich vorzugsweise auf erhebliche Erztransporte gerechnet hatte. In einem dritten Falle, der ganz ähnlich liegt, wie der oben mitgeteilte, stellt sich die Fracht nach den jetzigen Staatsbahnsätzen auf 1,18 ℳ; demgegenüber hat der Unternehmer sich verpflichtet, den Transport der Erze aus der Grube zum Hochofen für 20 ₰ f. d. Tonne zu übernehmen, wobei das Werk allerdings die elektrische Kraft unentgeltlich zu stellen und außerdem die Amortisation zu besorgen hat. Immerhin beträgt die Ersparnis des Werks noch rund 80 ₰ f. d. Tonne, was auf die in Frage kommende Menge im Jahre den ansehnlichen Betrag von 480 000 ℳ ausmacht.

In einem weiteren Fall, in dem die Werksverwaltung durch glückliche Umstände in der Lage war, durch Bau einer eigenen Normalspurbahn die Bewegung ihrer Erze und Kohlen selbst in die Hand zu nehmen, berechnen sich diese Transporte nach Deckung aller Unkosten mit 0,65 ₰ f. d. Tonnenkilometer mit einer Expeditionsgebühr, die nur $^1/_5$ derjenigen der Staatseisenbahn beträgt.

Der fünfte typische Fall, den ich hier noch anzuführen hätte, ist durch öffentliche Besprechung bereits bekannt geworden. Er betrifft die Transportverhältnisse zwischen einer Hütte und ihrer Zeche. Von letzterer gehen arbeitstäglich durchschnittlich bis zu 1150 t Kohlen und 250 t Koks bis zum Hüttenwerk, während anderseits die auf der Hütte fallenden Schlacken im Schlammversatzverfahren auf der Zeche benutzt werden sollen, so daß in beiden Richtungen genügend Wagen zu befördern sind, um die Bildung von Sonderzügen und in solchen den Transport zu ermöglichen. Die Gesellschaft hat sich alle erdenkliche Mühe gegeben, für diese eigenartigen Verkehrsverhältnisse die Erlaubnis zur Einstellung geeigneter Wagen und dann natürlich auch besondere ermäßigte Ausnahmetarife zu erhalten, ist aber abschlägig beschieden worden, auch sind ihr im Laufe des September 20 Stück der neuen 20 t-Wagen, die ihr zuerst zur Verfügung gestellt worden waren, wiederum entzogen worden, so daß die Gesellschaft sich nunmehr entschlossen hat, auf dem Hüttenplatze einen Schacht abzuteufen und durch einen Querschlag die Verbindung mit der Zeche herzustellen, um auf diese Weise den Transport, den ihr die Staatsbahn auf natürlichem Wege unmöglich machte, unterirdisch zu bewerkstelligen. Die Anlage kostet mehrere Millionen Mark, wird sich aber bald bezahlt machen.

Die erörterten Verhältnisse zeigen die Zwangsjacke, in der unsere Werke infolge des Staatseisenbahnmonopols stecken und deren Einschnürung sie sich nur in glücklichen Fällen, und dann nur unter Aufwand hoher, vom nationalwirtschaftlichen Standpunkt nicht vertretbarer Kosten zu entziehen vermögen. Werfen wir wiederum unsere Blicke nach dem Lande der freien Bewegungsmöglichkeit, den Vereinigten Staaten von Amerika. Die Eisenerzeugung ist dort neuerdings wiederum in eine erstaunliche Phase der Aufwärtsbewegung eingetreten, die alle früheren Rekorde schlägt. Die Roheisenerzeugung dieses Landes ist im ersten Halbjahr auf über 11 Millionen Tonnen gestiegen und wird, wenn nicht ein besonderer Zwischenfall eintritt, in diesem Jahre 23 Millionen Tonnen gegen 16½ Millionen Tonnen im vorigen Jahr erreichen, womit sie, nebenbei bemerkt, jetzt höher als die Erzeugung von Deutschland und Großbritannien zusammen geworden ist. Seit dem 1. Juni v. J. sind 15 neue Hochöfen mit einem Jahresleistungsvermögen von 1 982 000 t angeblasen worden, während am 1. November d. J. noch weitere 16 Öfen im Bau begriffen waren. Nach dem gegenwärtigen Tempo beträgt die Jahresleistung nicht weniger als 26 bis 27 Mill. Tonnen. Dabei ist auffallenderweise die Erzförderung von den Oberen Seen und der Transport auf diesen dem Bedarf an den Hochöfen noch vorausgeeilt. Die Erzverschiffungen auf den Oberen Seen werden in dieser Saison die riesenhafte Summe von mehr als 34 Millionen Tonnen gegenüber 27 Millionen Tonnen im Jahre 1904 überschreiten; offenbar will man große Lager sich beschaffen, um gegen Zwischenfälle durch Arbeiterbewegungen gesichert zu sein; auch kommt vielleicht in Betracht, daß man in diesem Jahr der Hochflut manche sonst schwer verkäufliche Erzposten abzustoßen Gelegenheit nehmen will. Um diesen mit elementarer Gewalt angeschwollten Verkehr bewältigen zu können, hat man zu großartigen Mitteln gegriffen. Die Tragfähigkeit der einzelnen Schiffe ist im Wettbewerbe zwischen der United States Steel Corporation, George A. Tomlinson und A. B. Wolvin immer weiter gesteigert worden. Noch im Jahre 1901 war die größte Tonnenzahl, die mit einer Schiffsladung bewältigt wurde, 7398 t; im Jahre 1904 kam das Schiff Wolvin mit 10 000 t an die Spitze. Das Schiff war 560 Fuß lang, man hielt seine Abmessungen für die größten, die je auf den Seen möglich sein würden, aber im heurigen Jahre ist die Steel Corporation mit vier neuen Schiffen von 569 Fuß größter Länge, 549 Fuß Kiellänge, bei 56 Fuß Breite und 31 Fuß Seitenhöhe des Schiffskörpers, und nicht weniger als 12 000 t Tragfähigkeit aufgetreten; sie allein vermögen in einer Saison das ganze Erzquantum zu bewältigen, das vor 25 Jahren im ganzen Jahr dort gefördert wurde. In einzelnen Monaten haben in dieser Sommer-

saison mehr als 5 Millionen Tonnen die Schleusen von Sault St. Marie passiert, an einzelnen Tagen 250000 bis 300000 t. Um die Be- und Entladung der Schiffe in möglichst kurzer Zeit zu vollziehen, sind ganz außerordentliche Vorkehrungen getroffen. Das Hineinstürzen der Erze geschieht durch die Anpassung der Luken an die Fülltrichter mit solcher Schnelligkeit, daß bis 1000 t in einer einzelnen Minute eingestürzt werden, so daß selbst die neuen größten Dampfer innerhalb zwei Stunden, nachdem sie dort angelegt haben, fertig geladen die Abreise wiederum antreten. Der Dampfer Augustus B. Wolvin empfing in 89 Minuten eine Ladung von 10250 tons. Vermöge der eigenen Bauart, durch welche das obere Deck fast ganz freiliegt, und dank der großen, 70 t auf einmal fassenden Schaufeln, die in die Schiffe mechanisch eingesenkt werden, kann die Entladung an den sogenannten unteren Häfen sich mit einer solchen Geschwindigkeit vollziehen, daß 1500 t Erz in einer Stunde gelöscht werden und ein 12000 t-Dampfer, der am Morgen dort ankommt, nachmittags seine Rückreise wiederum antreten kann. Aus dem Dampfer „George W. Perkins" wurden unter Benutzung von „Hulett automatic unloaders" und „Brown fast plant" 10514 t in vier Stunden und vierzehn Minuten gelöscht.* Ich habe geglaubt, bei den Fortschritten, die in dem Transport auf den Seen eingetreten sind, behufs deren Veranschaulichung etwas länger verweilen zu sollen, obwohl derselbe nur ein Glied in der Kette der Bewegungen ist, die sich von den Erzlagerstätten bis zu den Hochöfen hinzieht. Gleichzeitig haben sich natürlich die Verbesserungen in der Erzgewinnung sowie in dem Transport der Erze von den Gruben bis zu den oberen Häfen und von den unteren Häfen bis zu den Hüttenplätzen vollzogen. So bereitet die Duluth, Missabe & Northern Railroad, die in diesem Jahre etwa $8\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen Eisenerz versenden, sich vor, um diese Ziffer im nächsten Jahre auf 10 Millionen zu erhöhen. Sie baut zu dem Zweck ein weiteres Dock, das 2336 Fuß lang ist und in 384 Taschen 90000 t Erz zu fassen vermag und vergrößert ihren Bestand an 50 t-Stahlwagen auf 3200.** Das Ergebnis dieser unsere Bewunderung in hohem Maße herausfordernden Arbeiten muß als eine der aufgewandten Mühe entsprechende Leistung bezeichnet werden. Im Jahre 1876 gab Sir Lowthian Bell die Kosten zur Vereinigung der zum Hochofenbetrieb nötigen Rohstoffe für Pittsburg auf 35 ℳ, für Chicago auf $46\frac{1}{2}$ ℳ an, heute dagegen gilt, wie ein verehrter amerikanischer Freund mir mitteilt, als Regel für die Hochöfen des Pittsburger Distrikts, daß die Vereinigung der Rohstoffe auf dem Hüttenplatz nicht mehr als $2\frac{1}{3}$ ₰, d. h. 10,50 ℳ ausschließlich des Transports von den Gruben bis zu den Oberen Seehäfen ausmachen darf. Welch gigantischen Umfang der Verkehr angenommen hat, ergibt eine Zusammenstellung,*** nach der der Umschlag zu Wasser und zu Land im Jahre 1902 in Pittsburg 86636680 t betragen hat, obwohl die Verschiffung auf den Monongahela- und Allegheny-Flüssen nur in den wenigen Wochen möglich ist, in denen diese Flüsse Hochwasser haben. Möglich gewesen aber ist dieser Umschlag nur durch die mit äußerstem Raffinement bewirkten Verbesserungen im Verkehr, die sogar zur Folge hatten, daß der niedrigste Satz von 0,79 mills, d. h. 0,20 ₰ f. d. Tonnenkilometer, der je auf den Seen erreicht worden sein soll, durch die Wasserfracht von Pittsburg nach New Orleans, die nur 0,675 mills, d. h. 0,17 ₰ f. d. Tonnenkilometer betrug, noch unterschritten wurde. Hierbei will man im übrigen sich aber auch noch nicht beruhigen, da bei den neuen Kanalprojekten des Ohio die Rede von Frachtsätzen von 0,39 mills, d. h. $\frac{1}{10}$ ₰ f. d. Tonnenkilometer ist.

Bei ihrer großen und allgemeinen Bedeutung hat die Frachtenfrage im Verein schon häufig zur Erörterung gestanden, und zwar ist dies sowohl geschehen, um den Ausbau der Wasserstraßen zu befördern, als auch eine allgemeine Ermäßigung oder, besser gesagt, Richtigstellung der Tarife für die Eisenerzeugung herbeizuführen. Auf die Freudigkeit, die in unseren Kreisen früher hinsichtlich der Wasserstraßenpolitik herrschte, ist durch die Stellungnahme, die die Staatsregierung hinsichtlich der Einführung des Schleppmonopols und der Beseitigung der Abgabefreiheit auf natürlichen Wasserstraßen angenommen hat, ein starker Meltau gefallen, während man für ein freies Wasserstraßennetz noch ebenso nachdrücklich wie früher überall eintritt. Hinsichtlich des Transportwesens ist insbesondere durch die hochverdienstvollen umfassenden Vorträge unseres Vorstandsmitgliedes, des Hrn. Abgeordneten Macco, § höchst dankenswerte Klärung bereits geschaffen. Letzterer hat sich bei seinen Ausführungen schon auf den sehr entgegenkommenden Standpunkt gestellt, daß Ermäßigungen der Frachten in größerem Maßstabe für den Preußischen Staat unmöglich seien, wenn es diesem nicht gelinge, die damit entstehenden Einnahmeausfälle durch Ermäßigung seiner eigenen Selbstkosten im Transport, in diesem Falle also durch Vermehrung des Nettogewichts und Verringerung der Zugbeförderungskosten, auszugleichen. Es bleibt

* „Scientific American" vom 25. November 1905, S. 416.
** „Iron Age" vom 23. November 1905, S. 1364.
*** Vergl. „Iron Trade Review" vom 21. September 1905, S. 11 und „Iron Age" an verschiedenen Stellen.
§ Vergl. „Stahl und Eisen" 1903, S. 601, und 1904, S. 69 und 144.

sehr zu bedauern, daß die Eisenbahnverwaltung hier der Industrie nicht entgegenkommen will, während es der letzteren nicht zu verargen ist, daß ihr Vertrauen auf die preußische Eisenbahn- und Finanzverwaltung in bezug auf Erleichterung der Transportkosten gering ist. Bei den anerkannt günstigen Ergebnissen, die mit Wagen großer Tragfähigkeit infolge ihres geringeren Taragewichts und mit Talbotschen Selbstentladern, ferner auch mit der billigeren Tarifierung in geschlossenen Zügen im Ausland gemacht worden sind, kann hier die Rückständigkeit in unserem Transportwesen nicht genug betont werden, eine Rückständigkeit, die auch wieder im Oktober bei dem in ungemeiner Schärfe aufgetretenen Wagenmangel zum Ausdruck gekommen ist.

Die Staatsbahnverwaltung mag berechtigte Gründe haben, 40 t-Wagen in geschlossenen Zügen nicht zu fahren. Dann sollte sie aber wenigstens der Großindustrie Gelegenheit geben, auf eigene Kosten solche Wagen zu beschaffen, wie es in Frankreich geschieht und in Belgien in Aussicht genommen ist. Auf diese Weise würde sie der Großindustrie förderlich sein und Gelegenheit haben, auf das Risiko anderer neue Erfahrungen auf dem Gebiete der Massentransporte zu sammeln. Aus der Beschaffung von Wagen höherer Tragfähigkeit würde sich auf dem schon angedeuteten Wege die Ermäßigung der Abfertigungsgebühren und damit die Verringerung der Gesamtfracht bei einer vernünftigen Tarifpolitik von selbst ergeben.

Daß die Eisenbahnverwaltung übrigens schon selbst zu der Erkenntnis gekommen ist, aus der Verminderung der Selbstkosten durch gleichzeitige Aufgabe größerer Mengen von Massengütern sei notwendigerweise eine Tarifherabsetzung herzuleiten, ergibt sich bereits daraus, daß gewisse Ausnahme-Tarife an die Erfüllung der angeführten Bedingung geknüpft sind. Es handelt sich also für die Verwaltung darum, auf diesem Wege fortzuschreiten.

Zur Frage der Güterwagen mit höherer Tragfähigkeit erhielt ich von einem deutschen Hütteningenieur, der sich längere Zeit in Amerika aufgehalten hat, heute früh noch ein Schreiben, aus dem ich folgendes wiedergebe:

„Während meines etwa sechsjährigen Aufenthalts im Pittsburger Industriebezirk habe ich die feste Überzeugung gewinnen können, daß der Vorteil der niedrigen amerikanischen Tarife für Massengüter nicht zum wenigsten durch wesentlich größere Tragfähigkeit und durch die Selbstentleerung der Wagen ermöglicht wird. Kommt man dann nach so langer Zeit wieder nach Deutschland zurück, und sieht man dann unsere kleinen Güterzüge mit etwa 33 % Leerraum zwischen den Wägelchen aller möglichen Formen, und sieht die schwachen Maschinen, ja dann könnte diese wirtschaftliche Rückständigkeit einem die Zornesröte ins Gesicht treiben. Wenn wir in unserer Hüttenindustrie auch derart konservativ und vorsichtig weitertastend wären wie die Staatsbahn, so wäre Amerika uns längst über den Kopf gewachsen und es hieße: »Deutschland in der Welt hinterher«." — Der Briefschreiber wünscht dann, daß die Staatsbahn die Einführung der größeren Güterwagen bei der widerstrebenden Industrie erzwingen solle.

Hr. Geheimrat Dr.-Ing. Jencke hat vor dieser Versammlung im Jahre 1896* in einer großzügig angelegten Rede die gewichtigen Erfahrungen, die er in seiner doppelten Tätigkeit bei der Eisenbahnverwaltung und in der Industrie gesammelt hat, hier seine Ansicht dahin gekennzeichnet, daß für die Staatseisenbahn bei Behandlung der Tarife der maßgebende Gesichtspunkt der sein müsse, daß sie überhaupt bis an die Grenze des Möglichen gehen sollte, d. h. so weit, daß sich ihre Einnahmen mit dem Betrage der Ausgaben einschließlich Verzinsung und Amortisation eben nur decken. Der Redner, der wie kein anderer berufen ist, vermöge seiner aus der doppelten Lebensstellung geschöpften Erfahrungen sein Urteil abzugeben, hat damals weiter darauf hingewiesen, daß das bei der Verstaatlichungsaktion in Deutschland gegebene Versprechen leider nicht gehalten worden sei, und gleichzeitig als Ausweg aus der verfahrenen Sachlage den Vorschlag gemacht, Einheitssätze für die Zukunft aufzustellen. Man müsse, da man einem sofortigen Übergang zu dem von ihm auf 1,2 ₰ für das Tonnenkilometer normierten Satze aus begreiflichen Gründen das Wort nicht reden könne, allmählich dahin zu gelangen suchen, dann aber auch das vorgesteckte Ziel unverrückt im Auge behalten, unbekümmert um gute oder schlechte Konjunktur und nur unter Vermeidung gewaltsamer, allzu plötzlich wirkender Verschiebungen. Dann werde auch die Staatskasse keine Einbuße erleiden; denn jeder stufenweisen Ermäßigung der Frachtsätze werde, wie dies ja nur der Fall sein könne, eine entsprechende Erhöhung der Transporte folgen.

Sie sehen, m. H., nicht nur Tatsachen sind hier festgestellt und Beschwerden daran geknüpft, sondern es sind auch positive Vorschläge gleichzeitig vorgebracht worden, die gangbare Wege andeuten, und ich halte dafür, daß es das von Hrn. Geheimrat Jencke gesteckte Ziel ist, das wir, um mit dem hochgeschätzten Redner zu sprechen, unverrückbar im Auge behalten müssen. Wohl bin ich mir bewußt, durch meine heutigen Darlegungen kaum etwas Neues zu den hier

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1896, Nr. 6 S. 257 bis 261.

früher vorgebrachten Tatsachen und Vorschlägen beigetragen zu haben. Wenn der Vorstand das uns beschäftigende Thema hier nochmals zur Tagesordnung gestellt hat, so ist das lediglich geschehen, um gegenüber all den Wünschen und Wünschlein, die zur Personentarif-Reform von allen Seiten herabgeregnet sind, die Stellung der Industrie nochmals zu kennzeichnen und insbesondere Einspruch dagegen zu erheben, daß Verbilligungen der Personentarife auf Kosten des Güterverkehrs vorgenommen werden, durch die die Industrie in erster Linie bei der Lage der Dinge getroffen würde. Wenn in einer Denkschrift, die über die Entwicklung der Gütertarife auf den preußisch-hessischen Staatseisenbahnen im Deutschen Reichsanzeiger vom 30. Nov. 1904 veröffentlicht worden ist, die Verbilligungen aufgestellt sind, die den Tarifen unserer Eisenindustrie zugute gekommen sind, so glaube ich durch die Gegenüberstellung von Tatsachen und die Vergleiche mit dem Auslande wie mit den Tarifen der Landwirtschaft erhärtet zu haben, daß für die Eisenindustrie bei weitem nicht das geschehen ist, dessen sie im Kampfe mit dem Auslande bedarf.

Es braucht nicht hervorgehoben zu werden, daß hiermit kein Vorwurf gegen die jetzt an den Spitzen der Eisenbahn- und Finanzverwaltungen stehenden Herren erhoben werden soll; sie haben bei Übernahme ihrer Ämter eine Erbschaft angetreten, die das Ergebnis eines jahrelang durchgeführten falschen Systems ist und die nunmehr zu den heutigen, täglich in stärkerem Maße bemerkbaren Folgen geführt hat. Bei dem hohen Verständnis, das die HH. von Budde und von Rheinbaben für die Industrie gezeigt haben, dürfen wir vertrauen, daß sie der in bezug auf die Selbstkosten richtigen, im Hinblick auf die Tarifierung der Landwirtschaft gerechten Regelung der Gütertarife in dem Jenckeschen Sinne nicht aus dem Wege gehen werden.

Wenn der von meinem verehrten Kollegen und Vorredner, Hrn. Dr. W. Beumer, gestellten Forderung, die Selbstkosten für Güter- und Personenverkehr getrennt zu halten, der ich mich trotz der bekannten Schwierigkeiten anschließe,* nachgegeben wird, so wird das Ergebnis eine glänzende Bestätigung der Behauptung sein, daß die großen Überschüsse unserer Staatseisenbahnen dem Güterverkehr der Industrie, in erster Linie der Eisenindustrie und des mit ihr verbundenen Bergbaues zu verdanken sind. Die Instanzen, die sich mit der Bemessung der Tarife beschäftigen sollten, dürfen nicht vergessen, daß unsere Eisenindustrie zu einem großen Teil ihres Absatzes auf das Ausland angewiesen ist. Ihre Ausfuhr ist von 1½ Millionen Tonnen im Jahre 1900 auf 3½ Millionen Tonnen im Jahre 1903 gestiegen, und damals ist diese Steigerung der Ausfuhr, nachdem hier im Inlande ein starker Rückschlag eingetreten war, und die Weiterbeschäftigung von Tausenden unserer Arbeiter nur durch den glücklichen Zufall möglich gewesen, daß gleichzeitig in den Vereinigten Staaten eine starke Hochbewegung herrschte. Während in solchen Zeiten die Werke mit äußerster Anspannung aller Kräfte ihre Selbstkosten überall ermäßigen, stehen sie dem wichtigen Faktor derselben, den Eisenbahnfrachtkosten, hilflos gegenüber, und die Staatseisenbahn, d. h. ein Institut, das bei seiner Errichtung die Förderung des Verkehrs als seine erste Aufgabe hingestellt hat, legt sich in den Verkehr der Massentransporte der Eisenindustrie wie ein Schlagbaum, dem die Industrie bei kürzeren Strecken auf dem Wege der Selbsthilfe unter Aufwand großer Kosten wohl noch in einzelnen glücklichen Fällen aus dem Wege gehen kann und den sie in anderen Fällen auch noch einmal oben über die Staatsbahn hinweg durch die Luft und das andere Mal durch Bau eines unterirdischen Tunnels unter der Staatsbahn zu überwinden vermag, der aber im übrigen sich als ein unüberwindbares Hindernis gegen das Vorwärtskommen erweist, das die Hüttenleute selbst in rastloser Arbeit durch die ständigen Fortschritte in der Technik erstreben.

In Zeiten des allgemeinen Niederganges wird das Ausland und in diesem Falle Amerika einfach den Preis diktieren, und wenn wir dann in dem wichtigen Punkte der Selbstkosten unserer Eisenerzeugnisse, den Frachtkosten, nicht auch unsererseits das Äußerste getan haben, so werden wir unbarmherzig aus dem Felde geschlagen. Für diesen Fall müssen wir aber auch unser Pulver trocken halten und unser Schwert schärfen: der Industrie kann keine bessere Waffe für einen solchen scharfen Wettbewerbskampf gegeben werden, als die Ermäßigung der Frachten bis an die Grenze der Selbstkosten. (Allseitiger lebhafter Beifall.)

* Es sei hier noch darauf hingewiesen, daß Hr. Direktor E. Schemann-Osnabrück bereits im Jahre 1885 einen weit durchgeführten Versuch einer Trennung der Ausgaben für Personen- und Güterverkehr gemacht hat. Hr. Schemann hat damals seine Untersuchungen auf zwei Eisenbahnbezirke ausgedehnt, nämlich Köln rechtsrh. und Bromberg, und diese gewählt, weil der eine den stärksten Güterverkehr bei schwacher Personenbeförderung aufwies, während bei dem andern das Umgekehrte der Fall war. Der Verfasser kam, obwohl damals der Durchschnittsertrag der sämtlichen preußischen Staatsbahnen nur 4,86 % (gegen 7,12 % im Jahre 1903) betrug, zu dem Ergebnis, daß der Güterverkehr, mit anderen Worten die Industrie des Bezirks Köln rechtsrh. 8 bis 10 Millionen Mark an die Staatskasse zugunsten verkehrsärmerer Gegenden abführte, und daß die rheinisch-westfälische Industrie nicht aus dem Auge lassen dürfe, daß sie zugunsten der verkehrsärmeren Gegenden und zugunsten des Personenverkehrs überbürdet sei.

Digitized by Google

Vorsitzender: M. H.! Wir kommen zur Diskussion der beiden eben gehörten Vorträge. Ich bitte die Herren, die sich an der Diskussion beteiligen wollen, ihre Namen zu nennen und, nachdem ihnen das Wort erteilt ist, hierher zu treten und von hier aus zu sprechen. Das Wort hat Hr. Abgeordneter Macco.

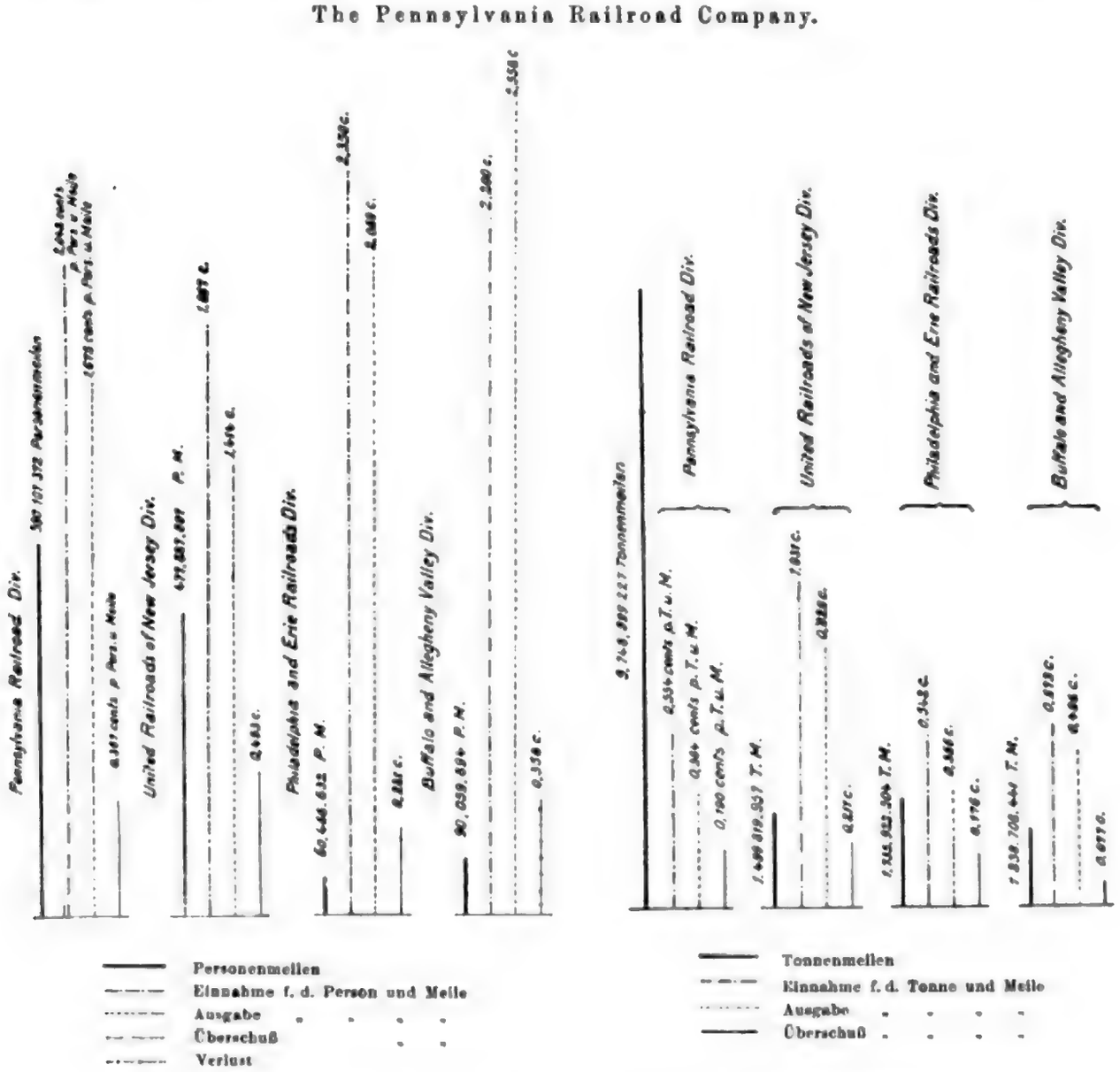
Hr. Abgeordneter **Macco**-Siegen: M. H.! Gestatten Sie mir, zu den ausgezeichneten Vorträgen, die wir gehört haben, einige zusätzliche Bemerkungen zu machen. Hr. Dr. Beumer hat zunächst uns über das Verhältnis der Personen- zu den Gütertarifen Mitteilungen gemacht und dabei ausführlich betont, daß die Trennung der Selbstkostenberechnung des Personenverkehrs und des Güterverkehrs die einzige Grundlage zu einer Beurteilung des weiteren Fortschritts und einer Ermäßigung der Gütertarife sein würde. Ich stehe auch auf dem Standpunkte und betrachte die Feststellung der Selbstkosten der Betriebe in einem wirtschaftlichen Unternehmen als die einzige gesunde Grundlage für eine solche Tätigkeit und dies um so mehr, wenn in einem derartigen Unternehmen ganz verschiedenartige Betriebe vorhanden sind, die gegenseitig aufeinander einwirken und über die Klarheit geschaffen werden muß, um in diesem oder jenem Falle Einschränkungen oder Fortschritte zu bewerkstelligen. Es haben kürzlich in der „Kölnischen Zeitung“ — ich muß an das anknüpfen, was Hr. Dr. Beumer gesagt hat — Erörterungen stattgefunden über die Möglichkeit der Aufstellung von Selbstkosten in dem Personen- und Güterverkehr. Dazu will ich zunächst vorausschicken, daß eine solche Trennung der Selbstkosten nichts Neues ist, sie ist nur in unserer Preußischen Eisenbahnverwaltung nicht durchgeführt. Der Württembergische Staat hat vor zwei Jahren eine ganz ausgiebige Aufstellung über die Selbstkosten des Personen- und Güterverkehrs gemacht und hat selbst in dem Personenverkehr wieder eine Trennung eintreten lassen zwischen dem Schnellzugverkehr, dem Personenverkehr und dem Verkehr mit gemischten Zügen. Das Königreich Sachsen hat aus solchen Aufstellungen Folgerungen gezogen zu weiteren wirtschaftlichen Maßnahmen auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens. Ich verweise hier auf die Arbeiten von Professor von Borries, welcher als erfahrener Eisenbahnfachmann auf diesem Gebiete Arbeiten geliefert hat, die uns wohl überzeugen, daß, wenn man solche Berechnungen auch nicht unanfechtbar in allen Teilen aufstellt, sie doch so aufgestellt werden können, daß sie einen Anhalt geben, daß sie relativ von großer Wichtigkeit für die weiteren Maßnahmen der Eisenbahnverwaltung sein können und müssen. Hr. Dr. Beumer hat, wie auch früher schon, heute in gleicher Weise verfahren und Berechnungen aufgestellt.

In der „Kölnischen Zeitung“ haben, wie schon erwähnt, Erörterungen stattgefunden, welche von einem Fachmann gemacht worden, von dem ich voraussetze, daß er beim Eisenbahnwesen eine maßgebende Stellung einnimmt, und die es wünschenswert machen, daß sie etwas beleuchtet und auf ihre Richtigkeit untersucht werden.

Es ist dort in erster Linie gesagt worden — Hr. Dr. Beumer hatte Bezug auf die Aufstellung der Pennsylvaniabahn bezüglich der Selbstkosten dieser Bahn genommen — „es enthielten die jährlichen Berichte der Pennsylvaniabahn Zahlen, die nicht zuverlässig seien, weil einmal die Zahlen aus den verschiedenen Abteilungen der Bahn zu große Unterschiede ergeben und weil in anderen Teilen die Schwankungen in den einzelnen Jahren derartige sind, daß sie beweisen, daß man nicht mit ihnen rechnen könne“. Diese Bemerkungen haben mich veranlaßt, um mir ein Bild von der Richtigkeit derselben zu machen, die Ergebnisse der Pennsylvaniabahn graphisch darzustellen. Ich möchte Ihnen diese vier Tabellen hier vorführen (vergl. folg. S.). In der dritten und vierten Tabelle stehen die Betriebsresultate der vier Abteilungen zusammengestellt, von denen eben gesagt war, daß ihre große Verschiedenheit ihre Zuverlässigkeit beeinträchtige. Mit der ersten schwarzen Linie im Personen- und Güterverkehr ist die Größe der gefahrenen Personenmeilen und Tonnenmeilen angegeben. Wenn Sie dieselbe auf den vier Linien vergleichen, so sehen Sie gewaltige Unterschiede in den Leistungen. Die zweite Linie, die strichpunktierte Linie, stellt die Durchschnittseinnahmen der Personen- und Gütermeilen vor, die punktierte Linie zeigt die Selbstkosten. und die vierte Linie ergibt den Unterschied zwischen Einnahmen und Ausgaben. Sie ist der Klarheit halber noch einmal besonders aufgetragen. Man sieht aus einem Vergleich der Resultate der Rechnung der vier Betriebsabteilungen nun sofort, daß sich auf drei Linien im Personenverkehr mehr oder weniger große Überschüsse ergeben, dagegen ergibt die vierte Linie schon einen Betriebsverlust, der sich darstellt in dem Unterschied zwischen den beiden Linien. Der Personenverkehr auf dieser Linie zeigt einen nicht unwesentlichen Schaden. Der Güterverkehr zeigt auf allen vier Linien einen Überschuß gegenüber dem Personenverkehr. Sie ersehen aber auch, daß die Gründe der Unterschiede, die in den Selbstkosten sich darstellen, vollständig klar und dadurch schon begründet sind, daß im Verkehr ein so gewaltiger Unterschied vorhanden ist. Es ist doch ganz klar, daß in jedem Falle in einer Linie, in der ich einen lebhaften Verkehr habe, ganz andere Selbstkosten herauskommen müssen, als bei einem kleinen Betriebe, der vorwiegend im Personenverkehr zum Ausdruck kommt. Ich meine, daß, wenn man diese zwei Karten sieht, man schon sagen

kann, daß die Bemerkung, die gemacht worden ist, daß die Unterschiede in Selbstkosten die Unzuverlässigkeit der Zahlen bezeichnen, nicht richtig ist.

M. H.! In den ersten zwei Tabellen habe ich versucht ein Bild zu geben von der Entwicklung des Verkehrs und der Selbstkosten auf der Pennsylvaniabahn innerhalb der letzten 40 Jahre, weil eingewendet wurde: Eine Berechnung der Selbstkosten der Pennsylvaniabahn ist unzuverlässig, da sie ungeheure Unterschiede in den einzelnen Jahren zeigen. Im Verkehr stellt die Linie von links nach rechts das Anwachsen des Personenverkehrs an Personenmeilen, im Güterverkehr das Anwachsen



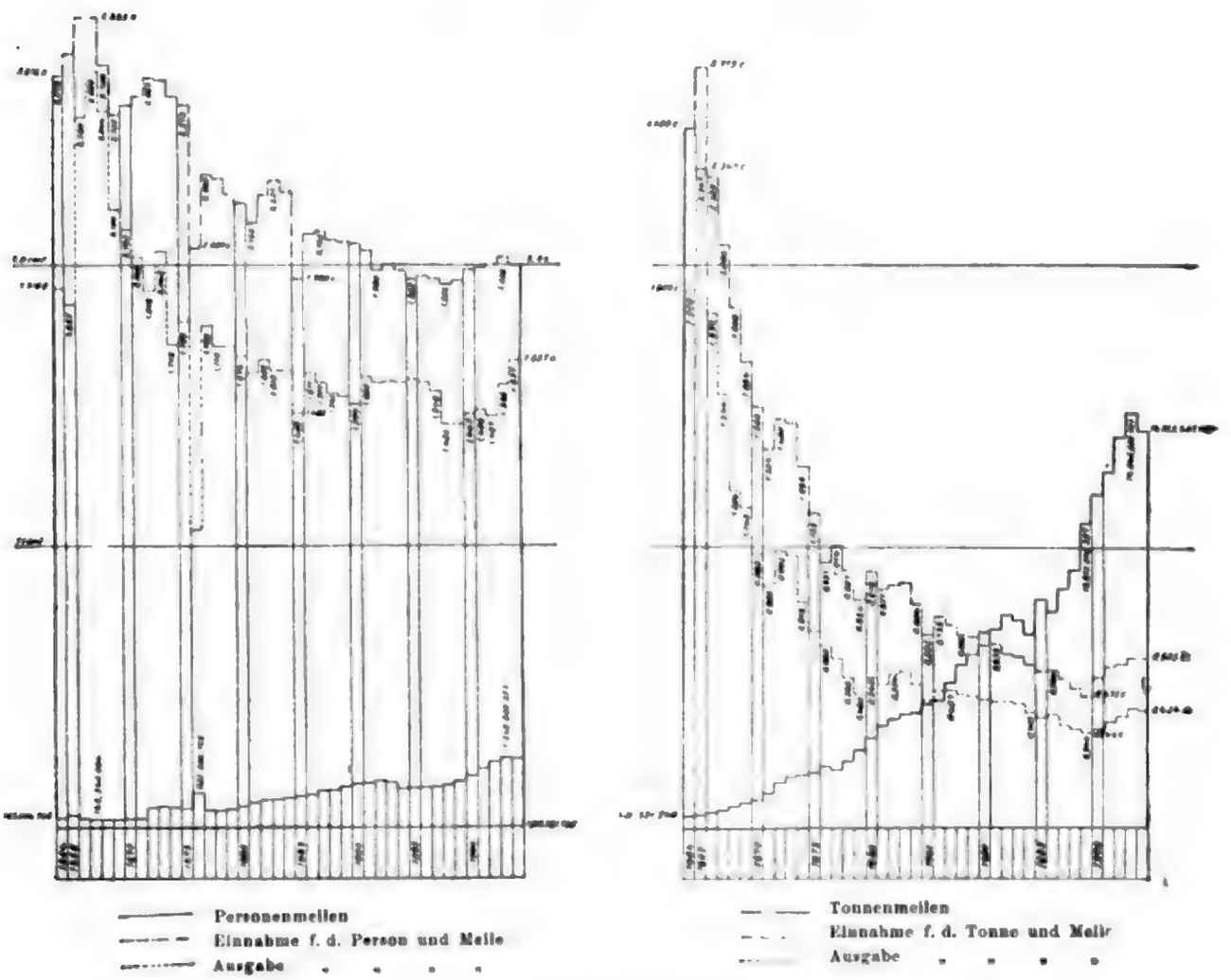
Graphische Darstellung über den Personen- und Güterverkehr im Jahre 1904.

des Güterverkehrs in Tonnenmeilen dar. Die strichpunktierte Linie stellt entsprechend der andern Tabelle wieder die Einnahmen, die punktierte Linie die Ausgaben dar, und daraus ergeben sich von selbst zwischen Ausgaben und Einnahmen die Überschüsse. M. H.! Die Einnahmen im Personenverkehr sind, wie Sie sehen, von 1864 ab allmählich gefallen, bis sie im Jahre 1898 die niedrigste Stufe erreichen, und haben sich seit der Zeit langsam wieder etwas gesteigert. Während 1864 die Durchschnittseinnahmen im Personenverkehr für Personenmeilen noch 2,6 Cts. betrugen, haben sie im Jahre 1894 1,6 Cts. betragen. Sie sind also gefallen, aber immerhin bei weitem nicht so wesentlich gefallen wie im Güterverkehr. Nun ist es charakteristisch und ich will Ihnen an einem Beispiele die Wichtigkeit solcher Aufstellungen erläutern. Hier sehen Sie im Jahre 1876 ein starkes Anwachsen des Personenverkehrs, verursacht durch die Ausstellung in Philadelphia und die dadurch hervorgerufene Entwicklung des Eisenbahnverkehrs mit großen Massen zu billigen

Digitized by Google

Sätzen. Die Folge war ein starkes Heruntergehen des Einnahmen-Durchschnittssatzes. Aber die Tabelle zeigt auch ein bedeutendes Sinken der Ausgaben und damit trotz der sinkenden Einnahmen einen derart gesteigerten Überschuß, wie er in keinem der anderen Jahre erreicht worden ist. Eine derartige Karte gibt im ganzen ein Bild, das wohl zu eingehendster Untersuchung anregt. Ich habe mich selbst stundenlang damit beschäftigt und möchte meinen, daß ein Eisenbahnfachmann aus der Prüfung solcher Aufstellungen Veranlassung zur Prüfung von Fragen höchster finanzieller und wirtschaftlicher Bedeutung findet. In dem Güterverkehr sehen Sie ein überaus starkes Anwachsen von 436 auf 14846 Millionen Tonnenkilometer, ein fast gleichmäßiges Fallen der Durch-

The Pennsylvania Railroad Company.



Personenverkehr Güterverkehr

Graphische Darstellung der gefahrenen Personen- und Tonnenmeilen
und der Einnahme und Ausgabe für die Personen- oder Tonnenmeile in den Jahren 1864 bis 1904 einschl.

schnittseinnahmen. Die Differenzen, die vorhanden sind, können nicht als derartige Unregelmäßigkeiten angesehen werden, um die Richtigkeit der ganzen Aufstellung in Zweifel zu ziehen.

Im Güterverkehr hat man im Jahre 1898 den niedrigsten Satz gehabt, von da ab ist die Einnahme wieder etwas gestiegen. Auf dies Ergebnis hat die Preußische Eisenbahnverwaltung Wert gelegt und gemeint, daß auch die niedrigsten Durchschnittssätze der amerikanischen Eisenbahn vorüber wären und daß man auch dort wieder zu höheren Frachten käme. Ich zweifle daran, ob jemals die Steigerung derartig sein wird, daß sie auf den amerikanischen Verkehr von Einfluß ist. Wie im ganzen die Frachten gefallen sind, ist am ersten klar, wenn ich daran erinnere, daß vor 40 Jahren die Tonnenmeile gefahren wurde zu 2,7 Cts. und daß sie von 2,7 Cts. 1904 bis auf 0,6 Cts. gefallen ist. Das sind in Tonnenkilometer ausgerechnet 1,6 ₰, während der Durchschnittssatz der Preußischen Staatsbahnen heute etwa 3,5 ₰ ist. M. H.! Ich glaube wohl, ein Studium dieser Tabellen wird jeden überzeugen, daß die Aufstellung von Selbstkosten

Digitized by Google

eine derartige relative Wichtigkeit hat, einen so großen Wert besitzt, um selbst mit gewissen Mängeln, die unausbleiblich sind, die Arbeit und die Mühe zu lohnen, die darauf verwendet werden müssen.

M. H.! Ich möchte nun noch einige allgemeine Bemerkungen machen. Wir haben ja in Preußen durch die Verquickung von Eisenbahnen und Finanzen Verhältnisse, die für unsere wirtschaftliche Entwicklung äußerst schwierig, äußerst einschränkend sind. Es ist von seiten der Regierung in den letzten Jahren indessen anerkannt worden, daß es notwendig für unsere Industrie, für unser ganzes Erwerbs- und Wirtschaftsleben sei, billige Frachten zu erhalten. Dreimal hat die Regierung wasserwirtschaftliche Vorlagen gemacht, in denen sie sich klipp und klar auf den Standpunkt stellte, daß unsere Massengüter billiger verfrachtet werden müssen. Nun wäre es doch natürlich, daß diese Politik auch auf die Eisenbahnen einen gewissen Einfluß haben müsse, daß man sich nicht darauf beschränke, lediglich Wasserstraßen anzulegen, im allgemeinen aber die starre Tarifpolitik auf den Eisenbahnen beizubehalten und dadurch dem Lande Kosten verursacht, die unmittelbar die Fortschritte, die mit den Kanälen selbst gemacht werden, beeinträchtigen. Es ist Ihnen bekannt, welche Schwierigkeiten gemacht worden sind, wenn es sich um Umschlagstarife an den Wasserstraßen im Binnenverkehr am Rhein handelt. Nach der See billige Tarife zu gewähren, nach den Binnenhäfen billige Tarife abzulehnen, ist ein innerer Widerspruch. Man baut Kanäle, sorgt aber nicht dafür, daß die Kanäle und Wasserstraßen auch benutzt werden können. Ein klassisches Beispiel hierfür bietet ja die Stadt Dortmund, bei der sich herausgestellt hat, daß Verhältnisse vorhanden sind, die es den nahegelegenen Werken in Hörde usw. nicht gestatten, unter Benutzung der Kanäle Eisenstein zu beziehen, sondern daß es infolge der hohen Lokaltarife für sie notwendig ist, den Eisenstein ganz durch die Bahn zu beziehen. (Hört! Hört!)

Die Folge davon ist, daß Dortmund eine Hafenbahn baut, um die Erze mittels des Kanals nach den Hüttenwerken liefern zu können. Wenn der Staat Kanäle baut, und wenn es dann noch notwendig ist, Privatbahnen zu bauen, die neben den Staatsbahnen herlaufen, um den Kanal überhaupt benutzen zu können, dann ist das eine Inkonsequenz, die auf die Dauer unmöglich bestehen kann. (Lebhafte Zustimmung.)

M. H.! Ich will auf die Folgen dieser Tarifpolitik nicht näher eingehen. Ich gebe zu, daß die Konzentration am Wasser für unsere Industrie und für die Allgemeinheit gewisse Bedenken hat, die nicht zu unterschätzen sind. Es ist ganz unzweifelhaft, daß die Lage der großen Werke am Wasser denselben große Vorteile gibt, die das Binnenland nicht erreichen kann, auch nicht mit den billigsten Tarifen. Ich weise ferner darauf hin, daß eigentlich nur die großen Werke mit wesentlichen Vorteilen sich an Wasserstraßen anlegen können, weil sie allein imstande sind, große Massen zu beziehen, daß die mittlere und kleine Industrie, die im Lande liegt, den Vorteil mit weniger Aussicht auf Erfolg genießen kann, und daß das Verhältnis zwischen Groß- und mittlerer und Kleinindustrie durch Verschiebung der Industrie an die Wasserstraßen nicht ganz unbedenklich verschoben wird. Gerade aus dem Grunde scheint es mir aber erforderlich zu sein, daß unsere Eisenbahnen auch für das Binnenland eine andere Tarifpolitik einschlagen, wenn wir nicht Gefahr laufen wollen, daß notwendigerweise Verhältnisse eintreten, die für das Vaterland von bedenklicher Art sind. Es wird und muß in Preußen dahin kommen, daß wir in der Lage sind, weniger Rücksicht auf die Finanzlage zu nehmen, und daß wir die wirtschaftlichen Aufgaben der Eisenbahnen in den Vordergrund schieben. Ich will dabei keineswegs verkennen, daß die Lage des Finanzministers eine nicht angenehme ist, er ist in eine gewisse Abhängigkeit von dem Verkehr gekommen und er muß sich als sorgsamer Hausvater davor schützen, daß große Einnahmeausfälle für ihn eintreten. Anderseits muß aber die Beurteilung der Frachtenpolitik von dem Moment ausgehen, ob man zu den Verhältnissen im Lande derartiges Zutrauen hat, daß mit fallenden Frachten die Weiterentwicklung möglich ist, und daß die Ausfälle in nicht zu später Zeit wieder durch Verstärkung des Verkehrs gedeckt werden können. Dieses Vertrauen in die Leistungsfähigkeit unserer Bevölkerung und in die Hilfskräfte des Landes scheint mir in den maßgebenden Kreisen noch nicht derartig zu sein, wie es sein müßte, um mit voller Überzeugung die Entwicklung des Landes in dieser Weise zu fördern. Sehen wir doch, daß selbst bei den notwendigsten Aufklärungen in den geologischen Übersichten der Staat Preußen nicht die Mittel hat, um dieselben in einer Weise zu fördern, daß sie in absehbarer Zeit für die Praxis verwendbar sind.

Ich kann mir die Lösung der Fragen, die von den Herren vorgetragen sind und darauf hinauslaufen, billige Frachten zu bekommen, nicht anders denken, als daß jeder in seinen Kreisen dafür sorgt, daß für den Staat aus dem Eisenbahnwesen in guten Zeiten große Reserven geschaffen werden, um es zu ermöglichen, die Ausfälle auszugleichen, die mehr oder weniger eintreten, wenn den Bedürfnissen der Industrie nachgekommen werden soll. Ich stehe vollständig auf dem Standpunkte der Herren Vortragenden. Wir müssen bei unserem Tarifwesen dafür sorgen, daß Erleichterungen

geschaffen werden, die den Verkehr heben und damit gleichzeitig eine Verminderung der Einnahmen des Güterverkehrs vermeiden. Anderseits muß jeder sorgen, daß wir den Eisenbahnminister in die Lage setzen, unabhängig von dem Finanzminister in erster Linie wirtschaftlichen Aufgaben nachzugehen, um damit die großen Mittel und die großen Kräfte im preußischen Vaterlande weiter zu entwickeln. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Das Wort hat Hr. Röchling.

Hr. **Hermann Röchling**-Völklingen: Hr. Dr. Schrödter hat Ihnen in eingehendster Weise dargetan, um wieviel niedriger die Tarife für Gütertransporte in den verschiedenen Konkurrenz-Industrie-Ländern sind, und zwar hat er einmal nachgewiesen, daß einzelne Staaten — wie die Vereinigten Staaten von Nordamerika — auf Grund ihrer überaus billigen Selbstkosten mit so erstaunlich niedrigen Transportkosten für das Tonnenkilometer zu rechnen haben. In anderen Staaten, wie Belgien und Frankreich, sind die Frachten auch sehr viel niedriger als bei uns. Es scheint dies zum Teil daher zu kommen, daß die betreffenden Bahnen nicht über eine derartig ausgedehnte Monopolstellung verfügen wie bei uns unser preußisches Staatsbahnnetz, daß also die fremden Bahnen weniger verdienen oder aber durch zweckmäßige Verwaltungsgrundsätze billiger arbeiten, und vielleicht nicht so hervorragend für die Personenbeförderung sorgen wie wir.

Wer unser Staatsbahnsystem kennt und die Beziehungen, die zwischen dem allgemeinen Staatssäckel und dem Überschuß der Eisenbahn bestehen, und die leider für die allgemeinen Interessen des wirtschaftlichen Lebens viel zu innige sind, der wird nicht erwarten, daß jemals die preußische Staatsbahn aus ihrer ausschlaggebenden Stellung für die preußischen Staatsfinanzen ausscheidet, daß also — mit anderen Worten — jemals geringere Überschüsse erzielt werden können. Es wird also sich meines Erachtens darum drehen, die Preußische Staatsbahnverwaltung dahin zu bringen, daß sie billiger arbeitet. Der häufig bemängelte Nachteil des Fehlens einer Buchhaltung bei der preußischen Staatsbahn, die es ermöglicht bezw. den Nachweis erbringt, wo das Geld verdient wird, wird sich nicht so leicht beseitigen lassen. Es sind also die Zeiten fern, in denen es gelingen dürfte zu sagen: „Hier, Fiskus, du verdienst das Geld an der Industrie infolge der hohen Gütertarife, gib ihr auch etwas davon!“

Dagegen sind die Beispiele für Fortschritte auf den verschiedensten Gebieten zu finden, und ausschlaggebend genug, um die Richtung zu weisen, in der die Verbesserungen liegen müssen. Es ist dies einmal das System, die großen Wagen nach Möglichkeit mit Selbstentladung auszustatten, und zum andernmal das Prinzip der Pendelzüge zwischen benachbarten Industriegebieten, und endlich keine auf Kosten zu hoher Gütertarife getriebene allzu billige Personenbeförderung. Für diese Fälle sei es mir gestattet, Ihnen einige Mitteilungen zu machen.

Die Wirkung der großen Wagen besteht einmal darin, daß die Tara eine viel niedrigere ist als bei den kleinen Wagen. Dies ist so allgemein bekannt, daß es nicht nötig ist, ein Wort darüber zu verlieren. Anderseits tritt aber auch eine Entlastung der Bahnhöfe ein, die bemerkenswert ist. Es sei hier darauf hingewiesen, daß zum Beispiel ein normaler 10 t-Wagen etwa 6 m Länge besitzt. Es entfällt also auf 1 m Waggonlänge 1,66 t. Ein Wagen von 15 t Tragfähigkeit hat eine Länge von 8 bis 9 m; dies ergibt f. d. Meter Waggonlänge eine durchschnittliche Belastungsfähigkeit von 1,67 bis 1,87 t. Die Talbotwagen von 25 t Tragfähigkeit, wie sie bei der Reichsbahn im Verkehr zwischen den Erzgruben des Minettereviers und den Hochöfen in Lothringen und an der Saar in Gebrauch sind, haben eine Länge von 9,8 bis rund 10 m; dies macht f. d. Meter Waggonlänge bezw. Aufstellungsgeleise 2,5 t aus. Nehmen Sie also an, daß Sie so einen Zug von 500 t Nutzlast im Bahnhof aufzustellen haben, so erreicht derselbe in 10 t-Wagen eine Gesamtlänge von 300 m, in 15 t-Wagen von etwa 280 m, dagegen in 25 t-Wagen hat der Zug eine Gesamtlänge von bloß 200 m und endlich, wenn wir 50 t-Wagen zugrunde legen, die ebenfalls mit einer Länge von 10, höchstens 12 m gebaut werden können, so erfordert derselbe gar nur 100 bis 120 m. Ich erzähle Ihnen, die Sie mitten im Industrierevier wohnen, nichts Neues, wenn ich betone, daß die Bauten der Rangierbahnhöfe, wie sie in den letzten Jahren durchgeführt worden sind, nicht bloß Millionen, sondern Hunderte von Millionen verschlungen haben, und daß dadurch das Anlagekapital der preußischen Staatsbahn ins Ungeheure gewachsen ist. Beispielsweise haben die Rangierbahnhofbauten in der Umgegend von Diedenhofen in den letzten Jahren eine Summe von etwa 40 bis 50 Millionen Mark verschlungen bezw. werden das wohl noch verschlingen. Es ist also klar, daß, wie es gelingt, durch Anschaffung von größeren Wagen die Zuglänge zu verkürzen, ganz außerordentliche Ersparnisse nicht nur auf die direkten Transportkosten, sondern auch in bezug auf die Höhe des erforderlichen Anlagekapitals, das doch verzinst werden muß, zu erzielen sind.

Eine andere Möglichkeit ist die, die Zahl der gefahrenen Tonnenkilometer f. d. Achse wesentlich zu erhöhen. Dieses ist denkbar auf zweierlei Weise: einmal durch den sogenannten

Digitized by Google

Pendelverkehr, dann aber auch durch die Selbstentlader. Die Kaiserliche Generaldirektion der Reichseisenbahnen ist in den letzten Jahren in weitsichtiger Weise dazu übergegangen, in einer für Staatsbahnbetriebe verhältnismäßig weitgehenden Weise Talbotwagen von 25 t Ladegewicht zu beschaffen. Die Wagen werden an den Gruben des Algringer und des Orne-Tales beladen und gehen teilweise nach Ueckingen, teilweise nach Völklingen, und ich glaube auch nach Differdingen. Bedingung für die Verwendung dieser Wagen ist, daß sich ein zweimaliger Umlauf f. d. Tag erzielen läßt. Für unsere Verhältnisse war es nicht einfach, dies zu erreichen. Wir mußten in Algringen den Bau eines Erzbehälters vornehmen, um die Wagen in kürzester Frist beladen zu können. Die Entfernung zwischen Algringen und Völklingen beträgt 85 km. Die Aufenthaltszeit sowohl in Völklingen als auch in Algringen beträgt je eine Stunde, in der die ganzen Züge von je 250 t beladen bezw. entladen werden müssen. Die Fahrzeit beläuft sich auf vier Stunden, so daß tatsächlich in 24 Stunden $50 \times 85 = 4250$ tkm geleistet werden, und dies in einem Verkehr, der nicht so sehr große Entfernungen umfaßt. Die Ausnutzung der Wagen ist also eine überaus günstige. — Welchen Nutzen hat die Eisenbahn, und welchen Nutzen der Empfänger? Ein gewöhnlicher Güterwagen von $12^1/_2$ t gebraucht 28 Stunden, um den Turnus zu machen, den der Talbotwagen in 12 Stunden macht. Der Frachtsatz zwischen Algringen und Völklingen ist 2,20 ℳ für 1000 kg. Damit verdient die Eisenbahn durch einen Talbotwagen bei zweimaliger täglicher Reise $50 \text{ t} \times 2{,}20 = 110$ ℳ, dagegen für das Äquivalent an Ladefähigkeit bei zwei O-Wagen von $12^1/_2$ t $= 25 \text{ t} \times 2{,}20 = 55$ ℳ: 28 Stunden ergibt für den Tag zu 24 Stunden: 47,14 ℳ.

Hiernach beträgt die Mehreinnahme für einen Talbotwagen f. d. Jahr $62{,}86 \times 300$ Arbeitstage $= 18858$ ℳ. Diese Zahl deckt um ein Vielfaches die Mehrkosten für die Anschaffung, falls solche gegenüber zwei $12^1/_2$ t-Wagen vorhanden sein sollten. Der Empfänger dagegen verdient: Für das Ausladen von O-Wagen werden bei uns bezahlt 6,75 ₰ f. d. Tonne, für das Ausladen der Talbotwagen rund 2 ₰, also ein Minus von 4,75 ₰ f. d. Tonne, auf 50 t $\times$ 300 Arbeitstage $= 712$ ℳ f. d. Jahr. Die Eisenbahn verdient also rund 18000 ℳ mehr durch diese Einrichtung als der Empfänger. Dazu kommt noch, daß das Anlagekapital f. d. Tonne geförderten Materials erheblich niedriger ist. Wie derartige Einrichtungen auf die Selbstkosten der Bahn wirken, belieben Sie aus folgenden Zahlen zu ersehen:

Wir haben zwischen unserer Grubenabteilung Carlsstollen und unserer Carlshütte einen Normalspurbetrieb eingerichtet, der mit großen 45 t-Wagen betrieben wird. Auf einfacher Schicht werden bis zu 2000 t Erze auf der 6 km langen Strecke befördert, wobei ausdrücklich darauf hingewiesen sei, daß das Zugpersonal sowohl die Beladung als auch die Entladung zu besorgen hat. Rückfracht ist nur so unwesentlich vorhanden, daß dieselbe nicht gerechnet werden kann. Wenn ich für jede Tonne Erz, die geladen und entladen wird, je 1 ₰ in Anrechnung bringe, so belaufen sich die Selbstkosten auf unter 1 ₰, wenn von einer Amortisation abgesehen wird. Gewiß ein günstiges Resultat, wenn man die eigenartigen Gefälleverhältnisse in Rechnung zieht. Es sind zum Teil Steigungen von 1 : 25 mit den vollen Wagen zu überwinden. Auch kommen hier Anschlußgebühren und ähnliche Einrichtungen nicht in Frage. Es ist weiter die Rangierbewegung am Stollenmundloch mit eingeschlossen. Die Selbstkosten für einen großen Bahnbetrieb müßten sich also nach Vorstehendem noch wesentlich unter diese Zahlen vermindern lassen.

Ich komme nun zum dritten Punkt, und da behaupte ich: Es wird in Deutschland ungeheuer viel mehr für das reisende Publikum getan, sowohl was Bequemlichkeiten und Annehmlichkeiten als auch Sicherheit des Betriebes anbelangt, wie in den meisten mit uns konkurrierenden Industrieländern. — Ich bin nun weit entfernt, zu behaupten, daß etwa beides nicht nötig sei; was ich aber behaupte, ist das: diese ganze Entwicklung ist vor sich gegangen auf Kosten der güterproduzierenden Stände und derer, die gezwungen sind, mit der Eisenbahn ihre Waren zu verfrachten.

Gehen Sie einmal nach Frankreich und England sowie den Vereinigten Staaten, so werden Sie niemals Bahnhöfe finden, die nur annähernd dem Kölner oder Frankfurter Bahnhofe entsprechen. Die großen Personenbahnhöfe in Paris sind nicht vergleichbar mit unseren Bahnhöfen, die wir in Berlin besitzen. Wo kennen Sie im Auslande diese ausgedehnten Systeme der Unterführungen, welche bei uns überall angewendet werden? Dabei ist das System doch nicht billig? Freilich sichert es das Leben des auf der Eisenbahn fahrenden Publikums. Ich will auch hier wieder betonen, daß es mir fern liegt, irgendwie etwas einzuwenden gegen die Bestrebungen, für die Sicherheit der Reisenden alles aufzuwenden, was erforderlich ist. — Wenn Sie nun den Schluß ziehen aus meinen Ausführungen, so kann der nur lauten: In den meisten der mit uns konkurrierenden Industrieländer der Welt wird die Industrie nicht gezwungen, derartig hohe Gütertarife zu zahlen, wie in Deutschland. Anderseits sorgt bei annähernd denselben Fahrpreisen kein Bahnsystem so sehr für die Annehmlichkeiten und die Sicherheit seines reisenden Publikums wie das preußische Staatsbahnsystem, und trotzdem verzinsen sich die in diesem System investierten Kapitalien noch mit 7 %!

Digitized by Google

Wenn es noch eines Beweises bedürfte, daß die Industrie tatsächlich die Summe aufbringt, so liegt der schon darin, daß in den anderen Ländern die Eisenbahn sicher nicht mehr verdient, trotzdem sie für den Personenverkehr viel geringere Aufwendungen macht als unsere Eisenbahnen; also können die Gütertarife nur wesentlich niedriger sein. (Allseitiger Beifall.)

Vorsitzender: Das Wort hat Hr. Ingenieur Schott.

Hr. **Schott**-Köln: Gestatten Sie auch mir, ein paar Worte zu dieser Frage auszuführen. Hr. Abgeordneter Dr. Beumer hat mit vollem Rechte betont, daß uns auch die Personentarife auf das lebhafteste interessieren. Ich habe vor 20 Jahren schon gesagt, wenn wir die Eisenbahnen so benutzen wollen, wie wir es können, dann haben wir in erster Linie mit darauf zu sehen, daß die Eisenbahnen auch durch den Personenverkehr Geld verdienen. Zu diesem Zweck müßte man dazu übergehen, die Selbstkosten klarzustellen, und es sollte ein Direktionsbezirk im Osten mit schwächerem Verkehr und einer im Westen mit starkem Verkehr die betreffenden Berechnungen ausführen. Das läßt sich sehr gut machen; man muß gewisse gemeinsame Ausgaben der Inanspruchnahme entsprechend verteilen. Was der Personenverkehr die Eisenbahnen kosten kann, zeigt am besten das Musterland Baden, wo durch den starken Personenverkehr ein Betriebskoeffizient von 82 % entstanden ist; der Betriebskoeffizient der preußischen Bahnen zeigt nur 60 %. Baden hat sich den überwiegenden Personenverkehr mit den zu niedrigen Preisen großgezogen, und ich bin überzeugt, die Badenser werden froh sein, wenn sie durch die Tarifreform bei Preußen unterkriechen können und die zu billigen Personentarife los werden. (Heiterkeit.) Dann hat die Sache auch noch eine soziale Seite. Durch die Reform möchte man die Personentarife weiter heruntersetzen, so viel, wie irgend zugestanden wird. Dann arbeitet schließlich der Mann, der zu Hause bleibt, und ebenso das Kapital, die produzierende Industrie, für den, der auf der Bahn zu seinem Vergnügen spazieren fährt. Das Werte schaffende Kapital und der Arbeiter, deren Interessen auch hier vollständig zusammengehen, müssen das aufbringen, was bei den anderen zugelegt wird, und daß das eine soziale Frage ersten Ranges ist, liegt klar auf der Hand. Die Sozialdemokratie, die natürlich in solchen Fragen, wie das gewöhnlich bei ihr der Fall ist, nicht tiefer hineingeht, sollte doch ganz besonders berücksichtigen, daß jeder Arbeiter genau so gut wie der Kapitalist, der produziert, ein Interesse daran hat, billige Güterfrachten zu bekommen und damit auch Arbeitsgelegenheit und zwar lohnende Arbeitsgelegenheit; denn je mehr eine Industrie prosperiert, um so mehr wird sie steigende Löhne zahlen können, und dann hat der Arbeiter etwas Greifbareres als die Genugtuung, daß ein Teil des Publikums möglichst billig in die Bäder fährt. Im übrigen spielt der Vergnügungsverkehr mit seinen großen Ausgaben eine bedeutende Rolle; es zeigen das deutlich die Schwankungen der Einnahmen. Wir kommen im Winter monatlich auf kaum 30 Millionen Mark im Personenverkehr, im Sommer auf gegen 50 Millionen Mark; die Differenz, die dazwischen liegt, ist der Vergnügungsverkehr. Derjenige, der zum Vergnügen reist, soll auch entsprechend bezahlen, und wer auf der Eisenbahn besonders schnell fahren will, für wen die Zeit Geld ist, kann auch dafür etwas mehr bezahlen. Der große Fehler des preußischen Systems waren die Retourbilletts, die den Zuschlag für den Schnellzugverkehr ausgelöst haben, dadurch haben wir mit Hochdruck den Verkehr in die Schnellzüge getrieben. Die Schnellzüge sind allmählich so belastet, daß sie vom betriebstechnischen Standpunkte aus nicht mehr gefahren werden können, und es muß daher reformiert, es darf aber nur da billiger gefahren werden, wo man dies vom Betriebs- und vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus auch wirklich kann.

Im übrigen besitzen wir in unserer Preußischen Eisenbahnverwaltung den größten Betrieb in der Welt, indem wir auf eine monatliche Einnahme von 150 Millionen Mark gekommen sind. Wir hatten vor einiger Zeit schon 1½ Milliarden jährlich, und es bleiben bei einem Betriebskoeffizienten von 60 % 600 Millionen jährlich übrig. 300 Millionen sind davon für die Verzinsung erforderlich und 300 Millionen führen wir an Überschüssen in jedem Jahr ab. Davon müssen allerdings noch die Amortisationen bestritten werden, es bleiben aber auch noch sehr große Summen für die sonstigen Staatszwecke übrig, und darin liegt der Kernpunkt der ganzen Frage. Wir müssen zur Reichsfinanzreform kommen, wir müssen dann den preußischen Etat von den schwankenden Eisenbahneinnahmen loslösen dadurch, daß diese kontingentiert werden, daß wir dem Finanzminister eine für einige Jahre im voraus bestimmte Summe daraus überweisen. Diese muß so gewählt werden, daß die Eisenbahn sie gut tragen kann, und das Übrige bliebe zur Verfügung der Eisenbahnverwaltung, in erster Linie zur Ermäßigung der Gütertarife. Dann bekommen wir erst die wirtschaftliche Waffe, die für uns in den Eisenbahnen steckt und die den großen Vorzug besitzt, daß sie auch in Friedenszeiten zu benutzen ist, während das Heer nur in Kriegszeiten zum Verdienen etwas tun kann. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Das Wort hat Hr. Kommerzienrat Kamp.

Generaldirektor Kommerzienrat **Kamp**-Ruhrort. M. H.! Hr. Dr.-Ing. Schrödter hat uns genügendes Material beigebracht, um zu beweisen, daß die hohen Frachten für eine Entwicklung

der Industrie hinderlich sind, daß die Industrie bezüglich der Tarife am schlechtesten gestellt ist. Es ist ausgeführt worden, daß für eine Ermäßigung der Tarife die Verquickung mit den Finanzen hinderlich sei. Ich glaube, daß wir mit den Bestrebungen, eine durchgreifende Herabsetzung der Tarife zu erzielen, fürs erste nicht weit kommen. Es heißt immer: Die Finanzen leiden zu sehr und die Lage der Industrie ist für solche einschneidende Maßregeln viel zu gut. Die Landwirtschaft hat ja lange Jahre gelitten, die Landwirtschaft hat sich gewehrt, sie hat geschrieen und ist schließlich unangenehm geworden. Man hat zunächst mit kleinen Mitteln versucht, ihr zu helfen, man hat die Tarife für die Landwirtschaft heruntergesetzt, man hat in der Landwirtschaft für hochwertige Produkte niedrige Sätze eingeführt, während die Industrie für andere, die kaum einen Wert, ja einen Minuswert haben, weil die Selbstkosten höher als die Verkaufspreise, hohe Tarife zahlt.

Ein solcher Artikel ist Eisenvitriol. Alle unsere jahrelangen Bemühungen um Frachtermäßigung waren vergeblich. Plötzlich entdeckt die Landwirtschaft, daß sie den Artikel sehr gut gebrauchen kann, und da hat es keine Mühe gekostet und wir haben dafür Ausnahmetarife bekommen.

Mit den kleinen Mitteln war aber die Landwirtschaft nicht zufrieden. Sie verlangte immer mehr und erhielt die erhöhten Zölle, während die der Industrie teilweise ermäßigt wurden. Es ist die höchste Zeit, daß wir uns wehren, daß wir schreien. Dafür ist Hr. Abg. Macco mit seinen Siegerländer Kollegen ein nachahmenswertes Beispiel geworden. Er hat es durchgesetzt, daß das Siegerland Ausnahmetarife erhielt, daß die Kohlen- und Kokstarife für das Siegerland bedeutend heruntergesetzt wurden.

Auf dieser Basis wollten nun andere Leute weiterbauen. Selbstverständlich haben die übrigen Interessenten, die ebenso geschlagen waren wie die Siegerländer, sich auch gemeldet, auch sie erlangten Ausnahmetarife, und es ist Hrn. Dr. Beumer und anderen Herren gelungen, im Bezirkseisenbahnrat es durchzusetzen, daß dieser sich für derartige Maßnahmen ausgesprochen hat. Wir müssen suchen, die hohen allgemeinen Tarife durch immer weitergehende Ausnahmen zu durchbrechen und so allmählich ganz zu Fall zu bringen. Allerdings dürfen wir uns dabei nicht durch Neid auf die so Begünstigten leiten lassen. Wir müssen ertragen können, daß Konkurrenten auch mal ein Vorteil eingeräumt wird, den wir nicht haben.

Schön war es nicht von dem Siegerland, das sein Schäfchen im Trocknen hatte, nun anderen nicht das gleiche zu gönnen, gegen die für andere Interessenten beantragten Ausnahmetarife zu stimmen.*

Leider habe ich bei der Gelegenheit von größeren Industriellen die traurige Bemerkung hören müssen: Wo sollen wir hin, wenn wir das auf alle ausdehnen?

Hr. Macco sagt, er wäre dafür gewesen; er war in der Sitzung nicht anwesend, aber seine Freunde sind es gewesen. Wir müssen uns gegenseitig helfen und wir gönnen gern Osnabrück und der Hoffnungshütte und anderen etwas, wenn wir die Ermäßigung auch nicht gleich bekommen. Ebenso müssen wir es auch mit anderen Sachen machen, mit Hafentarifen usw. Hr. Dr. Beumer und ich haben uns gefreut, als wir in Münster für die so wichtigen Schiefertafeln und Griffel einen billigeren Tarif nach den Flußhäfen durchsetzen konnten. Damit war doch ein Anfang gemacht. Hoffentlich werden wir es schließlich wohl erreichen, wenn nicht auf diesem, so doch auf einem andern Wege, billigere Tarife zu bekommen. (Beifall.)

Vorsitzender: Meine Ansicht geht dahin, daß es heute keinen Zweck hat, wenn wir uns auf die Eigenarten der verschiedenen Reviere hier einlassen, sondern lediglich dabei bleiben, die allgemeinen Gesichtspunkte zu erörtern. Da sich zu letzteren niemand mehr meldet, so schließe ich hiermit die Besprechung, kann aber feststellen, daß die Notwendigkeit der Verbilligung unserer Rohstofftarife von uns allen gleichmäßig anerkannt wird und wir in dem Grundgedanken vollständig einig sind, daß diese Verbilligung von uns mit allen Kräften anzustreben ist, um unsere Eisenindustrie auf dem Auslandsmarkt wettbewerbsfähig zu erhalten.

Es erübrigt sich nur noch, den beiden Berichterstattern für ihre gediegenen und lichtvollen Vorträge verbindlichsten Dank auszusprechen; dann können wir zum nächsten Punkt der Tagesordnung übergehen. (Es folgt nunmehr der Vortrag von Geh. Bergrat Professor Dr. Wedding: „Die Brikettierung der Eisenerze und die Prüfung der Erzziegel", der in der nächsten Ausgabe von „Stahl und Eisen" nebst Besprechung zum Abdruck gelangen wird.)

* Hierzu schreibt Hr. Abg. Macco: Diese Bemerkung des Hrn. Kommerzienrat Kamp beruht auf einem Irrtum. Die Vertreter des Siegerlandes haben für Gewährung eines Teiles der beantragten Ermäßigungen gestimmt und sich in allen anderen Fällen der Abstimmung enthalten.

Das Schienenwalzwerk der „Republic Iron and Steel Company“, Youngstown, Ohio.*

Im Anfang dieses Jahres baute die „Republic Iron and Steel Company“, Youngstown, Ohio, im Anschluß an ihr Bessemerstahlwerk eine Schienenstraße. Die neue Anlage zeigt einzelne eigenartige und neue Anordnungen, die ein allgemeineres Interesse finden dürften. Bei Ausführung der Straße begegnete man Schwierigkeiten besonderer Art, deren Überwindung eine gewisse technische Geschicklichkeit verlangte. Einmal sollte eine schon bestehende halbkontinuierliche 660 mm-Knüppelstraße dazu benutzt werden, die Schienen vorzuwalzen. Dann konn'e man wegen Platzmangels die Anlage nicht in einer geraden Linie anordnen, sondern mußte

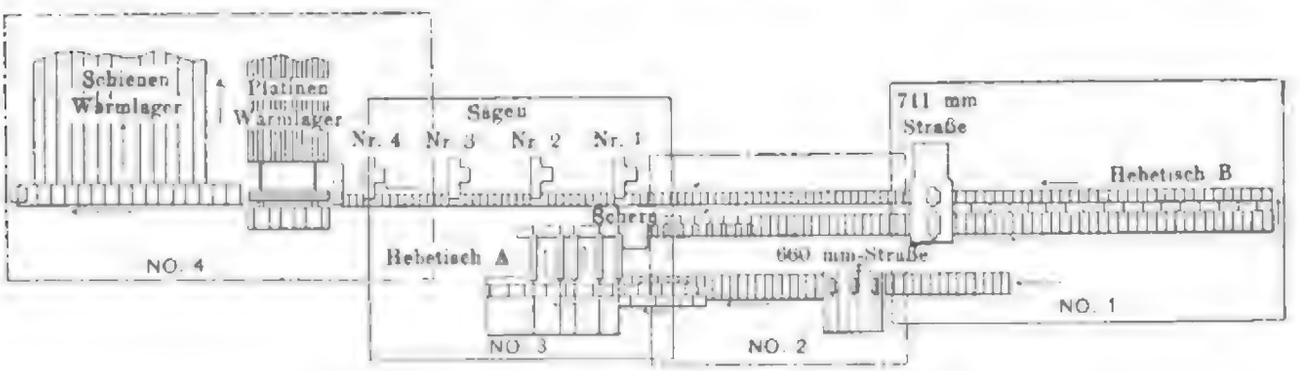


Abbildung 1. Gesamtanordnung des Schienenwalzwerks.

verschiedene Walzvorgänge parallel zueinander legen und seitliche Transportvorrichtungen schaffen, welche die vorgewalzten Schienen von der halbkontinuierlichen Straße nach der Fertigstraße bringen sollten.

Das Bessemerstahlwerk. Das gesamte im Stahlwerk verblasene Roheisen wird von den eigenen Hochöfen der Gesellschaft, nämlich zwei Öfen in Youngstown, Ohio, einem Ofen in Sharon, Pa., und einem Ofen in New Castle, Pa., geliefert und in Kupolöfen umgeschmolzen. Man trägt sich jedoch neuerdings mit dem Gedanken, direkt vom Hochofen zu konvertieren, und arbeitet bereits die Pläne hierfür aus. Das Roheisen wird in sechs Kupolöfen umgeschmolzen, deren stündliche Leistung je 15 t beträgt. Den Gebläsewind liefern vier Sturtevant-Ventilatoren, welche direkt an je einen 55 P.S.-Westinghouse-Motor gekuppelt sind. Man erzielte durch diese neue Art des Antriebes erstens einen höheren Wirkungsgrad als bei dem alten Riemenantrieb, zweitens sparte man viel Platz. Das Spiegeleisen wird in zwei kleinen Kupolöfen umgeschmolzen und fließt durch eine Rinne in eine an einem elektrischen Laufkran hängende Pfanne. Der Kran wird von einem Mann auf der Konvertersteuerbühne bedient. Das geschmolzene Roheisen wird von den Kupolöfen in eine 10 Tonnen-Pfanne abgestochen und dann durch eine um einen Zapfen drehbare Rinne in die Konverter geführt. Nach Gebrauch wird die Rinne auf die Seite geschwenkt. Die zwei Konverter von je 10 t Chargengewicht werden von einem hydraulischen Gießkran bedient, welcher den Stahl in auf Wagen stehende Kokillen gießt. Den Gebläsewind für die Konverter liefert eine stehende Allis-Chalmers-Zwillings-Compound-Gebläsemaschine mit Kondensation, mit Dampfzylindern von 1168 mm und 2235 mm Durchmesser, 1930 mm Gebläsezylinderdurchmesser und 1524 mm Hub. Der Winddruck beträgt 1,75 kg/qcm. Eine Reservemaschine von denselben Dimensionen wird augenblicklich montiert. Nachdem die Blöcke genügend erstarrt sind, werden sie zum Stripper gefahren, abgestrippt und in die Durchweichungsgruben gesetzt. Die Gruben, vier Gruppen mit je vier Löchern, werden durch Gas geheizt, welches in sechs Laughlin-Generatoren erzeugt wird. Der Transport der Blöcke zu und von den Gruben geschieht durch zwei elektrische Krane, bei denen man zum erstenmal den Führerstand an der Laufkatze anbrachte, anstatt an einem Ende des Krans.

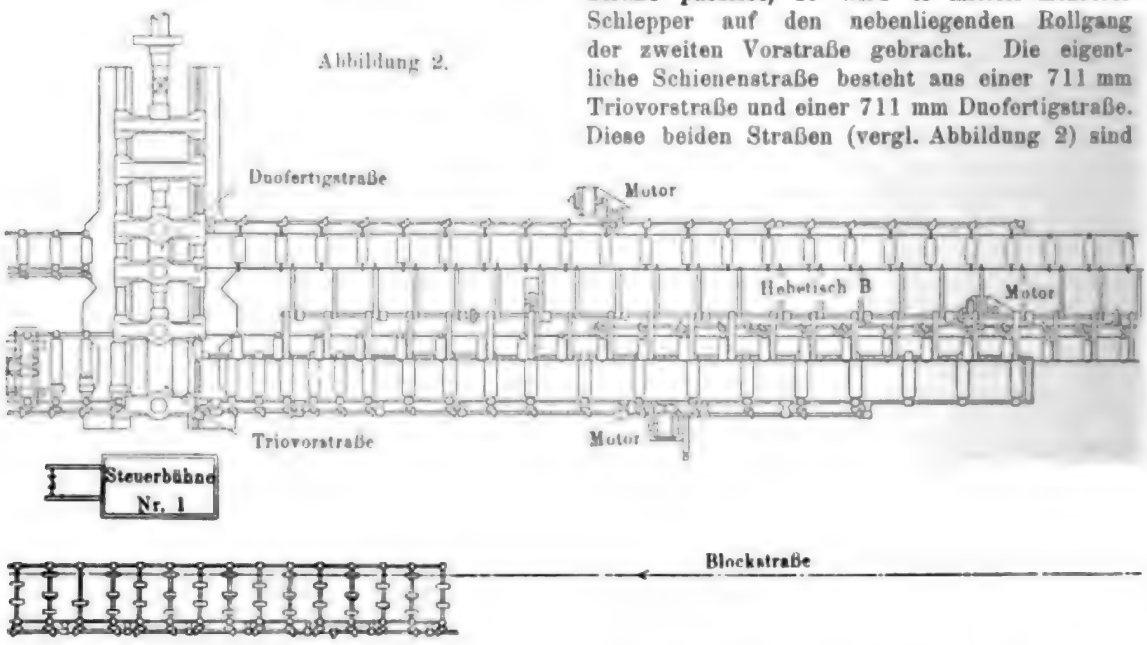
Die Blockstraße und das erste Vorwalzwerk. Die Rohblöcke werden in einer 1016 mm-Duoblockstraße auf 203 × 203 mm heruntergeblockt. Angetrieben wird diese Straße durch eine Zwillings-Reversiermaschine von der William Tod Company, Youngstown, Ohio, mit 1372 mm Zylinderdurchmesser, 1676 mm Hub

* „The Iron Age“, 9. November 1905 S. 1217, und „The Iron Trade Review“, 9. November 1905 S. 17.

Digitized by Google

und Dampfreversiersteuerung. Hierauf werden die Blöcke an einer vertikalen hydraulischen Schere auf die für drei 10 m-Schienen erforderliche Länge geschnitten und dann durch einen Rollgang zur 660 mm-Straße, der ersten Vorstraße, gebracht. Dieses halbkontinuierliche Walzwerk setzt sich zusammen aus drei hintereinander liegenden Gerüsten, welche mittels dreier direkt ineinandergreifender Zahnradvorgelege von einer Maschine angetrieben werden. Als Antriebsmaschine dient eine Tandem-Compoundmaschine mit Kondensation von der William Tod Co. mit 1118 mm und 2032 mm Zylinderdurchmesser und 1524 mm Hub. Dieselbe ist direkt gekuppelt an das mittlere Gerüst, so daß sich also die Walzen dieses Gerüstes im Sinne der Maschine bewegen, während die Walzen des vorderen und hinteren Gerüstes sich vermöge des Vorgeleges im entgegengesetzten Sinne drehen. Das erste und dritte Walzenpaar arbeitet von der Blockstraße weg, das mittlere Paar auf die Blockstraße zu. Auf diesem Walzwerk erhält der Block im ganzen vier Stiche. Beim ersten Durchgang geht der Block durch das erste Kaliber im ersten Walzenpaar, passiert ohne Druck durch eine große Einschnürung in den Walzen das zweite Gerüst und kommt in das zweite Kaliber im dritten Walzenpaar. Nachdem er dieses verlassen hat, wird er auf die andere Seite des Rollgangs geschoben und geht jetzt zurück ohne Druck durch eine Einschnürung im dritten Walzenpaar, passiert das dritte Kaliber im zweiten Walzenpaar, und kommt dann wieder ohne Druck durch das erste Walzenpaar. Jetzt wird das Arbeitsstück wieder auf die andere Rollgangseite gebracht und geht nun in umgekehrter Richtung durch ein viertes Kaliber im ersten Walzenpaar und ohne Druck durch das zweite und dritte Walzenpaar. Um mehrere Blöcke gleichzeitig walzen zu können, richtete man die Rollgänge vor und hinter der Walze so ein, daß erstens ein um das andere Rollenpaar die entgegengesetzte Drehbewegung macht, dann aber diejenigen Rollgangsachsen, welche von der Blockstraße wegarbeiten, auf der linken Hälfte, diejenigen, welche auf die Blockstraße zu arbeiten, auf der rechten Hälfte lose Rollen tragen. Auf diese Weise ist es möglich, zu gleicher Zeit Stücke in beiden Richtungen zu bewegen.

Abbildung 2.



Die Schienenstraße. Hat der Block das letzte Kaliber in der halbkontinuierlichen Straße passiert, so wird er mittels mehrerer Schlepper auf den nebenliegenden Rollgang der zweiten Vorstraße gebracht. Die eigentliche Schienenstraße besteht aus einer 711 mm Triovorstraße und einer 711 mm Duofertigstraße. Diese beiden Straßen (vergl. Abbildung 2) sind aneinandergekuppelt und werden von einer Einzylindermaschine von Filer Stewel Co. in Milwaukee, mit 1372 mm Zylinderdurchmesser und 1524 mm Hub, angetrieben. Die Maschine macht 80 Touren in der Minute und arbeitet ohne Kondensation. Vor dem Triogerüst befindet sich ein hydraulischer Hebetisch, dessen Rollgang durch einen Westinghouse-Motor vom Eisenbahntyp angetrieben wird. Sämtliche Manipulationen auf dem Hebetisch werden selbsttätig ausgeführt. Das Arbeitsstück erhält hier fünf Stiche. Nach dem fünften Stich, welcher zwischen Mittel- und Oberwalze gegeben wird, läuft die Schiene auf einen schmalen Rollgang, der mit der Mittelwalze in gleicher Höhe liegt. Dieser hochliegende Rollgang ist mit dem Rollgang der Duofertigstraße durch eine Anzahl schrägliegender Gleitschienen verbunden. Unter dem erstgenannten Rollgang befindet sich eine drehbare Welle, an der eine Reihe von Hebel-

Digitized by Google

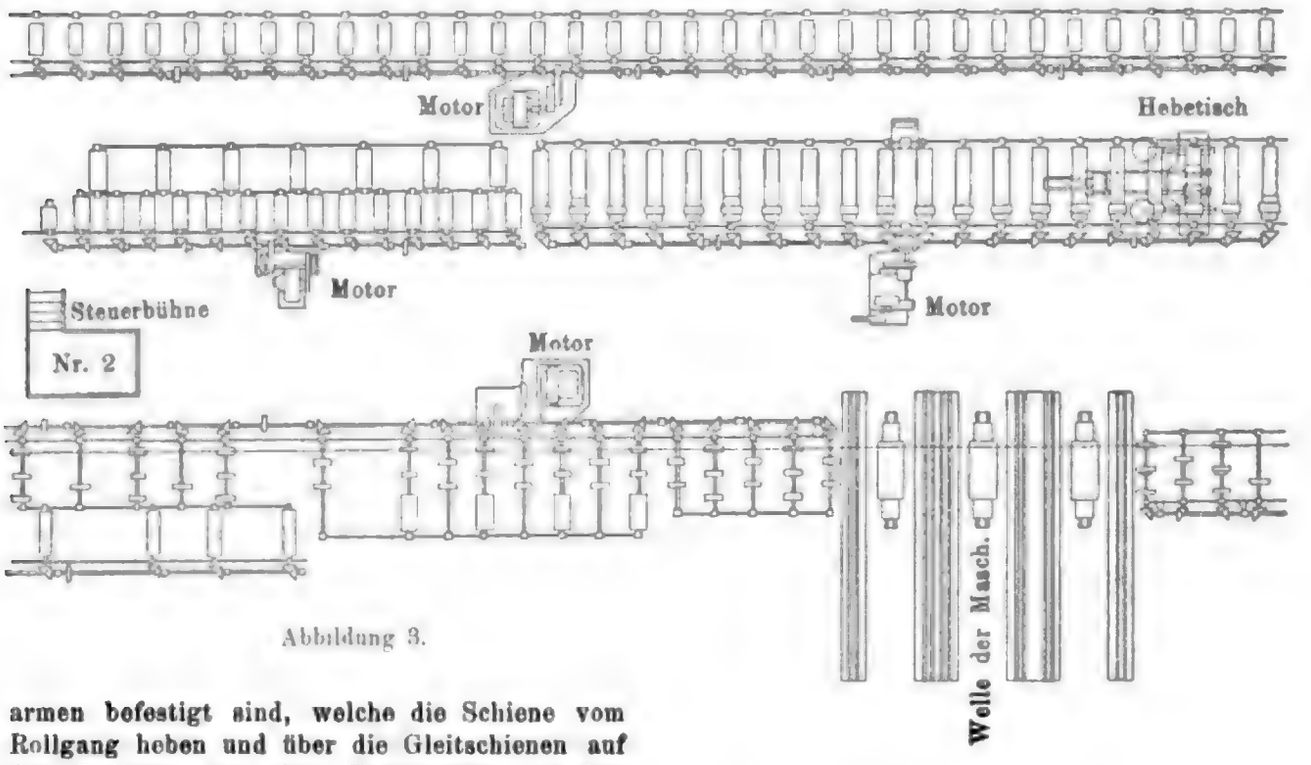


Abbildung 3.

armen befestigt sind, welche die Schiene vom Rollgang heben und über die Gleitschienen auf den Rollgang vor dem Fertiggerüst rutschen lassen. Hier erhält die Schiene den Fertigstich und wird dann von den Warmsägen auf Länge geschnitten, von denen vier Stück mit je einem 40pferdigen Westinghouse-Motor als Antrieb vorhanden sind. Hinter den Warmsägen werden die Schienen vorgerichtet und dann auf die Warmbetten zum Abkühlen abgezogen. Außer Schienen werden auf der Straße manchmal Platinen gewalzt. Ist dieses der Fall, so wird ein Teil des Rollganges hinter den Sägen durch eine Vorrichtung ersetzt, welche die Platinen vom Rollgang auf besondere Warmlager bringt. Die Schienen werden von eigens für diesen Zweck gebauten Wagen von den Warmbetten direkt auf die neben den Richtpressen befindlichen Lager gebracht. Diese Wagen haben an Stelle einer Plattform zwei Reihen von Hebearmen, welche auf zwei mit

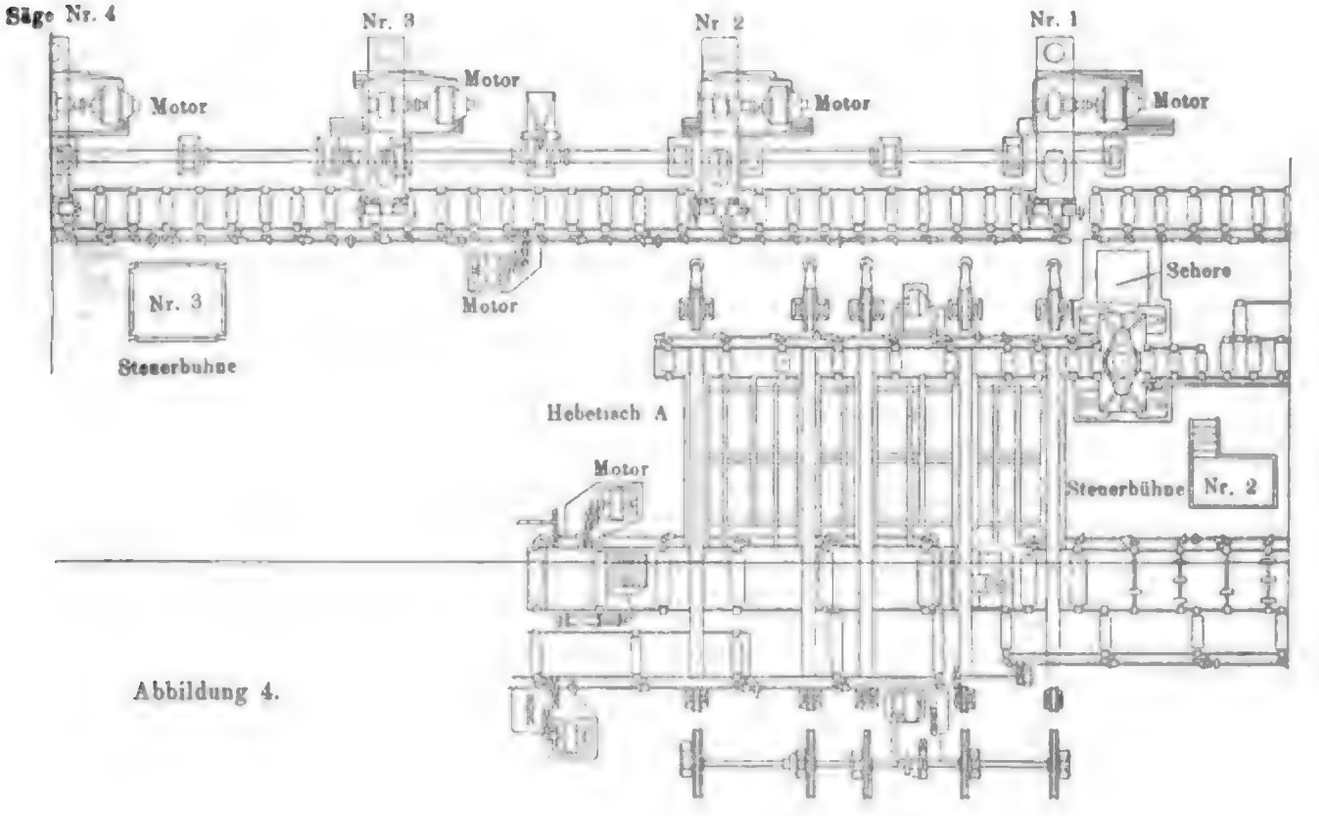


Abbildung 4.

Digitized by Google

Hilfe je eines Dampfzylinders drehbaren Achsen aufgekeilt sind. Je nachdem man nun Dampf auf den einen oder andern Zylinder gibt, hebt sich die Hebelreihe an der einen oder andern Seite des Wagens und gleiten die auf dem Wagen befindlichen Schienen nach der einen Seite, z. B. auf die Lager neben den Richtpressen, oder nach der entgegengesetzten Seite auf die Abnahmelager. Es sind immer zwei zusammengekuppelte Wagen im Gebrauch, welche von einer Schmalspurlokomotive gezogen werden, und deren Mechanismus von der Lokomotive aus durch den Führer betätigt wird.

Die Adjustage. Bei dem Bau dieser Abteilung mußte man vor allen Dingen den beschränkten Platzverhältnissen Rechnung tragen, und ist dies auch in jeder Beziehung geglückt. Die Richtpressen, Bohrmaschinen sowie die Kaltsäge werden von Motoren angetrieben. An der äußeren Längsseite des Gebäudes zwischen Bohrmaschinen und Lager befindet sich ein Rollgang mit elektrischem Antrieb, dessen Achsen auf der einen Hälfte feste, auf der andern Hälfte lose Rollen tragen. Hierdurch ist es ermöglicht, gleichzeitig Schienen in entgegengesetzten Richtungen zu transportieren. Dieser Rollgang dient zum Transport der Schienen von einem Lager zum andern, zu der Kaltsäge und zu den Nachrichtmaschinen. Die eigenartige Anordnung der Richtpressen, welche zur Gebäudeachse im schiefen Winkel hintereinander aufgestellt sind, drückt den unbedingt erforderlichen Transport der Schienen auf ein Minimum herab. Die zu richtenden Schienen werden von dem neben der Presse befindlichen Lager auf einen Rollgang unter die Presse geschoben, gerichtet und dann auf Rollen vorwärts geschoben auf das Lager neben der vorderen Richtpresse.

Sämtliche Gebäude der Anlage sind in Eisenkonstruktion und Wellblech ausgeführt. Der untere Teil der Hallen wird im Sommer entfernt; man verschafft auf diese Weise den Leuten eine verhältnismäßig kühle Arbeitsstätte. Im Winter werden die Hallen geschlossen, um die Arbeiter vor der Witterung zu schützen.

Der Bau des beschriebenen Walzwerkes wurde im Oktober 1904 von der Generalversammlung genehmigt. Schon am 22. April 1905 wurden die ersten Schienen gewalzt, und die Maschine, welche die 711 mm-Straße antreibt, wurde bereits 87 Tage nach Abschluß der Bestellung übergeben. Zieht man noch in Betracht, daß alle Fundamentierungen und maschinellen Einrichtungen während der Wintermonate gemacht wurden, so muß man zugeben, daß das Werk in erstaunlich kurzer Zeit gebaut ist.

Die Leistungsfähigkeit des Walzwerks beläuft sich auf 1800 t Schienen in 24 Stunden. Gegenwärtig beträgt die Schienenproduktion jedoch nur die Hälfte. Die andere Hälfte wird zu Platinen für die verschiedenen Anlagen der Gesellschaft im Mahoning-Tal ausgewalzt.

Albrecht Spannagel.

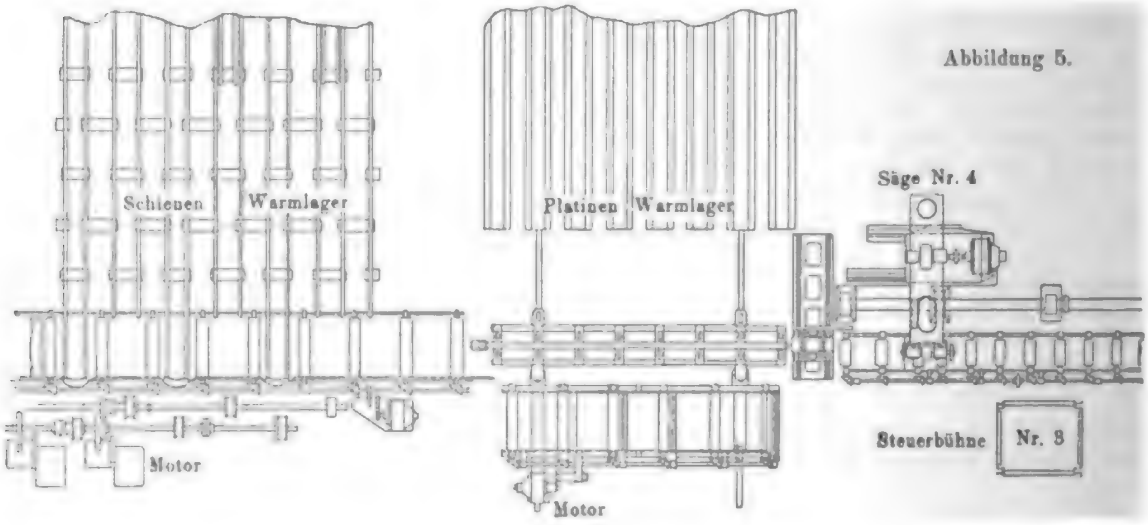


Abbildung 5.

Digitized by Google

Über die Verarbeitung flüssigen Roheisens im basisch zugestellten Martinofen.

Von Ingenieur-Chemiker **C. Dichmann** in Jurjewski-Sawod.

(Schluß von Seite 1346.)

Die eigentliche Aufgabe des Martinofens beim Roheisenerzprozeß. Ist in der vorigen Betrachtung gezeigt worden, daß es leicht ist, die Stoffe Silizium, Mangan und Phosphor aus dem Roheisen zu entfernen und so dem Martinofen bereits ein Material zuzuführen, welches im wesentlichen nur aus Eisen- und Kohlenstoff besteht, so ist damit gewissermaßen gesagt, daß die eigentliche Aufgabe des Martinofens in der Abscheidung des letzteren besteht. Es ist ferner bereits entwickelt worden, daß die Kohlenstoffabscheidung durch Eisenoxyd einen großen Wärmebedarf beansprucht (4406 Kalorien). Aus diesem Grunde erscheint für die Abscheidung des Kohlenstoffs aus dem Eisen mittels Eisenoxyd der Martinofen geradezu als der geeignetste der metallurgischen Apparate, da seine Haupteigenschaft ja gerade darin liegt, große Wärmemengen bei höchster Temperatur zu liefern. Aber selbst wenn das Roheisen ungereinigt, mit seinem ganzen Gehalt an Silizium, Mangan und Phosphor, zur Verarbeitung gelangen sollte, so wird dem Martinofen mit der Abscheidung dieser Verunreinigungen dennoch keine Arbeit aufgebürdet. Denn diese Abscheidung erfolgt ja ohne alle Beihilfe von äußerer Wärme bei der Berührung der Stoffe miteinander, und das Resultat der Reaktion ist eine nicht ganz geringe Wärmeentwicklung, welche, wenn diese Reaktion im Martinofen durchgeführt wurde, auf die nun folgende Kohlenstoffabscheidung nur einen günstigen Einfluß ausüben kann. Aus diesem Grunde erscheint es mindestens fraglich, ob es angebracht ist, das Roheisen vor der Einführung in den Martinofen gar zu sehr von den Stoffen Silizium und Mangan zu befreien.

Die Abscheidung des Kohlenstoffs geschieht zudem durch dasselbe Reagens Eisenoxyd, welches die Abscheidung der übrigen Stoffe bewirkte. Das Reagens wird aber erst wirksam, wenn es in Lösung übergeführt worden ist, und in solcher zu einer wenn auch nur unvollkommenen Mischung mit dem Eisenbade gelangen kann. Nun ist das Eisenoxyd an und für sich nicht schmelzbar und es müssen andere Stoffe zur Hilfe herangezogen werden, um dasselbe in flüssige Form oder Lösung überzuführen. Bekanntlich haben die Gebrüder Gorainoff vorgeschlagen, das Eisenoxyd mit Kalk zusammenzuschmelzen, und dieses Verfahren ist auch vielfach ausgeführt worden. Aber die Erzeugung einer Eisenkalkschlacke bedarf eines großen Aufwandes an Zeit und Wärme, und das gebildete Produkt ist sehr strengflüssig und von dicker Konsistenz, so daß die Einwirkung auf das kohlenstoffhaltige Metall wenig energisch ist. Erst wenn Kieselsäure in größerer Menge hinzukommt, wird die Schlacke dünnflüssiger und der Verlauf der Reaktion günstiger. Es stände nun der gleichzeitigen Anwendung von Kalk, Eisenoxyd und Kieselsäure, oder eines bereits in anderen Öfen gebildeten Eisensilikates, etwa Schweißofenschlacke, kein Hindernis im Wege, immerhin aber würde das Einschmelzen dieser Stoffe Zeit kosten. Wenn in Betracht gezogen wird, daß für eine intensive Einwirkung auf einen Stoff eine entsprechende Menge des andern Stoffes zur Verfügung stehen muß, wird zugegeben werden müssen, daß der Wärmeverbrauch, der zur Erzeugung der nötigen Menge Reagens nötig ist, recht beträchtlich sein kann.

Da erscheint denn das Verhalten des Siliziums im Roheisen und die Möglichkeit der Ausfällung desselben aus diesem in Form von Silikaten des Eisenoxyduls als ein sehr willkommenes Hilfsmittel zur Erzeugung einer für die Kohlenstoffabscheidung geeigneten Schlacke, um so mehr, als das so entstandene Produkt eine sehr konzentrierte Lösung von Eisenoxydul darstellt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch der Phosphor und das aus demselben entstehende Phosphat des Eisenoxyduls ähnlich günstig wirkt, wie das Silikat, da aber dem Verfasser leider kein phosphorhaltiges Material zur Verfügung stand, kann in folgendem nur von Silikatschlacken die Rede sein. Auch die angeführte Eigenschaft des Siliziums dürfte dafür sprechen, für den Roheisenerzprozeß ein Roheisen mit nicht zu geringem Siliziumgehalt zu wählen, denn andernfalls würde natürlich die Schlackenmenge entsprechend dem geringeren Siliziumgehalt kleiner ausfallen und darunter die Intensität der Kohlenstoffabscheidung leiden. Es sei gleich hier bemerkt, daß der für flotten Chargengang günstigste Siliziumgehalt des Roheisens 1 bis 1,25 % beträgt.

Das Eisenoxydulsilikat hat nun fraglos die Eigenschaft weiteres Eisenoxydul oder Eisenoxyd zu lösen und dem Bade zuzuführen. Wesentlich

Digitized by Google

unterstützt wird jedoch die Wirkung, wenn gleichzeitig Kalk zugegen ist, welche stärkere Base auch aus der Eisensilikatschlacke selbst das schwächere Eisenoxydul aus den Fesseln, in welche dieses durch die Kieselsäure gelegt wurde, befreit und der Einwirkung des Kohlenstoffs zugänglich macht. Eine solche Eisen-, Kalk-, Kieselsäureschlacke löst reichlich Eisenoxyde, und bei Vorhandensein genügender Mengen Erz im Ofen kann auch bei flotter Kohlenstoffabscheidung der Gehalt der Schlacke an wirksamem Sauerstoff lange Zeit konstant erhalten werden, indem für das vom Kohlenstoff aus derselben reduzierte und vom Bade aufgenommene Eisen stets neue Mengen Erz von der Schlacke gelöst werden. Ist der Erzzusatz richtig getroffen gewesen, so ist schließlich alles Erz aufgebraucht, während noch so viel Kohlenstoff im Bade verblieb, um den Sauerstoffgehalt der Schlacke und damit auch den Eisengehalt derselben endgültig zu erschöpfen, nachdem Eisenoxydul durch den Kalk von der Kieselsäure freigemacht worden war. Im praktischen Betriebe ist es ein leichtes, den Gehalt der Schlacke an Eisenoxydul auf 12 % herabzubringen, womit die Schlacke als unwirksam geworden anzusehen ist. Bei diesem Gehalt übt dieselbe keinen wesentlichen Einfluß mehr auf das Bad aus, so daß auch die Zuschläge in den Ofen gegeben werden können, ohne daß man irgend erheblichen Abbrand bei denselben zu befürchten hätte.

Außer dem Wärmebedarf, den die Abscheidung des Kohlenstoffs an und für sich bedingt, ist noch eine bedeutende Menge an Wärme erforderlich, um das Bad und die auf diesem schwimmende Schlacke höher zu erwärmen, da ja der fertige Stahl bedeutend heißer ist, als das flüssige Roheisen. Somit ist die Erzeugung von Stahl nach dem Roheisenerzprozeß eine reine Wärmefrage, und es ist zur Kenntnis dieses Prozesses erforderlich, genauen Aufschluß zu haben über den Wärmebedarf, welchen jeder der mitwirkenden Faktoren bedingt.

Einfluß der Verunreinigungen des Roheisens auf den Wärmebedarf beim Roheisenerzprozeß. Die höchste Temperatur, welche der Martinofen zu erzeugen vermag, ist in Hörde mit 1718°, Peine 1788°, Georgs-Marienhütte 1780°, auf unserm Werk mit 1762° festgestellt worden (gemessen mit Wanners Pyrometer). Dagegen waren die Temperaturen des aus dem Ofen fließenden Stahles in Hörde 1535°, Peine 1586°, Witkowitz 1581°, Georgs-Marienhütte 1476°, auf hiesigem Werke 1502°. Die Flamme des Ofens ist daher nur um etwa 250° heißer als der Stahl. Wenngleich die Neuzeit uns die Mittel gegeben hat, die Temperatur an sich recht genau zu bestimmen, so nützen diese Zahlen doch wenig, da sie für Rechnungen nicht direkt verwendbar sind. Zu diesem Zwecke müßten außerdem noch die zugehörigen spezifischen Wärmen des flüssigen Eisens sowohl wie der Schlacke bekannt sein, und für diese stehen uns nur Angaben aus alter Zeit zur Verfügung, welche dringend der Kontrolle bedürfen. Man muß deshalb auf die Hoffnung verzichten, bei den folgenden Untersuchungen genaue Werte zu finden; es können nur Annäherungswerte entwickelt werden, wobei das Bestreben darauf gerichtet sein soll, daß die Resultate etwas ungünstiger ausfallen als in Wirklichkeit. Daher seien hier die Angaben der Lehrbücher zugrunde gelegt, welche Schreiber dieses zu hoch erscheinen. Es sei angenommen, daß das bei 1200° flüssige Roheisen einen Wärmegehalt von 250 Kalorien f. d. Kilogramm Metall besäße, der flüssige, vergießbare Stahl dagegen einen solchen von 350 Kalorien habe. Die auf dem Eisen schwimmende Schlacke hat zwar dieselbe Temperatur wie das Metall, jedoch ist ihre spezifische Wärme höher. Nach Wedding hat flüssiges Roheisen die spez. Wärme 0,21, während die spezifische Wärme der zugehörigen Schlacke zwischen 0,27 und 0,35 schwankt, somit im Mittel 0,31 beträgt. Daraus sei für die vorliegende Untersuchung der Schluß abgeleitet, daß die spez. Wärme der Schlacke das $1^1/_2$fache des zugehörigen Metalls beträgt. Es wäre sonach das Metall bei der Überführung in Stahl um 350 — 250 = 100 Kalorien f. d. Kilogramm, die Schlacke dagegen um 100 × 1,5 = 150 Kalorien f. d. Kilogramm zu erwärmen.

Die Schlacke sei angesehen als aus zwei Hauptstoffen bestehend, dem Kalk-(oder Magnesia-) Silikat Ca_2SiO_4, und dem Kalk-(oder Magnesia-) Phosphat $Ca_4P_2O_9$. Alle übrigen Bestandteile seien als von diesen Grundstoffen aufgelöst gedacht. Zur Sättigung der Säuren werde Kalkstein verwendet mit einem Gehalt von 54 % CaO, entsprechend 96,43 % $CaCo_3$. Der geringe Kieselsäuregehalt desselben werde vernachlässigt. Ein Kilogramm dieses Materials benötigt:

	Kalorien
Zum Anwärmen auf die Zersetzungstemperatur . . .	1200 × 0,22 = 276
Zur Zersetzung	09643 × 425 = 410
Zur Schmelzung (0,54 CaO + 0,0357 Verunr.) × 50	= 29
	Zusammen 715

Nach der Formel Ca_2SiO_4 kommen auf 60 SiO_2 = 112 CaO oder auf 1 SiO_2 = 1,866 CaO : 0,54 = 3,46 kg Kalkstein.

Endlich ist festgestellt worden, daß sämtliche beim Roheisenerzprozeß auf hiesigem Werke gefallenen normalen Endschlacken einen Kieselsäuregehalt von 20 bis 25 % haben. Somit kann angenommen werden, daß für jedes dem Bade zugeführte Kilogramm Kieselsäure rund 5 kg Schlacke entstehen. Diese Angaben genügen, um zu betrachten, welche Rollen die einzelnen Verunreinigungen des Roheisens

Digitized by Google

im Roheisenerzprozeß spielen. Wie erwähnt, geschieht die Abscheidung des Siliziums nach der Formel:

$$3\,Si + 4\,Fe_2O_3 = 3\,Fe_2SiO_4 + 2\,Fe.$$

Bei Einwirkung von Kalk entsteht:

$$3\,Fe_2SiO_4 + 6\,CaO = 3\,Ca_2SiO_4 + 6\,FeO$$

und bei Einwirkung von Kohlenstoff gilt die Formel:

$$6\,FeO + 6\,C = 6\,CO + 6\,Fe.$$

Die vier Äquivalente Eisenoxyd, welche drei Äquivalente Silizium abzuscheiden vermochten, genügen noch zur Abscheidung von sechs Äquivalenten Kohlenstoff, und erst für einen Überschuß von Kohlenstoff, der aber in praxi stets vorhanden sein wird, müßte frisches Eisenoxyd zur Anwendung kommen.

Mit diesen Formeln wird jedoch die Rechnung unübersichtlich, und es erscheint zweckmäßig, bei derselben auf die Formeln zu verzichten, welche den Verlauf des chemischen Prozesses versinnbildlichen, und einfachere zu verwenden. Solche ergeben sich, wenn für jeden zu oxydierenden Stoff nur die Menge Eisenoxyd angesetzt wird, welche zur vollen Oxydation erforderlich ist, also:

$$3\,Si + 2\,Fe_2O_3 = 3\,SiO_2 + 4\,Fe$$
$$2\,(3\,C + Fe_2O_3) = 2\,(3\,CO + 2\,Fe)$$

Auch hier sind zur Oxydation von 3 Si und 6 C angewendet worden $4\,Fe_2O_3$, und ebenso wie vorhin entstanden 8 Fe, $3\,SiO_2$ und 6 CO. Die Summe der entstandenen Energieänderungen muß dieselben Werte ergeben, einerlei ob sie nach diesen oder jenen Formeln entwickelt waren.

1. Silizium: 1 kg aus dem Roheisen abzuscheidendes Silizium ergibt 2,14 kg Kieselsäure und benötigt daher zur Erwärmung, Zerlegung und Schmelzung des nötigen Kalksteines:

	Kalorien	
$2{,}14 \times 3{,}46 \times 715$	— 5294	
$2{,}14\ SiO_2$ ergeben à 5 kg — 10,70 kg Endschlacke, welche zur Erwärmung benötigt $10{,}7 \times 150$	— 1605	
Zusammen zur Bildung und Erwärmung der Schlacke	— 6899	
Dagegen entwickelt 1 kg Si bei der Oxydation nach der Formel $2\,Fe_2O_3 + 3\,Si = 3\,SiO_2 + 4\,Fe$	Kal. + 3030	
1 kg Si braucht 3,81 kg Fe_2O_3, welche zum Anwärmen benötigen $3{,}81 \times 287{,}5$	— 1095	+ 1935
1 kg Si benötigt somit zur Abscheidung durch Eisenoxyd, Sättigung der entstandenen SiO_2 durch CaO, welches im Ofen aus $CaCO_3$ erzeugt wurde, und zum Anwärmen der erhaltenen Schlacke auf die Abstichtemperatur		— 4964

Bei dieser Reaktion werden durch 1 kg Silizium — 2,56 kg Eisen reduziert, abgeschieden wird 1,00 kg Silizium, durch 1 kg Silizium entsteht somit 1,56 kg Zubrand.

2. Phosphor. In dem Phosphate $Ca_4P_2O_9$ kommt auf 1 Äquivalent P_2O_5 — 1,58 Äquivalente CaO oder 2,93 Äquivalente von obigem Kalkstein. 1 kg Phosphor ergibt 2,29 kg Phosphorsäure. Auf 1 kg aus dem Roheisen abzuscheidenden Phosphor kommen somit $2{,}29 \times 2{,}93 = 6{,}7$ kg Kalkstein, welche zur Erwärmung, Zersetzung und Schmelzung benötigen:

	Kalorien
$6{,}7 \times 715 =$ — 4790 Kalorien	— 4790
1 kg P braucht nach der Formel $6\,P + 5\,Fe_2O_3 = 3\,P_2O_5 + 10\,Fe$ zur Oxydation 4,3 kg Fe_2O_3 und bedarf dann zu der Abscheidung unter Berücksichtigung der Anwärmung des Eisenoxyds	755
1 kg P ergibt 2,58 kg $Ca_4P_2O_9$, welche zu erwärmen sind, $2{,}58 \times 150$	387
1 kg P benötigt somit zur Abscheidung, Sättigung mit im Ofen aus $CaCo_3$ erzeugtem Kalk und Erwärmen der Schlacke	— 5932
1 kg P reduziert bei dieser Reaktion . . . . . 3,01 kg Fe	
dagegen verschwindet . . . 1,00 kg P	
1 kg P ergibt somit . . . 2,01 kg Zubrand.	

3. Mangan. 1 kg Mangan erfordert, wie bereits gezeigt, 0,97 kg Eisenoxyd und liefert bei der Oxydation + 508 Kalorien. Dagegen benötigt das Erz zum Anwärmen $0{,}97 \times 287{,}5$ — 279 Kalorien, so daß 1 kg Mangan + 228 Kalorien ergibt.

Die zum Anwärmen der vom Mangan stammenden Schlacke erforderliche Wärmemenge ist, da das Manganoxydul sich in der vom Silizium herstammenden Schlacke gelöst hat, bereits mit dieser berechnet worden. 1 kg Mangan reduziert 0,68 kg Eisen, es verschwindet 1,00 kg Mangan, 1 kg Mangan ergibt somit 0,32 kg Abbrand.

4. Der Kohlenstoff benötigt zu seiner Abscheidung nach der Formel $3\,C + Fe_2O_3 = 3\,CO + 2\,Fe$, wie bereits angegeben, 4,44 kg Eisenoxyd bei einem Wärmebedarf von — 4406 Kalorien. Dabei reduziert 1 kg Kohlenstoff 3,11 kg Eisen, wogegen verschwindet 1 kg Kohlenstoff, der theoretische Zubrand ist somit 2,11 kg für 1 kg Kohlenstoff. Für den Roheisenerzprozeß bedürfen diese Zahlen folgender Ergänzungen: 1. Die Kohlenstoffabscheidung dauert im Martinofen geraume Zeit, während welcher dem Bade aus der Ofenzustellung Kieselsäure zugeführt wird. Für die zu den Versuchen benutzten Öfen betrug die aus den Köpfen und dem Gewölbe gelieferte Kieselsäuremenge rund 1 kg,* während aus dem basischen Futter 0,2 kg dieses Stoffes dem Bade i. d. Minute zugeführt wurden. Da die Öfen im Mittel in 270 Minuten 1200 kg Kohlenstoff abscheiden, kommen für 1 kg Kohlenstoff 0,225 kg Kieselsäure aus Köpfen und Gewölbe, für 1 kg Kohlenstoff 0,015 kg Kieselsäure aus dem basischen Futter.

Für die erstgenannte Menge Kieselsäure wird Kalk zur Neutralisation benötigt, und der hier-

* Dieselbe ist bei uns inzwischen bereits auf etwa 0,5 kg i. d. Minute herabgedrückt worden.

Digitized by Google

durch bedingte Wärmeverbrauch wird sein für 1 kg C = 0,225 × 3,46 Kalkstein × 750 = 557 Kalorien. Die 0,045 kg Kieselsäure aus dem basischen Futter brauchen keinen Kalkstein mehr, dennoch vermehren sie den Kieselsäuregehalt des Bades und damit die Schlackenmenge. Diese wird für 1 kg Kohlenstoff betragen: 0,225 + 0,045 = 0,27 kg Kieselsäure × 5 = 1,35 kg Schlacke.

Die Schlacke bildet sich während des ganzen Verlaufes der Kohlenstoffabscheidung, welche eine fortschreitende Erwärmung des Metalles von 250 auf 350 Kalorien bedingt. Die mittlere Erwärmung der Schlacke würde somit $\frac{350 - 250}{2}$ × 1,5 = 75 Kalorien betragen. Durch diesen Umstand stellt sich der Wärmeverbrauch für die Abscheidung von 1 kg Kohlenstoff auf:

für die Kohlenstoffabscheidung	— 4406
für die Erwärmung usw. des Kalksteins	— 557
für die Erwärmung der Schlacke 1,35 × 75	— 101
Zusammen	— 5064

2. Die im Martinofen stets zu konstatierende oxydierende Wirkung der Flamme kommt beim Roheisenerzprozeß ausschließlich in der Oxydation der Verunreinigungen zum Ausdruck. Da nun die Stoffe Silizium, Mangan und Phosphor sofort beim Eintritt des Roheisens in den Ofen abgeschieden werden, so ist die gesamte oxydierende Wirkung der Ofengase als gegen den Kohlenstoff gerichtet anzusehen. Diese Wirkung ist leider nicht ganz unbedeutend, denn sie vermag annähernd 20 % des gesamten Kohlenstoffgehaltes abzuscheiden. 3. Die Endschlacke hat stets einen Gehalt von 10 % Eisen, welches in derselben als Eisenoxydul enthalten ist. Dieses Eisenoxydul stammt vom eingesetzten Eisenoxyd her, aus welchem es nach der Formel $Fe_2O_3 + C = CO + 2FeO$ gebildet wurde. Laut dieser Formel kann der Sauerstoff von 112 Fe — 12 C oxydieren. Da nun die Endschlacke annähernd 20 % vom Gewicht des Metalles beträgt, so kommen auf 100 kg Metall 20 kg Schlacke mit 2 kg Eisen in Form von Eisenoxydul. Der Sauerstoff von 2 kg Eisen kann somit 12 : 112 × 2 = 0,2143 kg Kohlenstoff oxydieren. Da aber in 100 kg Roheisen ∼ 4 kg Kohlenstoff enthalten sind, so werden 100 × 0,2143 : 4 = 5,5 % des Kohlenstoffgehalts nach dieser Formel abgeschieden. Somit geschieht die Oxydation von 1 kg Kohlenstoff aus dem Roheisen im Roheisenerzprozeß wie folgt:

5,5 % od.	0,055 kg C	nach der Reaktion $Fe_2O_3 + C = 2FeO + CO$
20 „ „	0,200 „ „	durch den Sauerstoff der Ofengase
74,5 „ „	0,745 „ „	nach der Formel $Fe_2O_3 + 3C = 2Fe + 3CO$
100 % od.	1,000 kg C	

Damit stellt sich der Wärmebedarf für die Kohlenstoffabscheidung und die Erwärmung der auf dieselbe entfallenden Schlackenmenge auf

	Kalorien
0,055 kg C nach der Formel $Fe_2O_3 + C = 2FeO + CO$ = 0,055 × 1715 Kal.*	94,3
hierbei benötigt 1 kg C 13,3 kg Fe_2O_3, zum Anwärmen des Reagens sind daher erforderlich 0,055 × 13,3 × 287,5	210,3
0,745 kg C nach der Formel $Fe_2O_3 + 3C = 2FeO + 3CO$ benötigen zur Abscheidung 0,745 × 4406 . .	3282,5
für die Erwärmung usw. des Kalksteins zur Verschlackung der Kieselsäure, welche während der Kohlenstoffabscheidung aus der Ofenzustellung ins Bad gelangt (siehe oben)	557
für die Erwärm. d. Schlacke (siehe oben)	101
Summa	— 4245
dagegen lieferten 0,2 kg C b. d. Verbrennung durch gasförmigen O 0,2 × 2470	+ 494
der Wärmebedarf für 1 kg C ist somit	— 3751

Infolge dieser Änderung der ursprünglich betrachteten Kohlenstoffoxydation verringert sich der vom Kohlenstoff herrührende Zubrand, indem für 1 kg Kohlenstoff jetzt nur reduziert werden 0,745 × 3,11 = 2,31 kg Eisen, wogegen verschwindet 1 kg Eisen. Der Zubrand von 1 kg Kohlenstoff beträgt somit 1,31 kg Eisen. Der Eisenoxydbedarf für 1 kg Kohlenstoff ist 0,055 × 13,3 + 0,745 × 4,55 = 4,04 kg.

Die bisher gefundenen Zahlen bedürfen endlich einer Ergänzung infolge eines Faktors, welcher früher nicht berücksichtigt werden konnte. Das in der Praxis zur Verwendung gelangende Eisenoxyd ist nämlich stets mehr oder weniger durch Kieselsäure verunreinigt, welche von der Schlacke aufgenommen wird.

	Kalorien
Für jedes Kilogramm Kieselsäure aus dem Erz müssen ebenfalls 3,46 kg Kalkstein zugegeben werden, welche zur Erwärmung, Zersetzung und Schmelzung 3,46 × 715 benötigen. 1 kg Kieselsäure ergibt 5 kg Schlacke, welche am Schluß der Charge 350 × 1,5 = 525 Kal. f. d. Kilogramm enthalten. 5 kg Schlacke benötigen daher — 2625 Kal. Diese Schlacke ist erzeugt worden aus Materialien, welche alle im kalten Zustande in den Ofen eingetragen wurden. Nur für den aus dem Kalkstein stammenden Kalk ist die zur Erwärmung dieses Materials erforderliche Wärmemenge bereits in der Zahl 2625 berücksichtigt worden. 1 kg SiO_2 erfordert 3,46 kg Kalkstein mit 54 % CaO = 1,87 kg CaO, welche bei 1200° enthalten 1,87 × 1200 × 0,23 = 513 Kal., dazu kommen noch 1,87 × 50 = 93 Kal. für die Schmelzung, diese 606 Kal. müssen daher in Abzug gebracht werden von den zur Erwärmung der Schlackenmenge nötigen 2625 Kal., somit 2625 — 606	2474 2019
also benötigt 1 kg SiO_2 aus dem Erz . .	4493
oder rund 4500 Kal.	

* „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 1 S. 39.

Digitized by Google

Die erhaltenen Resultate seien in folgender Übersicht zusammengestellt:

1 kg	benötigt		ergibt		braucht bezw. liefert
	Fe_2O_3 kg	Kalkstein kg	Schlacke kg	Zubrand kg	Kal.
Si	3,81	7,40	10,70	1,56	— 4964
P	4,30	6,70	2,58	2,01	— 5932
Mn	0,97	—	In Silikatschlacke enthalten	— 0,32	+ 228
C	4,04	0,78	1,35	1,31	— 3751
SiO_2 aus Erz	—	3,46	5,00	—	— 4500

Bewertung des Roheisens für den Roheisenerzprozeß nach der Analyse. Die Zahlen der letzten Übersicht verlocken zu einem Versuch der Bestimmung der Betriebsergebnisse, welche von einem Roheisen mit gegebener chemischer Zusammensetzung zu erwarten sind. Ist beispielsweise ein Roheisen gegeben, aus welchem 1,03 % Silizium, 0,14 % Phosphor, 1,82 % Mangan und 4,21 % Kohlenstoff abzuscheiden sind, so wird der Bedarf an Eisenoxyd sein 1,03 Silizium × 3,81 + 0,14 Phosphor × 4,3 + 1,82 Mangan × 0,97 + 4,21 Kohlenstoff × 4,04 = 23,30 %. Enthält das verwendete Erz 98,9 % Eisenoxyd und 1 % Kieselsäure, so wird der Erzbedarf sein 23,3 : 0,989 = 23,56 %. Mit dem Erz wird dem Bade 1 %, also 0,235 % Kieselsäure zugeführt, die Schlackenmenge wird daher sein 1,03 Silizium × 10,7 + 0,14 Phosphor × 2,58 + 4,21 Kohlenstoff × 1,35 + 0,235 Kieselsäure aus Erz × 5 = 18,23 %. Der Zubrand wird sich zu 1,03 Silizium × 1,56 + 0,14 Phosphor × 2,01 — 1,82 Mangan × 0,32 + 4,21 Kohlenstoff × 1,31 = 6,82 % ergeben. Der Wärmebedarf, der zur Verarbeitung von 100 kg dieses Rohmaterials auf Stahl erforderlich ist, wird (die Erwärmung des Metalls nicht eingerechnet) sein 1,03 Silizium × 4964 + 0,14 Phosphor × 5932 — 1,82 Mangan × 228 + 4,21 Kohlenstoff × 3751 + 0,235 Kieselsäure aus Erz × 4500 = 22378 Kalorien.

Da nun 100 kg Roheisen 106,82 kg Metall ergeben, so wird der Wärmebedarf für 1 kg Stahl sein 22378 : 106,82 = 209 Kalorien, dazu kommt die Wärme des flüssigen Metalles selbst mit 350 Kalorien, somit Gesamtbedarf 559 Kalorien. War das Roheisen mit 250 Kalorien eingesetzt worden, so würde sich die zur Erzeugung von 1 kg Stahl nötige Wärmemenge vermindern um 250 : 106,82 = 234 Kalorien, und der Wärmebedarf wäre für die Erzeugung von 1 kg Stahl 325 Kalorien.

Die Zahl 234 ist zwar nicht ganz genau, denn der Zubrand von Silizium und Phosphor wurde bei einer Temperatur entsprechend 250 Kalorien f. d. Kilogramm Metall, der von Kohlenstoff stammende Zubrand bei einer mittleren Temperatur entsprechend 300 Kalorien f. d. Kilogramm Metall erhalten, während im Verlauf der Kohlenstoffabscheidung auch diese Eisenmengen auf die Temperatur entsprechend 350 Kalorien zu erwärmen waren. Der hierdurch entstandene Fehler ist jedoch unbedeutend und sei daher vernachlässigt. In derselben Weise ist die untenstehende Tabelle für phosphorarme Roheisensorten mit um 0,5 % steigendem Siliziumgehalt sowie für ein Roheisen mit hohem Phosphorgehalt berechnet worden, wobei die Zusammensetzung des Erzes mit 5 % Kieselsäure und 93 % Eisenoxyd, und die Temperatur des flüssigen Roheisens entsprechend einer Wärmemenge von 250 Kalorien f. d. Kilogramm angenommen ist.

Roheisen				Bedarf		Schlackenmenge	Ausbringen	Wärmebedarf für 1 kg Stahl
Si	P	Mn	C	Fe_2O_3	Erz mit 65 % Fe			
%	%	%	%	%	%	%	%	Kal.
0,5	0,14	2,50	4,17	19,87	20,92	16,57	105,72	334
1,0	„	„	„	21,78	22,92	22,42	106,50	362
1,5	„	„	„	23,69	24,93	28,27	107,28	378
2,0	„	„	„	25,59	26,94	34,12	108,06	416
2,5	„	„	„	27,50	28,95	39,97	108,84	441
3,0	„	„	„	29,40	30,95	45,82	109,62	468
0,5	2,00	2,5	4,17	29,78	31,35	28,98	109,46	456

Die Werte dieser Tabelle sind natürlich nur annähernd richtig, wie es auch die Voraussetzungen waren, auf welche die Berechnung sich stützte. Sicherlich wird die Kieselsäurezufuhr aus der Ofenzustellung, sowie auch die oxydierende Wirkung der Ofengase Schwankungen unterworfen sein, wodurch sich die Resultate ändern müssen. Es geht sogar aus der Tabelle hervor, daß die weitere Voraussetzung, die Schlackenmenge betrage 20 % vom Metallgewicht, unrichtig war; immerhin trifft sie für reine Materialien ziemlich zu und daher gibt die Übersicht doch im großen und ganzen richtigen Aufschluß über die Einwirkung der Verunreinigungen des Roheisens auf diesen Prozeß. Die für den Wärmebedarf gefundenen Zahlen beantworten die Frage, ob der Roheisenerzprozeß im gewöhnlichen Martinofen mit wirtschaftlichem Erfolge durchgeführt werden könne, bejahend, besonders wenn Roheisen mit geringem Gehalt an Verunreinigungen zur Verwendung gelangt. Dies zeigt schon der Umstand, daß der Martinofen bereits seit langer Zeit zur Stahlerzeugung nach dem Schrott-Roheisenverfahren benutzt wird, bei welchem nach ganz oberflächlicher Schätzung ein Maximalwärmeverbrauch von 402 Kalorien für das Kilogramm Stahl benötigt wird. (Die Schlackenmenge beträgt nämlich beim Schrott-Roheisenprozeß etwa 10 % vom Metallgewicht, daher enthalten die Produkte 1 kg Stahl 350 Kalorien, 0,1 kg Schlacke 52,5 Kalorien, zu-

Digitized by Google

sammen 402,5 Kalorien. Genauere Berechnung dieser Zahlen folgt weiter unten.)

Beispiel aus der Praxis des Roheisenerzprozesses. Bei der Ausbildung dieses Prozesses auf hiesigem Werke wurden die Grundsätze, welche sich aus den vorhergehenden Ausführungen ergeben, zur Richtschnur genommen, und es möge ein Beispiel zeigen, wie weit die Erreichung des Angestrebten möglich ist. Der Grundbedingung, den Erzsatz richtig zu wählen, stellt sich in der Praxis die Schwierigkeit in den Weg, die Zusammensetzung des Roheisens richtig zu bestimmen. Da zu einer Analyse keine Zeit ist, muß man sich auf Schätzungen nach dem Aussehen der Bruchflächen schnell abgekühlter Proben beschränken. Es hat sich aber gezeigt, daß man diese Schwierigkeit sehr gut bewältigen kann, indem man den Erzzusatz anfangs etwas geringer nimmt, als nötig, und nachher nach Bedarf nachsetzt.

Charge 8996 vom 16. September 1904. Zu dieser Charge wurden 2330 kg Kalkstein und 5720 kg Erz in den Ofen gebracht, nachgesetzt wurden 330 und 180 kg Erz, Erzverbrauch somit 6230 kg. Roheisen wurden 26200 kg in den Ofen gegossen, und zum Schluß der Charge wurden 200 kg 80prozentiges Ferromangan, also 0,76 % vom Chargengewicht, zugefügt. Der metallische Einsatz betrug daher 26400 kg.

Zeit der Probenahme	Nr. der Probe	Metall C %	Metall Si %	Metall P %	Metall Mn %	Schlacke Fe %	Schlacke Mn %	Schlacke SiO_2 %	Schlacke CaO %	Schlacke MgO %	Schlacke P %	Bemerkungen
9^{25} Uhr	1	4,26	1,03	0,16	1,92	—	—	—	—	—	—	Roheisen aus beiden Pfannen.
9^{40} „												
10 „	2	4,04	0,19	0,06	0,50	34,25	14,80	20,68	11,32	1,22	0,62	
10^{15} „	3	3,84	0,04	0,02	0,28	31,60	14,87	20,42	13,31	2,23	0,77	
10^{45} „	4	2,78	0,04	0,01	0,30	33,41	13,12	18,30	14,71	1,73	0,82	
11^{15} „	5	2,38	Spur	0,01	0,26	31,35	12,76	18,54	18,07	3,53	0,77	
11^{45} „	6	1,77	„	0,01	0,28	27,96	11,91	18,06	21,49	4,61	0,77	
12^{15} „	7	1,50	„	0,02	0,26	26,75	11,30	17,40	25,30	3,89	0,76	12 Uhr 330 kg Erz zugesetzt.
12^{45} „	8	0,70	„	0,02	0,36	14,76	12,19	21,58	34,26	4,75	0,79	180 kg Erz zugesetzt.
1^{15} „	9	0,12	„	0,02	0,46	11,50	11,62	21,10	37,57	5,83	0,77	20 kg Sand zugesetzt.
1^{45} „	10	0,09	„	0,02	0,71	9,93	12,12	20,92	39,54	6,41	0,68	200 kg Ferromangan, um 1^{30} Uhr Abstich.

	C %	Si %	P %	Mn %
Das Roheisen enthielt .	4,26	1,03	0,16	1,92
Aus dem Ferromangan .	0,04	—	—	0,61
Summa	4,30	1,03	0,16	2,53
Das Endprodukt enthielt	0,09	—	0,02	0,71
Oxydiert wurden daher	4,21	1,03	0,14	1,82

Für ein Roheisen, aus welchem die Beimengungen in vorstehendem Verhältnis abgeschieden werden, ist der theoretische Erzbedarf bereits zu 23,56 % berechnet worden. Wirklich verbraucht wurden auf 26400 kg Metall 6230 kg Erz = 23,60 %. Der Erzzusatz war also vorzüglich getroffen. Aus dem Bade wurden abgeschieden:

$4{,}21 \times 264 =$	1111 kg	Kohlenstoff
$1{,}03 \times 264 =$	272 „	Silizium
$0{,}14 \times 264 =$	37 „	Phosphor
$1{,}82 \times 264 =$	480 „	Mangan
7,20 %	1900 kg	

	kg SiO_2
Die 272 kg Silizium ergaben zu 2,14 . . .	582
6230 kg Erz enthielten zu 1,0 %	62
2230 kg Kalkstein enthielten zu 1,65 % . .	37
Sand wurde in den Ofen getan	20
Die Charge saß im Ofen von 9^{25} bis 1^{45} Uhr; 260 Minuten × 1,2 kg Kieselsäure aus Ofenzustellung	312
	1013

In der Endschlacke sind 20,92 % SiO_2 enthalten, also ist das Gewicht der Endschlacke 1013 : X = 20,92 : 100; X 4842 kg, das ist 18,33 % vom Gewicht des metallischen Einsatzes, berechnet waren 18,23 %. In der Schlacke sind 9,93 % Fe oder 481 kg Fe enthalten. Im Erz waren $6230 \times 0{,}6921 = 4311$ kg Eisen, somit sind vom Bade aufgenommen $4311 - 481 = 3830$ kg oder 88,7 % vom Eisengehalt des Erzes.

Da nun aus dem Erz ins Bad übergingen 3830 kg Eisen, während aus dem Bad oxydiert wurden 1900 kg C, Si, Mn, P, so betrug der Zubrand 1930 kg und das Metallausbringen somit $26400 + 1930 = 28330$ kg, das ist 107,3 %. Das Ausbringen ist bei dieser Charge sogar etwas größer ausgefallen, als die theoretische Berechnung ergab, und zwar weil die Schlackenmenge geringer als 20 % war, wie bei der Berechnung des Ausbringens für den vom Kohlenstoff stammenden Zubrand angenommen wurde, und weil weiter die oxydierende Wirkung des Ofens hinter der angenommenen Größe zurückstand. Ähnliche Zahlen sind bei allen untersuchten Chargen erhalten worden,* und sie geben den Beweis, daß der gewöhnliche basische

* Siehe auch das Beispiel in den Mitteilungen von R. Genzmer: „Stahl und Eisen" 1904 S. 1421.

Digitized by Google

Martinofen sehr wohl imstande ist, die günstigen Resultate der Tabelle wirklich zu erzielen.

Vergleich der Wärmebilanzen und der Wärmeübertragung beim Schrott-Roheisen- und Roheisenerzprozeß. Zu diesen Vergleichen seien die bereits in anderer Hinsicht untersuchten Chargen 3215 und 8996 gewählt.

Schrott-Roheisenprozeß.
Charge 3215.

Gewicht des Einsatzes:	
6560 kg Schrott + 18120 Roheisen + 192 Ferromangan + 160 Spiegel . .	20032 kg
Daraus wurden oxydiert (aus der Analyse berechnet): 242 C + 175 Si + 6 P + 178 Mn + 147 Fe	748 „
Gewicht des Ausbringens daher	19284 kg
Gewicht der Endschlacke . . .	1995 „
Eisen in Endschlacke 7,39 % .	147 „

Roheisenerzprozeß.
Charge 8996.

Gewicht des Einsatzes:	
26200 Roheisen + 200 Ferromangan . .	26400 kg
Eisen aus Erz reduziert	3830 „
	30230 kg
Daraus wurden oxydiert (aus der Analyse berechnet): 1111 C + 272 Si + 37 P + 480 Mn	1900 „
Gewicht des Ausbringens daher	28330 kg
Gewicht der Endschlacke . . .	4842 „
Eisen in Endschlacke 9,23 % .	481 „

Wärmebilanz:

Gefundene Wärme:	Kalorien
19284 kg Metall zu 350	6749420
1995 kg Schlacke zu 525	1047375
Zur Zersetzung von Kalkstein: 1148 × 425	487900
Entführt durch CO_2 von Kalkstein: 1148 × 0,95 × 0,44 × 1200 × 0,3 . .	172774
Entführt durch gebildetes CO: 242 × 2,333 × 1950 × 0,245	186683
Aus Fe_2O_3 zu FeO reduziert	
Aus Fe_2O_3 zu Fe reduziert	
	8644152
Vom Einsatz gelieferte Wärme:	
242 kg C × 2470	597740
175 „ Si × 7830	1370250
6 „ P × 5900	35400
177 „ Mn × 1730	306210
147 „ Fe × 1350	198450 2508050
Wärmebedarf zusammen	6136102
Somit für 1 kg Stahl: 6136102 : 19284	318

Gefundene Wärme:	Kalorien
28330 kg Metall zu 350	9915500
4842 kg Schlacke zu 525	2542050
Zur Zersetzung von Kalkstein: 2230 × 425	947750
Entführt durch CO_2 von Kalkstein: 2230 × 0,95 × 0,44 × 1200 × 0,3 . .	335615
Entführt durch gebildetes CO: 1111 × 2,333 × 1950 × 0,245	856581
481 kg Fe × 450	216450
3830 kg Fe × 1800	6894000
	21707946
Vom Einsatz gelieferte Wärme:	
1111 kg C × 2470	2744170
272 „ Si × 7830	2129760
37 „ P × 5900	218300
480 „ Mn × 1730	830400
Mit Roheisen zu 250 Kal. eing. 26200 × 250	6550000 12472630
Wärmebedarf zusammen	9235316
Somit für 1 kg Stahl: 9235316 : 28330	326

Der geringe Unterschied in dem Wärmebedarf zur Erzeugung von Stahl nach dem Schrott- und dem Roheisenerzverfahren läßt vermuten, daß die Erzeugung der Öfen nach beiden Verfahren ungefähr gleich hoch sein müßte. Überall jedoch, wo man auf den Roheisenerzprozeß mit flüssigem Einsatz übergeht, wird man die angenehme Überraschung erleben, daß die Erzeugung eine bedeutende Steigerung erfährt. Es ist dies auch aus den oben angeführten Beispielen zu ersehen: Die Schrott-Roheisencharge dauerte 277 Minuten und das erhaltene Metallgewicht betrug 19287 kg, daher wurden in der Minute erzeugt annähernd 70 kg. Die Charge nach dem Roheisenerzprozeß dauerte von 8^{45} Uhr (um diese Zeit wurde mit dem Chargieren des Erzes begonnen) bis 1^{45} Uhr = 300 Minuten, das Metallgewicht war 28830 kg, somit in der Minute erzeugt annähernd 94 kg Stahl. Nun kann wohl darauf hingewiesen werden, daß das Roheisen überhitzt in den Martinofen gekommen ist und daß dieser Wärmeüberschuß die höhere Leistung des Ofens in einfachster Weise erklärt.

Es ist gewiß anzunehmen, daß das Roheisen aus dem Hochofen oft mit einer Temperatur entsprechend 300 Kalorien und darüber kommt, allein durch das Umfüllen in die meist kühlen Pfannen, eventuell den Mischer und hernach in den Martinofen muß ein großer Wärmeverlust erfolgen und es ist kaum wahrscheinlich, daß das Roheisen mit mehr als 285 Kalorien im Martinofen ankommt. Das wäre daher 35 Kal. f. d. Kilogramm mehr, und da zur Erzeugung von 1 kg Stahl etwa 326 Kalorien nötig sind, so könnte aus diesem Wärmeüberschuß eine Produktionssteigerung von nicht mehr als 10 % erwartet werden. Dieselbe ist jedoch bedeutend höher und dies kann nur durch das Vorhandensein anderer Ursachen erklärt werden. Eine solche glaubt Schreiber dieses in der Verschiedenheit der Wärmeausnutzung bei beiden dem Vergleich unterzogenen Prozessen erblicken zu müssen.

Digitized by Google

Bei Charge 8996 wurden, wenn man die Wärme des dem Ofen zugeführten Roheisens mit der angeführten Maximalziffer 285 Kalorien für 1 kg annimmt, dem Ofen 35 × 26 200 = 917 000 Kal. mehr zugeführt, als bei der Berechnung der Wärmebilanz angesetzt worden ist, und es sind alsdann vom Ofen nur geliefert worden: 9 235 316 — 917 000 = 8 318 316 Kalorien in 300 Minuten, daher sind i. d. Minute 27 700 Kal. vom Ofen nutzbar gemacht worden. Beim Schrott-Roheisenprozeß dagegen wurden 6 136 102 Kal. in 277 Minuten nutzbar gemacht, das sind in der Minute nur 22 200 Kalorien. In beiden Fällen wurden in den Generatoren der betreffenden Öfen 16 kg Kohle in der Minute verbrannt, welche dem Ofen 80 Kubikmeter Gas mit einem Brennwerte von 1250 Kalorien zuführten. Diese Gasmenge hätte somit 1 000 000 Kalorien entwickeln sollen, wonach sich der Nutzeffekt zu 27,7 % beim Roheisenerz- und zu 22,2 % beim Schrott-Roheisenprozeß stellt.

Für die Möglichkeit besserer Wärmeausnutzung beim Roheisenerzprozeß sprechen verschiedene Gründe:

1. Die Öfen werden bei diesem Prozeß weniger abgekühlt und vor allem wird weder die freie Entwicklung, noch der Durchzug der Flamme jemals durch die Einsatzmaterialien gestört, so daß stets vollständige Verbrennung des Gases im Ofenraume selbst erfolgen kann.

2. Das Bad ist vom Momente des Eingießens an bis zum Schluß der Kohlenstoffabscheidung in lebhafter Bewegung, wodurch stets neue Teile desselben an die Oberfläche und in Berührung mit der Flamme gelangen, die Wärme wird also, wenn der Ausdruck erlaubt ist, fortlaufend kräftig in das Bad hineingerührt.

3. Die Kohlenstoffverbrennung und die gleichzeitig erforderliche Erwärmung von Metall und Schlacke bedingen einen großen Wärmeverbrauch, und die Kohlenstoffabscheidung wird daher der zugeführten Wärme proportional sein, daß heißt, dieselbe wird um so rascher gehen, je schneller die Wärmezufuhr erfolgt. Die Erwärmung des Bades wird ferner mit der Abnahme des Kohlenstoffgehalts fortschreiten und, soviel beobachtet werden konnte, geht die Wärmesteigerung gleichmäßig vor sich. Daraus folgt, daß die Temperatur des Bades sich dem Kohlenstoffgehalt entsprechend einstellen wird, und man fühlt sich unwillkürlich veranlaßt, die dem jeweiligen Kohlenstoffgehalt entsprechende Temperatur vorauszusagen. Hat nämlich das flüssige Roheisen bei einem Kohlenstoffgehalt von 4 % eine Temperatur, welche einer Wärmemenge von 250 Kalorien f. d. Kilogramm Metall entspricht, während der fertige Stahl mit minimalem Kohlenstoffgehalt eine solche von 350 Kal. aufweist, so ist der Unterschied in der Wärme für 4 % Kohlenstoff 100 Kalorien, d. i. für 1 % 25 und für 0,1 % 2,5 Kalorien. Somit hätte ein Metall mit:

		f. d. Kilogramm Metall
4 % C	eine Temperatur entsprechend	250 Kal.
3 „ „	„ „	275 „
2 „ „	„ „	300 „
1 „ „	„ „	325 „
0,1 „ „	„ „	350 „

Für den Fall, daß dem Bade stets Eisenoxyd in genügender Menge zur Verfügung steht, kann die Temperatur niemals über die angegebenen Grenzen steigen; sobald sie dazu einen Anlauf nimmt, wird sie durch verstärkte Kohlenstoffabscheidung wieder auf das richtige Maß zurückgebracht. Aus diesem Grunde kann denn auch beim Roheisenerzprozeß die volle Heizwirkung des Ofens bis ganz zum Schluß der Charge zur Anwendung gebracht werden, ohne daß man eine Überhitzung des Ofens zu befürchten brauchte. Gefahr für den Ofen kann erst eintreten, wenn eines der beiden Reagenzien Eisenoxyd oder Kohlenstoff zu fehlen beginnen.

Einen Beweis für die verschiedene Wärmeausnutzung im Martinofen dürften folgende Zahlen ergeben, welche den hiesigen Betriebsbüchern entnommen sind. Es wurden in den unten angegebenen Fällen Roheisensorten mit verschiedenem Siliziumgehalt, sonst aber ziemlich gleichem Gehalt an den anderen Beimengungen verarbeitet. Nach der Tabelle zur Wertbestimmung des Roheisens beträgt die Steigerung des Wärmebedarfs für je 0,5 % Silizium etwa 25 Kalorien, d. i. etwa 7 % vom gesamten Wärmebedarf. Die Produktion der Öfen verminderte sich bei steigendem Siliziumgehalt jedoch nicht proportional der angeführten Zahl, wie die Angaben zeigen. Die Öfen erzeugten i. d. Stunde, gerechnet von Abstich zu Abstich, also einschließlich Herdreparatur:

Aus einem Roheisen mit	Durchschnitt von	i. d. Stunde Flußeisen
0,6 % Si	8 Chargen	4440 kg
1 „ „	15 „	4820 „
1,5 „ „	14 „	4590 „
2 „ „	4 „	4540 „
2,5 bis 2,8 % Si	7 „	4490 „

Der Martinofen hat sich somit als ein Apparat erwiesen, der in bezug auf die Zusammensetzung des Einsatzes sehr geduldig ist und der auf einen sogar recht derben Fehler in der Gattierung nur mit einer verhältnismäßig unbedeutenden Produktionsverringerung reagiert. Er macht also den Betrieb fast unabhängig von den Schwankungen der Hochöfen und besitzt hierein einen Vorzug, dessen sich kein anderer der für die Stahlerzeugung benutzten Apparate rühmen kann.

Der Leichtigkeit in der Ausnutzung sowohl des Wärmeüberschusses, welchen das Roheisen vom Hochofen mitbekommt, sowie auch der

Digitized by Google

besseren Wärmeübertragungsfähigkeit beim Roheisenerzprozeß muß es zugeschrieben werden, daß dieselben Öfen, welche nach dem Schrottprozeß eine Monatsproduktion von 1600 t Blöcke pro Ofen erzielten, nun bei der Verarbeitung von flüssigem Roheisen ohne jeglichen Schrottzusatz 3000 t Blöcke pro Monat und Ofen ergeben, und daß begründete Hoffnung vorhanden ist, daß damit das Maximum noch durchaus nicht erreicht ist. Damit aber ist der praktische Beweis erbracht, daß auch der gewöhnliche basische Martinofen bei Beibehaltung der alten Arbeitsweise, wonach der Einsatz vom Beginn des Chargierens bis zum Abstich des fertigen Materials in demselben Ofen verbleibt, dortselbst fertiggemacht und alsdann bis zum letzten Rest vergossen wird, daß also der gewöhnliche Martinofen imstande ist, in bezug sowohl auf die Produktionssteigerung, als auch auf Höhe des Ausbringens dieselben günstigen Resultate zu erzielen, welche der Talbotprozeß und das Bertrand-Thiel-Verfahren für sich in Anspruch nehmen.

Hochofengase beim Hängen der Gichten.

Von **Ernst Kraynik**, Dipl.-Ingenieur.

Bekanntlich üben eigenartige, noch nicht genügend aufgeklärte chemische Vorgänge beim Hängen der Gichten im Hochofen einen bedeutenden Einfluß auf die Zusammensetzung der Gase aus.

Da ich längere Zeit hindurch Gelegenheit hatte, auf einem rheinischen Hochofenwerke die durch das Hängen der Gichten hervorgerufenen Schwankungen in der Zusammensetzung der Gase regelmäßig zu beobachten, dürfte die nachstehende Tabelle den Fachleuten einiges Interesse bieten und vielleicht zur weiteren Aufklärung der Vorgänge im Hochofen beitragen.

Der fragliche Ofen hatte etwa 370 cbm Rauminhalt. Es wurde bei einem Koakssatze von etwa 930 kg auf die Tonne Roheisen auf Thomaseisen geblasen. Der Möller enthielt außer Schlacken, Brauneisensteinen, Minetten, Roteisensteinen, Spateisensteinen und schwedischen Erzen etwa 3 bis 5% ungerösteten Blackband. Während des Streiks im Ruhrkohlenrevier wurde der Ofen reduziert betrieben. Nach der Wiederaufnahme des vollen Betriebes stellten sich größere Störungen ein, die durch Hängen der Gichten herbeigeführt wurden.

Die Analysen der in der Zeit der Störungen an der Gicht entnommenen Gasproben sind nachstehend zusammengestellt.

Die Gase zeichnen sich aus:

1. durch das Auftreten größerer Mengen Sauerstoff;
2. durch Schwankungen des Gehaltes an Kohlensäure und Kohlenoxyd;
3. durch das Auftreten von schweren Kohlenwasserstoffen.

1. Ich nehme an, daß der beträchtliche Sauerstoffgehalt des Gases aus dem Winde herrührt. Da es sich um ein sogenanntes kaltes Hängen handelte, sobald größere Mengen Sauerstoff im Gase auftraten, vermute ich, daß ein Teil des Windes auf seinem Wege durch die gesinterte Beschickung unwirksam blieb. Ein Anbohren des Schachtes in der Höhe des Kohlensackes bestätigte diese Annahme. Die Beschickung war so vollkommen gesintert, daß das Einschlagen einer Stahlstange unmöglich war. Die Temperatur an der Gicht war außerordentlich niedrig, sobald größere Mengen Sauerstoff auftraten. Wenn auch die Gichttemperatur nicht immer zuverlässig ist, möchte ich doch auf die Regelmäßigkeit dieser Erscheinung hinweisen. Beim Stürzen der Gichten wurden neben Koks- und Erzbrocken ungeheure Mengen feinen Kohlenstaubes explosionsartig herausgeschleudert. Nun denke ich mir, wenn kurz vorher beim Hängen der Gichten durch die Analyse große Mengen Sauerstoff nachgewiesen werden konnten, daß bei eintretenden Hochofenexplosionen eine innige Beziehung zwischen dem Sauerstoff und dem feinen Kohlenstaub bestehen muß.

2. Die Schwankungen des Gehaltes an Kohlensäure und Kohlenoxyd stellte ich stets bei Oberfeuer fest. Es handelt sich hier offenbar um die bekannte Erscheinung des Hin- und Herschwankens der Reduktionsvorgänge, die durch Hinaufrücken der unteren Temperaturzonen im Hochofen bewirkt wird. Der zuweilen auftretende große Überschuß an Kohlenoxyd ist wahrscheinlich infolge der Zersetzung der Kohlensäure durch pyrophorischen Kohlenstaub entstanden.

3. Die schweren Kohlenwasserstoffe konnte ich nur in Proben nachweisen, die an der Gicht entnommen wurden, aber nie in Proben aus der Leitung. Ich nehme daher an, daß sie auf dem Wege in der Leitung kondensierten und vom Kondenswasser des Gases aufgenommen wurden. Diese Annahme wurde bestätigt durch die Analyse des Hochofengaswassers, durch den

Digitized by Google

1905 Zeit der Probenahme		Analyse CO_2	C_nH_{2n}	O	CO	H	CH_4	Bemerkungen
21. März	Vm.	8,8	0,0	0,3	30,2	—	—	Der Ofen geht in der Nacht ruckweise.
	Nm.	8,8	0,0	0,4	29,8	—	—	
22. März		4,8	0,0	7,6	19,0	—	—	Der Ofen hängt längere Zeit. Rohgang.
		6,8	0,0	0,8	28,0	—	—	Nach dem Stürzen der Gichten.
		8,5	0,0	0,3	29,8	—	—	Bei zunehmendem Gas.
		8,0	0,0	0,3	30,0	—	—	Der Betrieb ist wieder normal.
28. März		7,4	0,0	0,4	29,8	—	—	
29. „		7,0	0,0	0,2	30,5	—	—	
30. „		11,4	0,0	1,8	30,8	—	—	
31. „	Vm.	9,6	0,0	1,0	29,6	2,32	—	Der Ofengang ist unregelmäßig, auf
	Nm.	8,6	0,0	1,4	27,4	—	—	Nachtschicht oft ruckweise.
1. April	Vm.	7,4	0,0	0,8	30,4	—	—	
	Nm.	7,4	0,0	1,0	30,2	—	—	
3. „	Vm.	4,8	0,0	15,0	24,8	1,4	—	Der Ofen hängt kurze Zeit.
	Nm.	6,7	0,0	1,1	30,9	0,8	—	Das Gas kommt stoßweise.
4. „	Vm.	7,0	0,0	0,2	31,4	1,6	—	
	Nm.	7,8	0,0	0,8	29,0	1,8	—	Der Ofengang ist, abgesehen von
5. „	Vm.	8,0	0,0	0,2	30,6	1,6	—	kleinen Schwankungen, normal.
	Nm.	7,8	0,0	0,0	31,4	1,8	—	
		7,0	0,0	0,4	30,2	1,6	—	
6. „	Vm.	7,8	0,0	0,2	31,0	1,6	0,07	
	Nm.	6,6	0,0	0,0	31,4	1,4	0,0	
		7,2	0,0	0,0	31,6	1,4	1,2	
7. „	Vm.	6,2	0,0	0,2	30,8	2,4	0,75	
		8,0	0,0	0,2	30,8	2,4	1,3	
	Nm.	8,4	0,0	0,0	30,8	2,0	0,46	
8. „	Vm.	8,2	0,0	0,2	31,4	1,5	0,0	
		9,4	0,0	0,2	30,0	2,0	0,5	
12. „	Vm.	8,0	0,0	0,0	31,4	1,3	0,0	Der Ofengang ist normal.
		8,4	0,0	0,0	31,4	—	—	
13. „	Vm.	7,8	0,0	0,0	31,4	1,5	0,0	
		7,8	0,0	0,0	31,4	1,6	0,2	
	Nm.	8,6	0,0	0,2	30,4	2,0	0,0	
		8,6	0,2	0,2	30,4	2,0	0,2	
14. „		7,8	0,0	0,2	31,6	2,8	0,75	
		8,6	0,0	0,2	31,0	2,6	0,5	
15. „		8,4	0,0	0,2	31,4	2,6	0,56	
17. „		9,6	0,4	0,0	30,4	1,6	0,3	Der Ofen geht ungleichmäßig.
18. „	Vm.	8,0	0,8	2,6	26,6	1,4	0,2	Der Ofen hing um 8 Uhr Vorm. und
	Nm.	7,0	0,0	2,0	28,4	1,4	0,15	geht zur Zeit der Probenahme ruckweise.
19. „	Vm.	10,2	0,0	0,0	30,0	2,6	0,0	
		8,8	0,0	0,0	30,0	2,4	0,0	
	Nm.	8,6	0,0	1,2	28,4	—	—	Der Ofen ging kurze Zeit ruckweise.
20. „	Vm.	9,2	1,4	0,4	30,2	2,4	0,7	
	Nm.	8,2	0,0	0,4	29,8	2,3	0,6	Der Ofengang ist ungleichmäßig.
		8,4	0,0	1,0	29,6	2,8	0,8	
21. „		9,6	2,4	0,8	30,0	3,0	0,5	
22. „	Vm.	9,0	0,0	0,0	31,0	2,26	0,35	
	Nm.	8,4	0,0	0,0	31,4	2,8	0,5	Der Betrieb ist normal.

1905 Zeit der Probenahme		Analyse CO_2	C_nH_{2n}	O	CO	H	CH_4	Bemerkungen
25. April	Vm.	9,4	0,0	0,2	36,0	1,0	—	Starkes Oberfeuer. Der Ofen geht seit der Nachtschicht ruckweise u. hängt zur Zeit der Probenahme.
		7,2	0,0	0,2	31,0	—	—	Nach dem Stürzen der Gichten.
		8,4	0,0	0,2	32,0	—	—	
	Nm.	8,4	0,0	0,4	32,8	—	—	Der Ofen hängt.
16. Mai	Nm.	9,2	13,0	0,0	27,2	—	—	Der Ofen hängt.
		9,8	0,0	0,8	30,4	—	—	Nach dem Stürzen der Gichten.
17. „		8,2	1,4	0,4	31,2	—	—	Der Ofen geht ruckweise.
18. „	Vm.	9,6	3,6	0,0	30,2	—	—	
	Nm.	9,2	1,2	0,6	30,4	—	—	Der Ofengang ist unregelmäßig.
19. „		8,8	2,2	0,6	31,2	—	—	
20. „		8,4	4,2	0,4	29,8	—	—	Der Ofen geht ruckweise.
22. „		8,6	12,8	0,2	27,2	—	—	Der Ofen hängt z. Zeit d. Probenahme.
23. „	Vm.	8,0	4,2	0,0	31,2	—	—	
	Nm.	12,8	0,0	0,0	34,2	—	—	
24. „	Vm.	9,0	6,4	1,2	27,4	1,7	0,0	
	Nm.	12,0	3,9	0,3	31,8	1,6	0,0	
25. „	Vm.	11,2	1,2	0,2	27,8	3,4	0,2	
	Nm.	8,0	2,2	1,0	27,8	2,0	0,0	
26. „	Vm.	8,8	1,8	0,0	29,6	2,2	0,0	
	Nm.	9,2	0,0	0,4	30,2	2,4	0,33	Der Ofen hängt.
27. „		10,6	0,0	0,2	30,4	2,8	—	
29. „	Vm.	8,4	8,2	0,4	27,2	2,2	—	Der Ofen geht ruckweise.
	Nm.	9,4	2,0	0,6	29,2	—	—	
30. „	Vm.	13,2	7,1	0,5	30,6	2,6	—	Der Ofen ging sehr flott, geht aber nach dem Anblasen nach dieser Probenahme ruckweise.
	Nm.	8,4	1,4	0,6	30,4	2,6	—	
31. „		8,4	4,6	0,4	29,8	2,2	—	Der Ofengang ist unregelmäßig.
2. Juni	Vm.	8,8	0,4	0,2	31,1	2,2	—	
	Nm.	12,8	0,8	0,0	35,4	2,8	—	
3. „		8,6	0,0	0,2	31,6	2,6	—	
5. „		8,7	0,0	0,0	31,5	2,2	—	Der Betrieb ist normal.
7. „	Vm.	11,2	21,2	0,2	25,7	—	—	Starkes Oberfeuer. Beim Anblasen brennen die Gase rot heraus.
	Nm.	8,6	0,0	0,0	31,8	—	—	
		9,0	0,0	0,0	30,7	—	—	
8. „	Vm.	9,4	0,0	0,0	30,6	—	—	
	Nm.	8,4	0,0	0,0	31,2	—	—	
9. „		8,4	0,0	0,0	31,0	—	—	
13. „	Vm.	13,4	0,0	0,0	34,6	—	—	Der Ofen geht so flott, daß drei
	Nm.	8,0	0,0	0,0	32,6	—	—	Formen gestopft werden müssen.
14. „		8,0	0,0	0,0	32,0	—	—	
15. „	Vm.	8,2	0,0	0,0	32,2	—	—	
	Nm.	8,1	0,0	0,0	32,3	—	—	
16. „		8,2	0,0	0,0	32,8	—	—	Der Betrieb bleibt fortdauernd
19. „	Vm.	8,6	0,0	0,0	31,8	—	—	normal.
	Nm.	8,4	0,0	0,0	31,6	—	—	
20. „		8,8	0,0	0,0	32,4	—	—	
24. „		8,8	0,0	0,0	31,8	—	—	

Digitized by Google

Laboratoriumsversuch und durch gleichzeitige Entnahme von Proben aus der Leitung und an der Gicht. Im Hochofengaswasser waren Phenole als Karbolsäure und Tribromphenol deutlich nachweisbar.

Gas nach	CO_2	C_nH_{2n}	O	CO	
der Probenahme . . .	11,2	21,2	0,2	25,7	I.
drei Stunden	9,5	0,0	0,2	33,9	
der Probenahme . . .	8,4	4,2	0,4	29,8	II.
zwei Stunden	7,0	0,0	0,2	32,2	
Gas von der Gicht . .	9,2	13,0	0,0	27,2	III.
Gas aus der Leitung .	8,2	0,0	0,0	31,8	

Das Gas verhielt sich nach mehrstündigem Stehen in der Probenahmeflasche genau so, wie auf dem Wege in der Leitung.

Bei der Probenahme konnte ich sofort erkennen, wenn das Gas größere Mengen schwerer Kohlenwasserstoffe enthielt. Es entströmte dann dem Probenahmerohr als schwerer Nebel von fettigen Wasserdämpfen. Ein mit Glaswolle gefülltes Glasrohr, das ich in den Gasstrom einschaltete, war nach kurzer Zeit durch ölige Kohlenstaubteilchen verschmiert. Das Auftreten der schweren Kohlenwasserstoffe im Gase ist durch den ungerösteten Blackband im Möller nicht zu erklären, da das Normalgas sie nicht enthielt. Wo kommt nun der Wasserstoff her, der zur Bildung so großer Mengen schwerer Kohlenwasserstoffe notwendig ist? Der Wasserstoffgehalt der Feuchtigkeit des Windes und des Koks würde nicht ausreichen, da ich in den Gasen außer den schweren Kohlenwasserstoffen noch reichliche Mengen Wasserstoff nachgewiesen habe. Ich nehme an, daß der Wasserstoff aus der Feuchtigkeit der Erze stammt. Die Erze kommen mit 5 bis 30 % Feuchtigkeit vom Erzplatz in den Möller, und dieser wird stark angefeuchtet, gegichtet. Da nun die Gicht beim Auftreten der schweren Kohlenwasserstoffe stets außergewöhnlich heiß war, so vermute ich, daß die Feuchtigkeit der Erze und pyrophorischer Kohlenstoff bei der Bildung des Wasserstoffes und der schweren Kohlenwasserstoffe eine Rolle spielen und daß die Entstehung dieser Gasbestandteile in so großen Mengen in den oberen Zonen des Hochofens vor sich geht. Jedenfalls haben bei den Störungen ganz besonders günstige Bedingungen für die Entstehung von Wasserstoff vorgeherrscht, da ich neben den schweren Kohlenwasserstoffen noch reichliche Mengen ungebundenen Wasserstoffes nachgewiesen habe.

Aus der Tabelle kann man ersehen, wie innig die Beziehung zwischen der Zusammensetzung der Gase und dem Ofengang ist. So viel ist sicher, daß man durch regelmäßige Gasanalyse schließlich die geringste Störung, namentlich aber Hochofenexplosionen vorher erkennen kann; es würde sich empfehlen, die Gasanalyse im Hochofenbetriebe mehr zu benutzen. Das vorliegende Material ist noch nicht reichhaltig genug, um zweckmäßige Betrachtungen anstellen zu können, vielleicht regt der Aufsatz aber zu weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiete an.

Die „Ternär"-Stähle.

In Nr. 5 der „Revue de Métallurgie" veröffentlicht Dr. L. Guillet die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die mechanischen Eigenschaften und den mikrographischen Aufbau der „Ternär"-Stähle, d. h. der Legierungen des Eisens mit Kohlenstoff und einem dritten Element, nämlich mit Nickel, Mangan, Chrom, Wolfram, Molybdän, Silizium, Vanadium, Kobalt, Zinn, Titan und Aluminium. Die nachstehende Zusammenstellung führt die Versuchsergebnisse im einzelnen auf; die beigegebenen Schaubilder weisen die Abhängigkeit des Kleingefüges von der chemischen Zusammensetzung nach; die Abszissen stellen in jedem Bilde den Kohlenstoff, die Ordinaten das dritte Element dar.

Aus der vorstehenden Zusammenstellung geht hervor, daß alle „ternären" Spezialstähle hinsichtlich ihres Kleingefüges in folgende fünf Gruppen eingeordnet werden können: 1. perlitischer Stahl, 2. martensitischer Stahl, 3. Stahl mit γ-Eisen, 4. Karbidstahl, 5. Graphitstahl. Es soll festgestellt werden, welche Schlüsse sich aus einer mikrographischen Untersuchung ziehen lassen.

Über die perlitischen Stähle läßt sich ohne weiteres nichts sagen; ihre Eigenschaften hängen durchaus von dem dritten Element ab. Martensitischer Stahl weist auf jeden Fall eine hohe Bruchfestigkeit, eine hohe Streckgrenze, geringe Dehnung und geringe Einschnürung auf; er ist im allgemeinen spröde, hart und schwer zu bearbeiten. Die troostitischen Stähle haben annähernd die gleichen Eigenschaften, nur besitzen sie eine geringere Bruchfestigkeit. Die polyëdrischen Stähle, d. h. diejenigen mit γ-Eisen, zeigen eine niedrige Streckgrenze, eine außerordentlich große Dehnung und sehr hohe Widerstandsfähigkeit gegen

Digitized by Google

Darstellung des Abhängigkeitsverhältnisses der Gefügebildung vom Gehalte des Stahls an Kohlenstoff und drittem Element.

Art der Legierung	Klasse	Art des Kleingefüges	Gehalt des Stahls an drittem Element bei 0,2 C %	Gehalt des Stahls an drittem Element bei 0,8 C %	Zerreißfestigkeit: Streckgrenze	Zerreißfestigkeit: Bruchlast	Zerreißfestigkeit: Dehnung	Härte	Sprödigkeit
Nickelstahl	1	Perlit	0—10 Ni	0 - 5 Ni	wenig verschieden von gewöhnlichen C-Stählen*				
	2	Martensit . .	10—27 „	5—15 „	sehr hoch[1]		sehr gering	sehr groß	mäßig
	3	γ-Eisen . . .	über 27 „	über 15 „	sehr niedrig	mittelgroß	auffallend groß	stark variierend	gering
Manganstahl	1	Perlit	0— 5 Mn	0— 3 Mn	Übereinstimmend mit den entsprechenden Klassen des Ni-Stahls[2]				
	2	Martensit u. Troostit . .	5—12 „	5— 7 „					
	3	γ-Eisen[3] . .	über 12 „	über 7 „					
Chromstahl	1	Perlit	0— 7 Cr.	0— 3 Cr	wenig verschieden von gewöhnlichen C-Stählen[5]			stark zunehmend m. Cr[6]	geringer als C-Stähle
	2	Martensit u. Troostit . .	7—15 „	3—10 „	sehr hoch		gering	sehr groß	mäßig
	3	Martensit u. sp. Gefügebestandt.	15—20 „	10—18 „	sehr niedrig	mittelgroß		sehr gering	sehr groß
	4	Sp. Gefügebestandteil.	über 20 „	über 18 „					
Wolframstahl[9]	1	Perlit	0—10 W	0— 5 W	zunehmend mit W.		langs. abnehmend m. W	größer als C-Stähle	anscheinend konstant
	2	Sp. Gefügebestandt.[7] .	über 10 „	über 5 „	niedrig	zunehmend mit C, auch mit W	sehr gering	—	völlig konstant[8]
Molybdänstahl	1	Perlit	0— 2 Mo	0 - 1 Mo	Durchaus übereinstimmend mit W-Stahl, mit dem Unterschied, daß ½ Mo denselben Einfluß ausübt wie 1 W				
	2	Sp. Gefügebestandteil	über 2 „	über 1 „					
Vanadiumstahl	1	Perlit[10] . . .	0—0,7 Va	0—0,5 Va	—	zunehmend mit Va	—	—	—
	2	Perlit u. spez. Gefügebestandteil	0,7—3 „	0,5—7 „	—	abnehmend mit Va	—	—	zunehmend mit Va
	3	Sp. Gefügebestandteil.	über 3 „	über 7 „	sehr niedrig	niedrig	—	—	sehr groß
Siliziumstahl	1	Perlit	0—5 Si[11]		—	steigend mit Si	—	—	steigend mit Si
	2	Perlit und Graphit . .	5—7 Si[12]		—	—	—	—	—
	3	Graphit . . .	über 7 Si[12]		—	—	—	—	—
Aluminiumstahl[13]			0—3 Al		wenig verschieden von gewöhnlichen C-Stählen				
			über 3 „		—	—	stark abnehmend	—	stark zunehmend
Kobaltstahl		Sowohl in mikrographischer als auch in mechanischer Beziehung verursacht die Legierung mit Co, wenigstens bis zu einem Gehalt von 30 % und selbst bei mehr als 0,8 % C, keinerlei Verschiedenheit[14] von den gewöhnlichen C-Stählen, abgesehen davon, daß die Zerreißfestigkeit um ein geringes erhöht wird.							
Titanstahl			bis 10 Ti		Keinerlei Verschiedenheit von gewöhnlichen C-Stählen				
Zinnstahl	1	Perlit	0—5 Sn		Sehr schwer zu bearbeiten				außerordentlich groß
	2	Sp. Gefügebestandteil	über 5 „						

* Alle Vergleiche beziehen sich auf Stähle von gleichem C-Gehalt.

[1] Stellt man unter den martensit. Ni-Stählen (von verschiedenem C- und Ni-Gehalt) diejenigen mit der höchsten Bruchlast und Streckgrenze zusammen, so ergibt sich, daß dies durchaus nicht diejenigen mit dem höchsten C-Gehalt sind. Auch scheinen die Ni Stähle mit über 0,6 C nicht Martensit, sondern Sorbit aufzuweisen.

[2] Die Sprödigkeit der perlit. Mn-Stähle ist nicht größer als die der gewöhnlichen C-Stähle (wie man lange geglaubt hat).

[3] Diese sind außerordentlich schwer zu bearbeiten.

[4] Die Härte ist besonders von dem Gehalt an Cr, nicht von dem an C abhängig.

[5] Die Zerreißfestigkeit der überwiegend oder ganz troostit. Cr-Stähle ist viel geringer als die der martensitischen.

[6] Bemerkenswert ist bei diesen, daß keinerlei Beziehung zwischen Dehnung und Sprödigkeit besteht.

[7] Derselbe erscheint in Form von weißen Körnchen oder Fäden.

[8] Ergeben unterschiedslos 6 kgm unter Frémont-Fallwerk.

[9] Die Schliffe der Wolframstähle färben sich leicht beim Ätzen mit pikrinsaurem Natron.

[10] In mikrographischer Beziehung sehr interessant: Enthält der Stahl nur geringe Mengen Va, so ist dieses völlig im Fe gelöst; diese Lösung aber ist bei 0,7 % Va bereits gesättigt; steigt der Gehalt an Va weiter, so bildet dasselbe mit dem perlitischen C ein Vanadium-Karbid, wodurch der Perlit stark vermindert wird, während die Karbid-Körnchen zunächst nur wenig auffallend sind. Infolgedessen kann die mikrographische Untersuchung eines Va-Stahls durchaus ungenaue Ergebnisse bezüglich des C-Gehaltes liefern. Es kommt hinzu, daß das Va-Karbid sich nicht zu dissozieren scheint, also bereits im flüssigen Bade besteht; da es nun sehr leicht ist, so steigt es nach dem Guß in die Höhe und trägt dadurch Schuld an der häufig beobachteten durchaus ungleichförmigen Zusammensetzung der Va-Karbid enthaltenden Va-Stähle (welche im oberen Teile des Blockes weit mehr C enthalten als im unteren).

[11] Der Übergang von perlitischem zu graphitischem Kleingefüge ist gänzlich unabhängig von dem C-Gehalt.

[12] Es liegt auf der Hand, daß nur die graphitfreien Si-Stähle Verwendung finden können.

[13] Das Al löst sich im Fe, diese Lösung vermag (bei hinreichendem Gehalt an Al) keinen C mehr zu lösen; dieser ist nur als Fe-Karbid vorhanden.

[14] Es ergibt sich hier eine interessante Tatsache: Durch Untersuchungen in jüngster Zeit ist nachgewiesen, daß das Mangan bei sehr niedriger Temperatur magnetisch ist. Ordnet man nun die drei magnetischen Metalle (vom Eisen abgesehen) nach ihren Transformationspunkten, nämlich Kobalt 950°, Nickel 360°, Mangan — 180°, so sieht man, daß bei der Legierung dieser Metalle mit Eisen die Beeinflussung von dessen Eigenschaften um so erheblicher ist, je niedriger der Transformationspunkt des legierenden Metalls liegt.

Digitized by Google

Stoßbeanspruchung; die Möglichkeit der Bearbeitung ist völlig von dem dritten Element abhängig. Weist der Stahl karbidisches Kleingefüge auf, so kann man mit einiger Übung aus dem Vorhandensein von ganz runden Körnchen auf Chromstahl, aus dem Auftreten von sehr feinen Nädelchen auf Wolfram- und Molybdänstahl schließen, während man Vanadiumstahl an stark ausgebildeten, häufig dreieckigen Körnchen erkennt;* bezüglich der Eigenschaften hat man sich denn lediglich der vorstehenden Zusammenstellung zu bedienen. Die graphitischen Stähle sind als solche ohne Schwierigkeit bereits nach dem Polieren der Schliffe zu erkennen.

Die beigefügten Schaubilder stellen den Einfluß der verschiedenen Elemente auf:

1. die Bruchfestigkeit (Abbild. 1 und 2),
2. die Dehnung (Abbild. 3 und 4),
3. die Sprödigkeit (Abbild. 5 und 6)

dar. Die Bedeutung der einzelnen Kurven in diesen Schaubildern ergibt sich aus dem Folgenden:

Um den Einfluß der verschiedenen Elemente auf die mechanischen Eigenschaften des Stahls recht deutlich zu veranschaulichen, sind in die Schaubilder die Unterschiede zwischen den Versuchsergebnissen der „Ternär"-Stähle und der gewöhnlichen Kohlenstoff-Stähle von entsprechendem Kohlenstoffgehalt eingetragen; danach stellen also die Ordinaten die Differenz der Bruchfestigkeit, bezw. Dehnung oder Sprödigkeit des betreffenden Spezialstahls und derselben Eigenschaft eines gewöhnlichen Kohlenstoffstahls vom gleichen Kohlenstoffgehalt dar. Auf diese Weise wird die zwischen der Gefügebildung und den mechanischen Eigenschaften

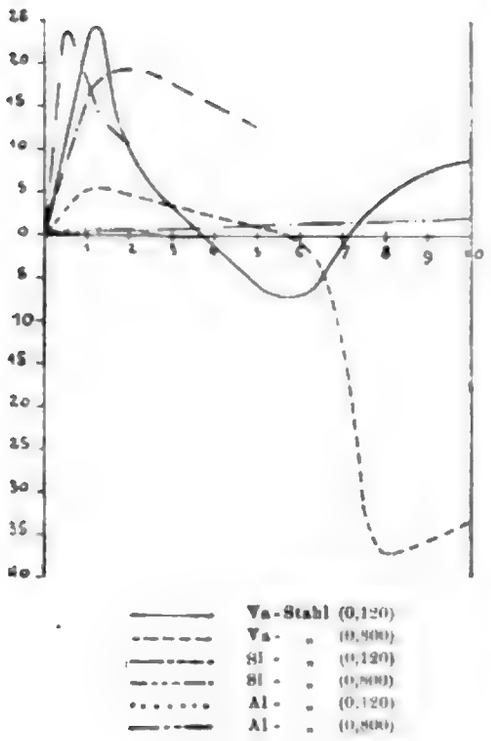


Abbildung 1.

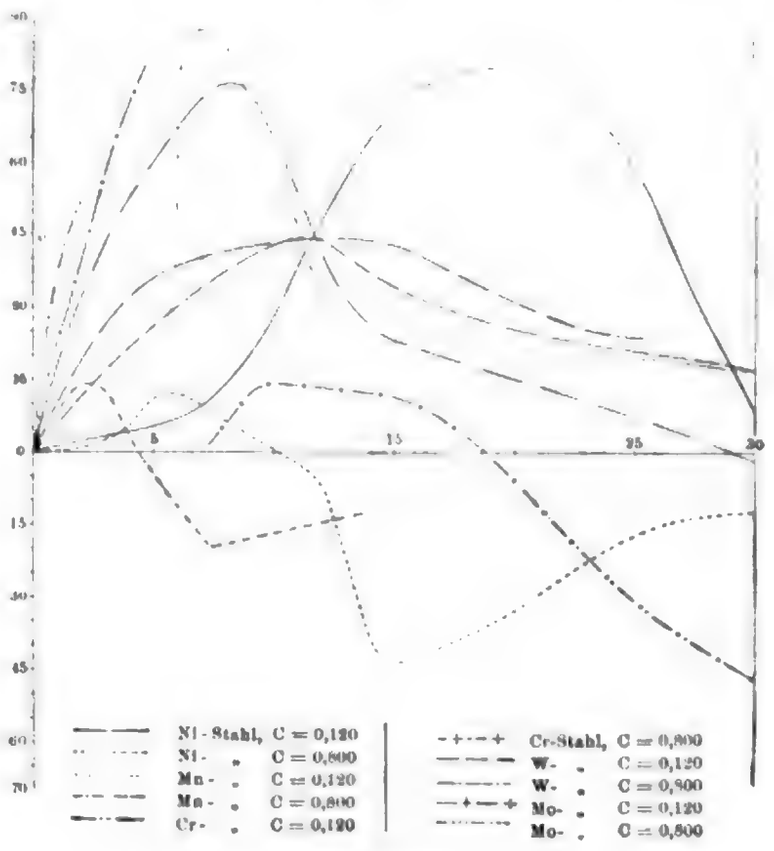


Abbildung 2.

bestehende Übereinstimmung besonders deutlich veranschaulicht.

Bei den Nickelstählen sind die drei Wendepunkte ziemlich scharf ausgeprägt; die Differenz der Bruchfestigkeiten steigt zuerst langsam an (Perlit), erreicht dann plötzlich einen hohen Wert, auf welchem sie sich eine Zeitlang hält (Martensit), um dann herabzusinken und ein Minimum zu passieren, nach welchem sie wieder langsam ansteigt (γ-Eisen). Bemerkenswert ist, daß die Ordinate des Maximums bei den niedriggekohlten Stählen sehr erheblich (etwa achtmal) größer ist als bei den Stählen mit 0,80 % C; bei den niedriggekohlten Stählen schließen die Versuche Guillets mit der Erreichung des γ-Eisen enthaltenden Stahls ab, während bei den Stählen mit 0,80 % C die Differenz der Bruchfestigkeiten negative Werte enthält. Die

* Diese feine Unterscheidung mag auf den ersten Blick etwas gesucht erscheinen, da man annehmen sollte, daß die Form und Anordnung der Karbidkörnchen wesentlich von dem Tempo der Abkühlung beeinflußt würde; bei allen Versuchen Guillets jedoch, auch bei verschieden schneller Abkühlung, ergaben sich für die verschiedenen Karbide völlig gleichartige Anordnungen.

Digitized by Google

Differenzen der Dehnungen folgen einem dem eben dargelegten entgegengesetzten Gesetze. Die Differenz der Sprödigkeiten ist zu Anfang annähernd gleich Null (Perlit), nimmt dann plötzlich sehr hohe negative Werte an (Martensit), um sich nach geraumer Zeit wieder zu sehr hohen positiven Werten zu erheben, welche jedoch nur für die hochgekohlten Stähle sichtbar sind.

Für die Manganstähle ergeben sich durchweg dieselben Gesetze mit dem einzigen Unterschied, daß die Maxima und Minima der Kurven deutlich nach links verschoben sind.

Die Chromstähle bieten Veranlassung zu besonderen Bemerkungen: bei den niedriggekohlten Stählen steigt die Differenz der Bruchfestigkeiten stetig an und erreicht sehr hohe Werte (Martensit), darauf sinkt sie wieder und bleibt dann konstant (Stahl mit Doppelkarbid). Für die hochgekohlten Stähle besteht dieses Gesetz nicht: im Anfang ist bei diesen die Differenz der Bruchfestigkeiten gleich Null (Perlit), dann steigt sie an und erhält sich konstant auf etwa 15 kg (Troostit oder Martensit und Doppelkarbid), darauf fällt sie, um stetig wachsende negative Werte anzunehmen. Die Dehnungen folgen im wesentlichen dem umgekehrten Gesetze; bemerkenswert ist, daß bei den hochgekohlten Stählen diejenigen mit Doppelkarbid eine positive Differenz der Dehnungen aufweisen. Die Differenz der Sprödigkeiten ist im Anfang sehr gering, passiert ein Minimum, welches bei den hochgekohlten Stählen (Troostit) unbedeutend, bei den niedriggekohlten (Martensit) sehr bedeutend ist, und erreicht schließlich für die ersteren den konstanten Wert Null, während sie für die letzteren negativ wird (Doppelkarbid).

Bei den Wolframstählen steigt die Differenz der Bruchfestigkeiten allmählich an (Perlit), passiert ein Maximum (Auftreten des Doppelkarbids) und fällt dann wieder langsam ab. Je höher der Kohlenstoffgehalt ist, ein um so niedrigerer Gehalt an Wolfram ist zur Erreichung des Maximums erforderlich; der Wert des letzteren aber ist konstant. Die Differenz der Dehnungen sinkt langsam (Perlit) und erreicht einen konstanten negativen Wert (Doppelkarbid), welcher, absolut genommen, um so höher ist, je niedriger der Kohlenstoffgehalt ist. — Bezüglich der Sprödigkeit gilt dasselbe Gesetz wie für die Dehnungen.

Die Molybdänstähle scheinen denselben Regeln zu folgen wie die Wolframstähle; bei den Schwierigkeiten aber, welche sie der Bearbeitung entgegensetzen, war es jedoch unmöglich, sie derartig eingehend zu studieren, daß man diese Behauptung mit Gewißheit aussprechen könnte.

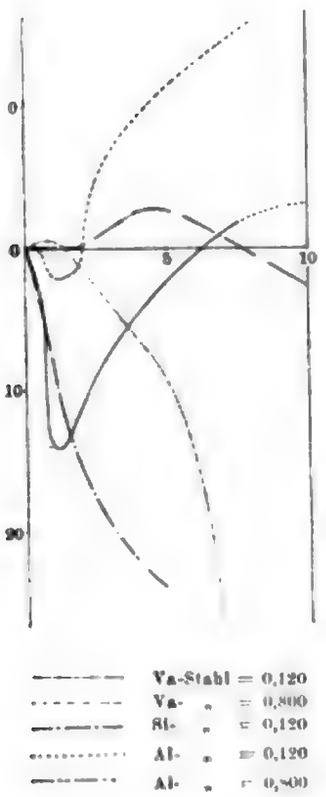


Abbildung 3.

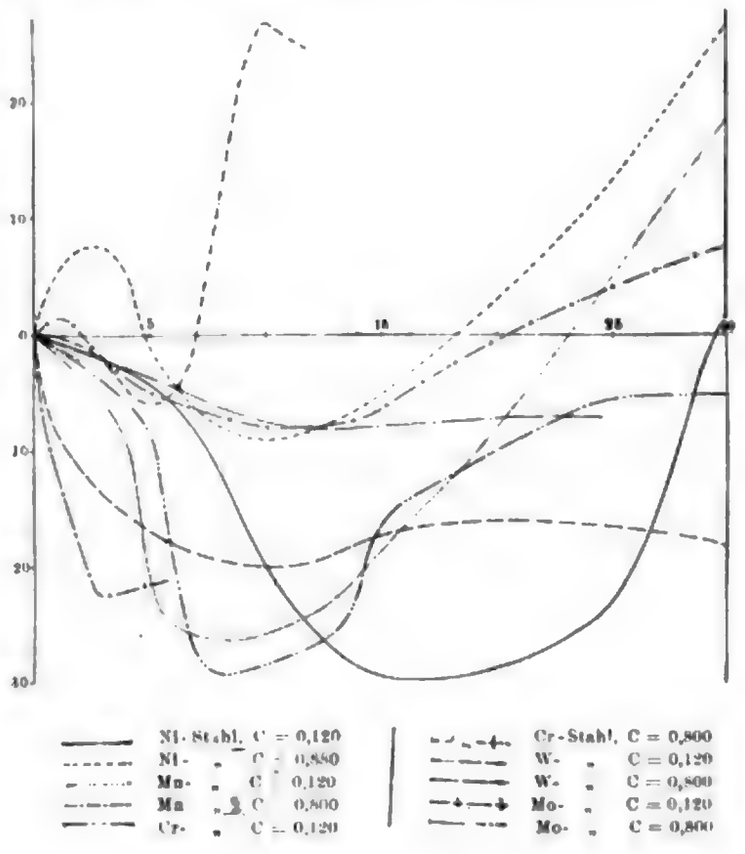


Abbildung 4.

Das Vanadium bewirkt zuerst eine stark ansteigende Differenz der Bruchfestigkeiten (Perlit), welche dann ein Maximum passiert (gesättigte Eisen-Vanadiumlösung), und darauf sinkt (Perlit und Doppelkarbid), um negative Werte anzunehmen, welche jedoch bei niedrigem Kohlenstoffgehalt wieder positiv werden, falls der Gehalt an Vanadium entsprechend höher wird. Die Dehnungen folgen dem umgekehrten Gesetze: sie nehmen ab, passieren ein Minimum (das um so ausgesprochener ist, je weniger Kohlenstoff vorhanden ist), wachsen dann wieder und nehmen um so höhere positive Werte an, je höher gekohlt der Stahl ist. Die Differenz der Sprödigkeiten stellt einen Sonderfall dar: sie ist zuerst negativ und fällt sehr rasch (Perlit), durchläuft ein Minimum (gesättigte Eisen-Vanadiumlösung), wächst wieder und passiert ein Maximum in dem Moment, wo die Menge des Karbids hinreicht, um Brüchigkeit zu erzeugen, und nimmt darauf wieder ab.

Bei den Siliziumstählen steigt die Differenz der Bruchfestigkeiten stark an, und zwar um so mehr, je höher der Gehalt an Kohlenstoff ist, passiert dann ein Maximum, welches bei einem um so niedrigeren Siliziumgehalt erreicht wird, je mehr Kohlenstoff vorhanden ist. Die Differenz der Dehnungen hat negative Werte, die mit dem Gehalt an Silizium wachsen. Die Differenz der Sprödigkeiten ist bei niedriggekohlten Stählen sehr groß, bei hochgekohlten annähernd gleich Null.

Das Aluminium hat, wie aus der Abbildung ersichtlich, keinen Einfluß auf die Bruchfestigkeit, ebensowenig wie auf die Dehnungen der hochgekohlten Stähle, während die der niedriggekohlten deutlich beeinflußt wird. Die Differenz der Sprödigkeiten ist bei den letzteren sehr groß, bei den ersteren gering.

Einfluß der Wärme- und anderer Behandlungen.

Abschrecken: Die perlitischen Stähle werden durch das Abschrecken bei guter Temperatur martensitisch; eine Ausnahme bilden nur die Aluminiumstähle, bei welchen sich nur dort Martensit bildet, wo vorher Perlit war. Die Eigenschaften des durch Abschrecken in einem Spezialstahl erzeugten Martensits hängen wesentlich von der chemischen Zusammensetzung ab; sie lassen sich wie folgt zusammenfassen: Der durch Abschrecken eines sehr niedriggekohlten (Maximum 0,12 %) Stahles erzeugte Martensit ist niemals spröde, ganz gleichgültig, welche Elemente (auch Mangan eingeschlossen) in Legierung sind. Der Kohlenstoff allein führt beim Abschrecken Sprödigkeit herbei. Unter den höhergekohlten Stählen sind die Siliziumstähle diejenigen, welche die geringste Sprödigkeit,

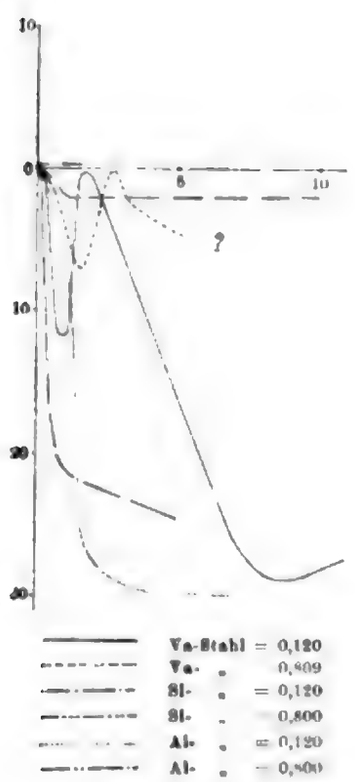


Abbildung 5.

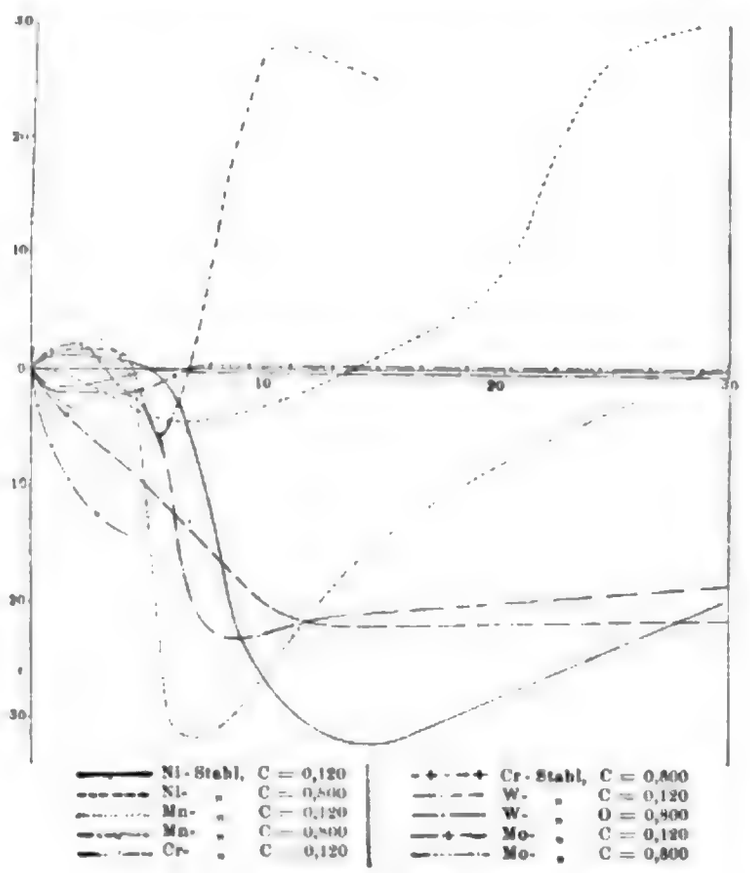


Abbildung 6.

Digitized by Google

senkrecht zur Walzrichtung, aufweisen. Die an sich martensitischen Stähle erleiden durch das Abschrecken keine große Veränderung. Diejenigen, welche etwas α-Eisen enthalten, werden härter, diejenigen, welche etwas γ-Eisen enthalten, werden weicher. Die troostitischen Stähle werden durch geeignete Wärmebehandlung gehärtet; der Troostit geht hierbei in Martensit über. Die γ-Eisen enthaltenden Stähle werden beim Abschrecken merklich weicher, abweichend verhalten sich nur die ersten Stähle dieser Serie.

Die Doppelkarbid enthaltenden Stähle zerfallen in zwei Gruppen: 1. diejenigen, deren Karbide sich dissoziieren oder auflösen, 2. diejenigen, deren Karbide beständig sind. Zur ersten Gruppe gehören die Chrom-, Wolfram- und Molybdänstähle, zu der zweiten die Vanadiumstähle. Die letzteren werden durch Abschrecken nicht beeinflußt; bei den ersteren werden ganz verschiedene Wirkungen hervorgebracht: die Chromstähle werden weicher, wahrscheinlich unter Bildung von γ-Eisen; Wolfram- und Molybdänstahl werden bedeutend härter unter Bildung von Martensit; der Grad der Härtung ist jedoch bei den Wolframstählen dem Gehalt an Wolfram nicht proportional, da ein Teil des Karbids unlöslich bleibt, wenn eine ausreichende Menge Wolfram vorhanden ist. Die Graphit enthaltenden Stähle erleiden durch Abschrecken keine Veränderung.

Ausglühen: Durch Ausglühen mit allmählicher Abkühlung werden alle „Ternär"-Stähle, mit Ausnahme der ersten γ-Eisen enthaltenden Stähle, weicher. Durch Ausglühen mit rascher Abkühlung an der Luft wird dieselbe Wirkung erzielt, aber die ersten Wolfram- und Molybdänstähle mit Doppelkarbid erleiden durch diese Behandlung eine Änderung an der Oberfläche; diese wird martensitisch.

Andere Behandlungen: Durch Kalthämmern werden dieselben Wirkungen wie bei den gewöhnlichen Kohlenstoffstählen hervorgerufen, ebenso werden diese Einwirkungen wie bei den Kohlenstoffstählen durch nachfolgendes Ausglühen beseitigt, außer bei den ersten γ-Eisen enthaltenden Stählen. Während eine Abkühlung mit nachfolgender erneuter Erwärmung die meisten Stähle nicht beeinflußt, ruft diese Behandlung bei den ersten γ-Eisen enthaltenden Stählen eine deutliche Härtung hervor. Diese Stähle machen also eine Ausnahme von der allgemeinen Regel, was sich dadurch erklärt, daß sie eine allotropische Umwandlung durchmachen, das γ-Eisen geht in Martensit über.

Hiermit ist diese Reihe von Untersuchungen über die Spezialstähle abgeschlossen und damit etwas mehr Klarheit über diese für die Wissenschaft außerordentlich interessante, aber auch für die Praxis außerordentlich wichtige Frage geschaffen worden. Die Studien Guillets werden nach zwei Richtungen fortgesetzt werden: einerseits wird er gleichartige Untersuchungen über die „quaternären" Stähle, also die Nickel-Mangan-, Nickel-Chrom-, Nickel-Vanadium-, Chrom-Wolfram- usw. Stähle anstellen, anderseits die obige Arbeit vervollständigen durch ein weiteres Studium der „Ternär"-Stähle, und zwar hinsichtlich des elektrischen Widerstandes, des Transformationspunktes, des Wärmewiderstandes usw.

Landore. *Walter Daelen,*
Dipl. Hüttening.enieur.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Siliziumbestimmung im Roheisen.

Mit Bezug auf meine in dieser Zeitschrift Nr. 17 enthaltene Beschreibung einer Siliziumbestimmung in diversen Stahlsorten führe ich gestützt auf eine Reihe von im hiesigen chemischen Laboratorium durchgeführten Analysen, diese Ausführungsart auch für Roheisensorten wie folgt an:

2 g Roheisenspäne bezw. Roheisenpulver werden mit 50 ccm einer auf 50 bis 60° C. erwärmten verdünnten Schwefelsäure (1 Teil konzentrierter H_2SO_4, 2 Teile Wasser) in einem etwa 300 ccm fassenden hohen Becherglase digeriert. Nach der stürmischsten Gasentwicklung werden sukzessive 10 ccm konz. HNO_3 zugegeben, die Wände des Becherglases mit wenig Wasser abgespült und nun über der Bunsenflamme eingekocht. Sollten die Späne infolge ihrer eventuellen gröberen Verteilung nicht vollständig gelöst sein, so wird vor dem gänzlichen Einkochen nochmals etwas konz. HNO_3 zugegeben, so daß nun alles gelöst ist. Die Flüssigkeit kocht ohne zu stoßen ruhig ein; es bildet sich schließlich in der restlichen Schwefelsäure ein Salzbrei und das Einkochen ist als beendet zu betrachten, wenn Schwefelsäuredämpfe in reichlichem Maße auftreten. Nach dem Erkalten resultiert eine breiig bleibende, von Graphit mehr oder weniger grau gefärbte Masse. Diese wird nun mit 150 bis 200 ccm Wasser aufgenommen, etwa 10 ccm HCl zugegeben, aufgekocht und filtriert.

Der aus Graphit und SiO_2 bestehende Rückstand wird am Filter zuerst mit heißem Wasser, dann mit heißer verdünnter HCl und schließlich

Digitized by Google

wieder mit heißem Wasser gut ausgewaschen, dann im Platintiegel ausgeglüht. Das Verbrennen des Graphits erfolgt relativ rasch und ist die restliche SiO_2 rein weiß. Die ganze Bestimmung ist in 1¼ Stunden, wovon auf das Ausglühen ½ Stunde entfallen, bequem auszuführen. Diese Methode ist sowohl für Weiß- als auch für Graueisen bezw. für Eisen mit geringem als auch hohem Silizium-Gehalte gut und rasch ausführbar, so daß dieselbe zur allgemeinen Anwendung empfohlen werden kann.

Resicza, am 2. Dezember 1905.

Hans Rubricius.

Neuere Apparate für die Untersuchung von Gasgemischen.

In letzter Zeit sind eine ganze Reihe derartiger Vorschläge bekannt geworden, auf die hier nur hingewiesen werden soll. J. E. Babb* hat ein neues Absorptionsgefäß konstruiert, welches die Form desjenigen vom Orsatapparat hat, in dessen Innern aber ein Kapillarrohr bis fast zum Boden herunter geht. Dieselbe Einrichtung hat auch Nowicki** in Vorschlag gebracht, außerdem aber hat er ein sogenanntes Strahlsaugrohr noch innen angebracht, wie es bei manchen Waschflaschen schon üblich ist; die mitten in einer feinen Spitze austretenden Gase müssen durch ein Schlangenrohr aufsteigen und kommen so inniger mit dem Absorptionsmittel in Berührung. Moller*** hat mit diesen Nowickischen Gefäßen einen Orsat zusammengestellt, der noch einige weitere Verbesserungen aufweist. Nowicki† liefert weiter noch Beiträge zur Untersuchung von Grubenwettern, die auch bei Untersuchung anderer Gasgemische von Nutzen sein können. Karl Jung†† hat einen automatischen Apparat zur Bestimmung von Kohlensäure in Rauchgasen konstruiert, der in ähnlicher Weise arbeitet, wie der bekannte „Ados".

Analyse von Eisenerzen und Schlacken.

R. Namias††† schlägt bei der Untersuchung folgenden Gang ein: Man schmilzt 2 g Substanz mit dem Kalium-Natriumgemisch, scheidet Kieselsäure durch Salzsäure ab und teilt das Filtrat in zwei Teile. In dem einen fällt man mit Ammoniak und Schwefelammonium Eisen, Aluminium und Mangan, füllt auf bestimmtes Volumen auf, filtriert die Hälfte davon ab und bestimmt im Filtrat Kalzium und Magnesium. In der ursprünglichen zweiten Hälfte fällt man in der Siedehitze Aluminium und Eisen mit Zinkoxyd, titriert im Filtrat das Mangan mit Permanganat, löst den Niederschlag in Salzsäure und fällt nach Zusatz von Ammonchlorid Eisen und Aluminium (am besten doppelt) mit Ammoniak. Der Niederschlag wird geglüht, gewogen, in warmer Salzsäure gelöst und das Eisen jodometrisch bestimmt. Die Fällung von Eisen und Aluminium durch Baryumkarbonat ist bei Gegenwart von Mangan ungenau.

* „J. Amer. Chem. Soc." 1905, 27, 156.

** „Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen" 1905, 53, 337.

*** „Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen" 1905, 53, 352.

† „Glückauf" 1905, 41, 333.

†† „Chem. Ztg." 1905, 29, 445.

††† „Mon. scient." 1905, 19, 279.

Kohlenstoffbestimmungs-Apparat nach Schumacher.

Nebenstehend abgebildeter Kohlenstoffbestimmungs-Apparat unterscheidet sich von dem bekannten Corleiskolben, abgesehen von der verbesserten Kühlung, dadurch, daß der Kochkolben vollständig ohne Rohransatz ist und die Form der Erlenmeyer hat. Gerade der Kochkolben ist derjenige Teil bei den Kohlenstoffbestimmungs-Apparaten, der am meisten defekt wird, und ist es daher sehr wesentlich, denselben billig ersetzen zu können. Die Erlenmeyerform ermöglicht ein leichteres Einfüllen der Probe, außerdem kann man den Kolben zur Wage usw. mitnehmen, auch läßt sich derselbe bequemer reinigen. Durch diese Anordnung nun ist eine Änderung der Kühlung bedingt, die eine weit bessere Kondensation ergibt. Wie aus der Abbildung ersichtlich, passieren die Dämpfe die Schlangenröhre, um dann in eine Kugel einzumünden, die von Wasser berieselt wird. Die Dämpfe, welche durch die Schlangenröhre gekühlt sind, werden durch die Ausdehnung in der Kugel vollkommen kondensiert. Das lästige Rücksteigen der Flüssigkeit vor dem Kochen wird durch die untere Erweiterung vermieden. Außerdem muß die Flüssigkeit einen weit größeren Weg als bei den Corleiskolben zurücklegen, um in den Natronkalkturm zu gelangen. Jedenfalls hat man es dadurch leicht in der Hand, den Quetschhahn rechtzeitig zu schließen und ein Übersteigen zu verhindern. Der Apparat ist gesetzlich geschützt und wird von der Firma Ströhlein & Co. in Düsseldorf in sachgemäßer Ausführung hergestellt.

Digitized by Google

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die Bedeutung der Kleinbessemerei für die Eisenhüttenindustrie und den Maschinenbau.*

Von Direktor Hans van Gendt, Magdeburg-Buckau.

Meine Herren! Bereits seit langer Zeit, als so manche Veröffentlichungen über Kleinbessemerei in den Fachzeitschriften erschienen, besonders nach den Federkämpfen der Spezialisten auf diesem Gebiete, war in mir der Wunsch erwacht, auch mal öffentlich meine Gedanken über die Brauchbarkeit dieser Stahlbereitung zum Ausdruck zu bringen. Offen gestanden, war es mir daher angenehm, daß Ihr Vorstand die Anregung gab, solches vor diesem berufenen Forum zu tun. Ich bin mir sehr wohl bewußt, daß es seine Haken hat, in der Stellung, in welcher ich mich befinde, über dieses Thema mich zu verbreiten. Wenn auch angenommen werden kann, daß ich Gelegenheit gehabt habe, der Kleinbessemerei in die Seele zu sehen, so wird doch gegebenenfalls sowohl empfehlende wie entratende Beleuchtung als Parteilichkeit aufgefaßt werden können. Ich habe das Gefühl — ich möchte sagen der Ungemütlichkeit — bei Inangriffnahme der Arbeit gänzlich abgelegt und muß es nun jedem überlassen, ob er dasselbe beim Zuhören und Beurteilen zu tun vermag. Jedenfalls spreche ich so, wie es mir um das Kleinbessemerherz ist. M. H.! In England, besonders aber in Frankreich und Belgien stand die Kleinbessemerei bereits in nicht zu verkennender Blüte, als bei uns in Deutschland man sich noch abweisend verhielt. Wenigstens war es meines Wissens bis vor wenigen Jahren nur das Stahlwerk Krautheim in Chemnitz, bei welchem man von einer voll im Betrieb befindlichen Kleinbessemerei reden konnte. Es fehlte nicht an Anregung auch in jener Zeit, einen solchen Betrieb einzurichten. Er wurde sogar für Stahlgießereien schon damals als unentbehrlich hingestellt; aber sei es, daß die Resultate nicht befriedigten oder sonstige Gründe abrieten, jedenfalls biß keiner recht an. Mir will es scheinen, daß damals gar kein Bedürfnis danach vorlag. Die meisten Stahlgießereien waren entstanden durch Angliederung an bestehende Betriebe mit größerer Stahlproduktion, und waren somit in der Lage, ihren Stahlbedarf dem großen Stahlbetrieb viel billiger zu entnehmen, als ihn jemals die Kleinbessemerei liefern konnte. Der Stahlguß war viel teurer und wertvoller als heute, der Bedarf mithin viel geringer und wurde, sofern er überhaupt das Gußeisen ersetzen sollte, nur für größere und mittlere Stücke in Anwendung gebracht, während für alle kleineren und kleinen Stücke der Tempergnß durchaus genügend befunden wurde, sogar nicht mal das Bedürfnis vorlag, an eine Herstellung von Temperstahlguß zu denken. Für die Herstellung von Qualitätsstählen und Spezialqualitäten, welche nur in geringen Quanten hergestellt zu werden brauchten,

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießereifachleute am 2. Dezember 1905 zu Düsseldorf. Die Besprechung folgt später.

Digitized by Google

zog man berechtigterweise die Herstellung im Tiegelverfahren vor. Also, wo sollte die Kleinbessemerei damals eine Lücke ausfüllen? Es haben sich inzwischen die Verhältnisse ganz erheblich verschoben. Die Verwendung von Stahlguß ist mehr und mehr gestiegen und befindet sich auch heute noch in steigender Richtung. Die bestehenden Werke haben sich sehr vergrößert und eine Reihe von sogenannten „reinen" Stahlgießereien ist entstanden. Auch bei kleineren Gußstücken begann man mehr auf Qualität zu sehen und Stahlguß vorzuschreiben. Kurzum, es setzte der Punkt ein, wo die Frage der Zweckmäßigkeit der Anlage einer Kleinbessemerei ventiliert werden konnte: Zunächst bei den Produzenten von Stahlguß, dann auch bei den Konsumenten, welche bei einem sehr großen Eigenbedarf glaubten, trotz inzwischen erheblich gesunkener Stahlgußpreise in der Kleinbessemerei ein Mittel zu finden, diesen selbst erheblich billiger herzustellen, als bei Bezug von außen; auch sich unabhängig zu machen von der natürlich unberechtigten bösen Fama, daß Stahlgießereien bei kurzen Lieferzeiten alles versprechen, aber nichts halten. Wann die Produzenten zweckmäßigerweise sich eine Kleinbessemerei zulegen sollen, und ob es im Interesse der Konsumenten liegt, ein gleiches zu tun, darüber meine Ansicht auf Grundlage der von mir seit Mai 1904 im ununterbrochenen Betriebe gemachten Erfahrungen zu äußern, soll der Zweck meines Vortrags sein. M. H.! Gestatten Sie mir, zunächst der Vollständigkeit halber Einiges über das Wesen der Kleinbessemerei zu sagen. Ich setze voraus, daß es Ihnen im großen und ganzen bekannt ist, und fühle mich dadurch einer eingehenden Darstellung enthoben. Wenngleich das Blasen im kleinen Konverter durchaus keine Hexerei ist und eine ganze Reihe von Analogien zwischen der „großen" und „kleinen" Bessemerei besteht, so kann ich meinerseits nur den Rat erteilen, bei der Ausführung einer Anlage einen Spezialisten heranzuziehen und sich dadurch eine Reihe von Kinderkrankheiten bei Inbetriebsetzung zu ersparen, welche Zeit, Geld und Ärger kosten. Auch die Herren, welche die Großbessemerei intus haben, könnten ohne eine solche Mitwirkung Überraschungen erleben. Die niedlichen kleinen Konverter haben eben im Vergleich zu dem großen Kollegen die Launen der Backfische.

Die Befürchtungen, dem Stahlbad bei so geringen Mengen vielleicht nicht genügende Hitze geben zu können, haben hinsichtlich der Luftzuführung, hinsichtlich der Konverterform und des Einsatzes zu vielen eingehenden Versuchen Veranlassung gegeben. Ich bin der Ansicht, daß erwiesen sein dürfte, daß das Ziel auf manchen Wegen erreicht werden kann, und möchte mich auch darum grundsätzlich an dieser Stelle nicht darüber aussprechen, wie sich die Vorteile der einzelnen Systeme zueinander verhalten. Es freut mich feststellen zu können, daß auch Otto Gruson & Cie. eine gute Wahl des Systems getroffen haben, und daß unsere Anlage, welche s. Z. von Hrn. Geheimrat Dr. Wedding besucht und studiert wurde und im Organ des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes beschrieben worden ist, gut funktioniert.

Für die Ausführung einer Kleinbessemerei-Anlage möchte ich mir gestatten, drei weitere Ratschläge zu geben. Einmal ist die Größe des Gebläses für den Konverter ein Punkt der Erwägung, da man natürlich um keinen Preis ein zu schwaches Gebläse, aber auch ebenso natürlich kein allzu starkes Gebläse anschaffen mag. Es sind nach dieser Richtung sehr schätzenswerte Anregungen gegeben, welche dartaten, daß in den meisten bisherigen Fällen ein viel zu starkes Gebläse in Anwendung käme, und von den vorhandenen Motorstärken von 80 bis 100 P.S. nur etwa 35 bis 40 P.S., Chargen von 1000 bis 1200 kg vorausgesetzt, effektiv nötig seien. Die Rechnung stimmt theoretisch durchaus, und offen sei es zugegeben, daß man bei der Bemessung des Windquantums etwas reichlich verfahren ist in vielen Fällen, aber demgegenüber steht auch die Tatsache, daß der mutige Mann, der sich für den gedachten Zweck bei seinem Gebläse wirklich nur einen Motor von 40 bis 50 P.S. hingestellt, noch nicht erschienen ist. Ich rate Ihnen aus dem Betrieb heraus, nur „nicht zu knapp" zu wählen, und kann meine Ansicht dadurch illustrieren, daß wir bei einer Umänderung unseres elektrischen Antriebes, welche wir vornehmen mußten, uns keinen Augenblick darüber unschlüssig waren, die Vorzüge der größeren verfügbaren Kraft beizubehalten. Sehr wichtig bei den ersten Erwägungen hinsichtlich einer Kleinbessemerei ist zweitens, daß man sich, einerlei ob die betreffende Anlage ihren eigenen Schrott wird verarbeiten müssen oder nicht, darüber klar zu sein hat, daß nur gute und vor allen Dingen gleichmäßige Einsätze gutes und gleichmäßiges Funktionieren gewährleisten können. Diese Erwägung beeinflußt die Rentabilität nicht unerheblich, aber es ist ganz klar, daß bei den geringen in Frage kommenden Roheisenmengen Schwankungen, wie sie im Großbessemerbetriebe anstandslos überwunden werden, eine viel einschneidendere Wirkung haben, welche natürlich um so fühlbarer wird, als im Kleinbessemer eigentlich immer „Qualität" gemacht werden muß. Wir brauchen den Schrottentfall nicht im Kleinbessemer selbst zu verwerten, gattieren im übrigen zwei Sorten Hämatitroheisen, eine siliziumreiche und eine siliziumarme Sorte, auf deren tunlichst gleichmäßige Gehaltsverhältnisse an Silizium, wenn auch mit Opfern

Digitized by Google

anderer Natur, ein großes Gewicht gelegt wird. Ich bestreite durchaus nicht die Möglichkeit, durch eine mehr kaufmännische Behandlung der Roheisenwahl bei sorgfältiger Analysierung der Sorten und entsprechender Gattierung dem Kleinbessemer das Arbeiten zu sichern. Der Betrieb wird aber bei den kleinen Mengen ungünstig beeinflußt durch diese wechselnden Verhältnisse, und die an der einen Seite gemachten Ersparnisse gehen auf der andern Seite verloren.

Da ich einmal hier beim Einsatz angelangt bin, möchte ich einige Worte über den Abbrand sagen. Es liegt der Vermutung eine große Berechtigung inne, daß nach dieser Richtung die Verhältnisse beim Kleinbessemer nicht allzu günstig liegen dürften. Aber die sehr schwankenden Zahlen, welche uns seinerzeit vor Inangriffnahme unserer Anlage gegeben wurden, sprachen stark dafür, daß das letzte Wort noch nicht gesprochen sei. Ich bin der Ansicht gewesen, daß es sehr wohl möglich sein müßte, durch genaue Beachtung aller Faktoren auch hierbei zu annehmbaren Resultaten zu kommen. Zunächst die Größe und Form des Konverters, um ein Ausspucken zu verhindern und ein sauberes Entleeren des Inhalts in die Pfanne zu gewährleisten. Dann die richtige Wahl der Roheisensorten mit Bezug auf ihren Gehalt an anderen Körpern, weiter die richtige Bemessung des Siliziumgehalts des Roheisenbades, durch welche beiden Momente hinsichtlich Oxydationsverluste und Blasezeit die günstigsten Bedingungen geschaffen werden können, ohne den Betrieb in irgend einer Weise unsicherer zu gestalten. Bei einem Betriebe ohne Schrotteinsatz im Kupolofen halte ich einen Gesamtabbrand von 14 bis 15 % für angemessen unter der Voraussetzung, daß das in Schlacken und Konverterauswurf enthaltene Eisen nicht sofort durch richtige Separation in einer Form wiedergewonnen wird, daß es dem eigenen Betriebe wieder zurückgegeben werden kann. Geschieht solches wohl, so läßt sich dadurch der Abbrand noch um 1 bis 1,5 % ermäßigen. Ich halte aber mit 14 bis 15 % bezw. in letzterem Falle mit 12,5 bis 13,5 % das Kapitel noch durchaus nicht für abgeschlossen, sondern bin der Ansicht, daß der gut geleitete Kleinbessemerbetrieb noch mehr durch sorgfältiges Abstimmen der Arbeitsbedingungen wird erreichen können. Es war mir interessant, neulich von Erfolgen zu hören, welche nach dieser Richtung eine Kleinbessemerei des Nordens erreicht haben soll und welche meine Ansicht bestätigen.

Bei den Erwägungen bezüglich einer Kleinbessemereianlage wird ebenfalls die Frage auftauchen, wie groß das Chargengewicht am zweckmäßigsten zu nehmen sei. Es ist dafür ein ziemlich weiter Spielraum gelassen, da die in Anwendung kommenden Gewichte zwischen 500 und 2000 kg schwanken. Für die Entscheidung dieser Frage sind eine Reihe von Faktoren maßgebend, welche sämtlich unter Berücksichtigung der Produktionsabsichten und der Produkte selbst auf eine Rentabilitätsfrage auslaufen, und kann ich mich daher wohl am besten im weiteren Verfolg meines Vortrages an der in Frage kommenden Stelle zu diesem Punkte äußern.

Bevor ich nun der Frage der Zweckmäßigkeit einer Kleinbessemereianlage mich zuwende, möchte ich zunächst festlegen, daß der flüssige Stahl als solcher im Kleinbessemerverfahren hergestellt immer teurer sein wird als derjenige im Herdschmelzverfahren im Martinofen. Es liegt dies schon von vornherein darin begründet, daß der höhere Einsatzprozentsatz an Hämatitroheisen beim Kleinbessemer- gegenüber dem Martinbetrieb eine sehr fühlbare Verteuerung der kalten Mischung hervorruft. In den weiteren Betriebszahlen an Löhnen, feuerfestem Material und Kohlen bezw. Koks stellen sich diese auch zuungunsten der Kleinbessemerei, und zwar stellen sich die Endzahlen für flüssigen Stahl ungefähr wie 3 : 4. Ich möchte betonen, daß Obiges von der Voraussetzung ausgeht, daß Betriebszahlen in Vergleich gezogen wurden, welche in beiden Fällen aus flottem Betriebe stammen. Im übrigen braucht diese Feststellung um so weniger als eine Zurücksetzung des Kleinbessemers zu gelten, als einmal die Fabrikate dieses Verfahrens in sich hochwertiger sein können, solches auch dadurch schon immer der Fall ist, als es sich in der überwiegenden Majorität um Stücke geringeren Gewichts handelt, wodurch sich der Durchschnittswert f. d. 100 kg hebt. Immerhin muß über diesen Punkt von vornherein volle Klarheit herrschen, um so mehr, als der Fall eines flotten, regelmäßigen Kleinbessemereibetriebes äußerst selten bislang sein dürfte und daher obiges günstigeres Zahlenverhältnis wesentliche Verschiebungen zeigen kann. Aus der Tatsache, daß man unter allen Umständen mit einem teureren Material zu rechnen hat, folgt logisch, daß die Aufstellung der Rentabilitätsberechnung sehr sorgfältig unter Abwägung aller Verhältnisse aufzustellen ist, und manches bislang darüber Veröffentlichte besser unberücksichtigt bleibt.

Wann soll man sich nun für den Bau einer Kleinbessemerei entscheiden? Handelt es sich um ein neues Stahlgießerei-Unternehmen, so berühre ich damit einen Fall, welcher wohl allmählich mehr und mehr zu den Ausnahmen werden dürfte. Die schönen Tage in Aranjuez sind nun zu Ende. Es bedarf „hoher Produktionen“, „guter Einführung“ und „guter Einrichtungen“, um Auf- und Niedergang gut über-

Digitized by Google

stehen zu können. Wenn nicht eine ganz spezielle Angliederung an bestehende Unternehmen und dadurch ein ganz genau festgelegtes Programm einem solchen neuen Unternehmen die Grundlage gibt, so muß ich sagen, daß ich der Ansicht bin, daß jemand, der heutzutage sein Geld in ein neues Stahlgießerei-Unternehmen steckt, offenbar nicht recht gewußt hat, wo er es sonst hinstecken sollte. Das schließt aber nicht aus, daß es solche Fälle gibt und geben wird, und darum sollen sie auch eine „wohlwollende" Berücksichtigung finden.

Hier möchte ich zunächst einige Bemerkungen einschalten über die Natur der Kleinbessemerei, bezw. der Frage nähertreten: welche direkten Betriebsvorteile hat das Verfahren?

1. Die Anlagekosten sind relativ gering, besonders sind sie für den Anfang geringer im Vergleich zum Martinbetrieb, wenn, wie es gewöhnlich geschieht, der Kleinbessemer zunächst mit einem Konverter und einem Kupolofen beginnt. Ich lasse hier die Frage des Hineinlegens einer Kleinbessemerei in eine bestehende Eisengießerei außer Betracht, ich komme darauf später noch zurück.

2. Der Kleinbessemer gestattet weiter in kürzester Zeit, nachdem das Bedürfnis nach flüssigem Stahl vorhanden, diesen zu erzeugen, und zwar in solchen Mengen, natürlich unter Berücksichtigung der jeweiligen Kapazität des Konverters und für eine solche Dauer, wie obiges Bedürfnis erfordert. Bei Stillstand der Anlage ist sie kalt, erfordert außer Reparatur und Instandhaltung keinerlei Kosten an Löhnen oder Brennstoff. Beim Mißlingen einer Charge — denn solches muß doch auch mal in Berücksichtigung gezogen werden und spielt unter Umständen für kleine Betriebe eine große Rolle — handelt es sich beim Kleinbessemer um ein relativ geringes Quantum.

3. Die Kleinbessemerei ermöglicht es, eine Reihe von Qualitäten in raschester Reihenfolge herzustellen, und beseitigt die bei größeren Chargen besonderer Qualität öfter bestehende Schwierigkeit, den gesamten Stahl in zweckentsprechender Weise unterzubringen.

4. Die Hitze, welche dem Stahlbade der Kleinbessemerei innewohnt, führt ferner zu der Möglichkeit, sperrige und dünnwandige Stücke anstandslos gießen zu können, und damit jedenfalls in der Bemessung der Wandstärken den Herren Konstrukteuren mehr entgegenkommen zu können, als es beim Siemens-Martinstahlguß gießtechnisch möglich war.

5. Der Kleinbessemer hat schließlich auch die Neigung gefördert, eine Reihe von Massenartikeln und Gegenständen, welche zuletzt aus Temperstahlguß gemacht wurden, aus Kleinbessemerstahl herzustellen.

Bei der Besprechung der Erwägungen, welche dem Erbauer einer neuen Stahlgießerei als Sonderwerk innewohnen sollen, muß eigentlich auch der Konsument, welcher sich durch seinen Eigenbedarf zur Selbstanfertigung entschließen will, Berücksichtigung finden. Meistens wird es sich in den letzteren Fällen um Angliederung einer kleinen Konverteranlage an eine bestehende Eisengießerei handeln. Ohne zunächst den Kostenpunkt zu berühren, muß ich sagen, daß ich die Kombination für eine durchaus unglückliche und verfehlte halte, was gegebenenfalls nur dadurch zu verschmerzen wäre, wenn zugleich die Herstellung von Qualitätsgußeisen im Kleinkonverter im Interesse der Fabrikate der Eisengießerei erwünscht sein sollte. Es hat mir bislang die Gelegenheit gefehlt, mich darüber zu orientieren, von welcher Tragweite dieser letztere Punkt gegebenenfalls sein kann, jedenfalls spielt derselbe in den allermeisten Fällen keine Rolle. Handelt es sich um eine „neue rationelle" Eisengießerei-Anlage, so ist es meines Erachtens schade, durch Einschaltung eines „heterogenen" Gliedes die geschaffene Einheitlichkeit zu stören; handelt es sich um eine „alte" Anlage, so paßt der Kleinbessemer erst recht nicht hinein, und habe ich bei dem Anblick des hineingezwängten Konverters mit Zubehör die gleiche Empfindung, wie bei einem Familienkoffer für die Sommerreise, wo im Interesse der Vermeidung von Überfracht auch alles untergebracht ist, was mit soll. Aber selbst wenn eine Eisengießerei neu gebaut werden würde und dabei tunlichst das Hineinbauen eines Kleinbessemers von vornherein berücksichtigt werden könnte, möchte ich sehr stark davon abraten. Ganz abgesehen davon, daß in den beiden ersteren Fällen in ganz erheblichem Maße, in diesem Falle auch noch sehr fühlbar, eine Verteuerung der Stahlfabrikate gegenüber dem rationellen Einzelbetrieb eintreten würde, ist weiter sehr schwer eine richtige, kombinierte Führung beider Betriebe einzurichten und sind die Bedingungen, unter welchen beide Endprodukte hinsichtlich des Materials, der Masse, der Löhne, der Behandlung der Formen und der Formkasten entstehen, nach jeder Richtung so verschieden, daß eine Zusammenlegung nur unter Preisgabe eines Teiles des Erfolges, sei es auf einer Seite, sei es auf beiden Seiten, möglich wäre. Ich habe es zwar bei bisherigen Ausführungen nach dieser Richtung meistens so aufgefaßt, daß dieselben zunächst als Versuche zu gelten hatten, welche nicht allzu kostspielig werden durften, wollte aber doch meine Ansicht der Vollständigkeit halber sagen, weil ich verschiedentlich gelesen habe, daß von spezialerfahrener Seite das Hineinbauen von einem Konverter mit Zubehör in eine Eisengießerei zur „glückseligsten" und „billigsten"

Digitized by Google

Herstellung von eigenem Stahlguß führe. Von der Ansicht der Billigkeit wird man sich, eine saubere durchsichtige Betriebskalkulation vorausgesetzt, schon bald heilen lassen müssen, kommen doch noch zu den Selbstkosten bei rationellem Betriebe eine Reihe von Kosten hinzu, welche ihre Begründung in der unzweckmäßigen Anordnung der Apparate, wie z. B. in der Lage des Kupolofens auf der Hüttensohle, in der unrationellen oder kostspieligen Betriebsleitung usw. haben. Was nun die Selbstkosten des Kleinbessemerstahles bei rationellem Betrieb betrifft, welche ich als Basis nahm, so wäre noch festzustellen, wann beim Kleinbessemer der Betrieb als rationell gelten kann. Es ist naturgemäß arbeitstäglich eine gewisse Produktionseinheit minimal anzustreben, um die Reihe der Kosten, welche den Betrieb in gleicher Höhe, unabhängig von der Chargenzahl, belasten, tragbar zu machen, wozu z. B. die Arbeiten und Materialien vor Beginn des ersten Blasens und nach Beendigung des letzten Blasens gehören. Auch ist bei der Bemessung der Einheit zu berücksichtigen, daß die Haltbarkeit des Konverters ganz wesentlich beeinflußt wird durch die Anzahl Chargen, welche hintereinander erblasen werden können, bezw. wievielmal in einer Kampagne der Konverter zur Abkühlung kommt. Für mich sind es bei einem mittleren Chargengewicht von 1000 kg die Anzahl Chargen, welche die Produktionseinheit bilden, täglich zehn. Darüber können noch Verbilligungen durch die Verteilung der Unkosten, sofern sie an sich dieselben bleiben, erzielt werden, darunter aber steigen die Selbstkosten so sehr, daß vom Standpunkt des Stahlgießereitechnikers von einem rationellen Betrieb nicht mehr die Rede sein kann.

Aus Vorstehendem kann nun in groben Zügen sich ein Jeder ein Bild machen, was er unter speziellen Verhältnissen von der Anlage einer Kleinbessemerei zu erwarten hat. Maßgebend ist in erster Reihe der Wert derjenigen Produkte, welche der betreffende Betrieb hauptsächlich wird herzustellen haben. Sind diese Produkte hochwertig, und fraglos kann die Kleinbessemerei manches nach dieser Richtung hin leisten, so kann es unter Umständen gleichgültig sein, ob durch eine geringere Produktionseinheit die Selbstkosten des Stahlmaterials erheblich höher sind. Sind die Produkte aber nicht hochwertig, und das ist leider meistens mehr oder weniger der Fall, so wird es durchaus nicht gleichgültig sein, ob man mit einem relativ teuren Stahlmaterial zu rechnen hat. In die letzte Kategorie sind meines Erachtens die Maschinenfabriken und Werften zu rechnen, welche sich mit Gedanken der Selbstanfertigung ihres Stahlgusses tragen, da leider nur noch in wenigen Fällen hinsichtlich der herrschenden Verkaufspreise der Bedarf des Maschinenbaues zu den „hochwertigen" Produkten gerechnet werden kann. Viel anders wird sich die Sache auch nicht gestalten, wenn die Konjunktur sich weiter befestigt, da der bestehende Stahlguß-Verband eine verständige Preispolitik treibt und die Stahlgußbäume niemals mehr in den Himmel wachsen dürften. Neben dieser Materialpreisfrage muß für den Bau eines Kleinbessemers auch noch sehr erheblich die Höhe des Eigenbedarfs, welche eng mit der Preisfrage zusammenhängt, Berücksichtigung finden. Die Anzahl der Maschinenfabriken und Werften, welche einen Total-Eigenbedarf haben, der an sich die Möglichkeit einer rationellen Betreibung einer Kleinbessemerei schaffen könnte, ist äußerst gering. Da, wo er groß genug ist, wird in den allermeisten Fällen der größere Teil dieses Eigenbedarfs aus Stücken bestehen, deren Gewicht die Herstellung in der Kleinbessemerei ausschließt. Der verbleibende Rest reicht meistens nicht aus, Selbstanfertigung befürworten zu können. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß zu dem verbleibenden Rest auch diejenigen Stücke gerechnet werden können, deren Gewicht die Herstellung durch Zusammenfügen von 2 bis 3 Chargen erfordert, obgleich natürlich durch die Schaffung dieser Möglichkeit die Kosten einer kleinen Anlage nicht unerheblich erhöht werden. In den allerwenigsten Fällen wird somit meiner Überzeugung nach auf Basis einer gut begründeten Rentabilität vom Maschinenbau und von den Werften ernstlich die Erwägung der Selbstanfertigung aufgenommen werden können; dort, wo sie es vielleicht kann, ist sehr zu einer sorgfältigen Rentabilitätsrechnung zu raten, welche meines Erachtens auch im Falle einer relativ günstigen Produktionshöhe besonders verlockend nicht ausfallen kann. Der Kleinbessemer verlangt heute eben auch seine Großproduktion, um rentabel zu sein. Wird vom Maschinenbau oder Werften dagegen angeführt, daß der Selbstkostenpreis der Fabrikate nicht in erster Linie zu kommen braucht, daß man hauptsächlich der Selbstanfertigung bedürfe, um in eiligen Fällen und bei Reparaturen sich unabhängig von den Stahlwerken rasch helfen zu können, so streiche ich natürlich die Segel, aber teuer bleibt diese Unabhängigkeit.

Vor einiger Zeit habe ich dem Direktor eines Werks, welches im Besitz einer Kleinbessemerei ist, und welche, was ich gleich betonen möchte, nicht die vorerwähnte „rationelle" Produktionshöhe erreicht, gesagt, sein Stahlguß koste im Durchschnitt 95 ℳ pro 100 kg; ich wollte nicht sagen 100 ℳ. Der betreffende Herr hat diese oberflächliche Taxierung nicht entkräften können. Es sei hier noch erwähnt, daß die Fabrikate zum allergeringsten Teile

durch bestehende Verkaufspreise in die Kategorie der hochwertigen Produkte hineingehörten.

Ein Interesse kann die Kleinbessemerei aber doch ganz entschieden für sich bei den Herren des Maschinenbaues und des Schiffbaues beanspruchen. Ermöglicht sie es doch, bei der Konstruktion in der Dimensionierung der einzelnen Maschinenteile mehr die effektiven Festigkeits- und Zähigkeitsziffern des Stahlgusses zu berücksichtigen, als solches bislang aus gießtechnischen Gründen der Fall war. Es bedarf allerdings dieser Anregung ernstlich nicht, da die modernen Konstruktionen des öfteren in Sperrigkeit, Dünnwandigkeit und Aussparungen alles Wünschenswerte leisten.

Und nun, m. H., schließlich die Vervollständigung einer mit Siemens-Martin-Öfen ausgerüsteten Stahlgießerei durch eine Kleinbessemerei. Zunächst eröffnet sie die Möglichkeit, die Fabrikation einer Reihe von Artikeln aufnehmen zu können, welche aus den größeren Öfen nur unrationell herzustellen waren. Sie erweitert die Möglichkeit des Eingehens auf Bestrebungen nach Dünnwandigkeit und Sperrigkeit, und sie gibt die Handhabe, ohne die sonstigen Betriebsschwierigkeiten, in geringen Quantitäten Spezialqualitäten herzustellen.* Der Hauptreiz der Kombination beider Stahlbereitungsarten liegt aber noch auf zwei anderen Gebieten.

Zunächst kommt die Kleinbessemerei in Betracht, wenn in einer bestehenden Stahlgießerei der oder die Martinöfen in ihrer Produktionsfähigkeit ausgenutzt sind, das Bedürfnis nach Erhöhung der Produktion noch vorliegt, aber nicht in dem Maße, daß ein weiterer Ofen ausgenutzt werden könnte. Besonders dann dürfte es außerordentlich unrationell sein, sich trotzdem für einen weiteren Martinofen zu entscheiden, falls zunächst die Erhöhung der Produktion eine nicht tägliche, gleichmäßige, sondern allmähliche sein wird. Der Kleinbessemer gibt die Möglichkeit, ganz auf Befehl, ohne Dauerbetrieb, und zwar in kürzester Zeit nach auftretendem Bedürfnis die Produktion zu erhöhen und zwar in sehr annehmbaren Grenzen, da innerhalb der einfachen Schicht bis zu 20 und 25 Chargen gemacht werden können. Der Kleinbessemer gibt also die Handhabe einer temporären, elastischen Vergrößerung der Produktion.

Zweitens liegt ein Hauptreiz darin, daß der erhöhte Selbstkostenpreis des Kleinbessemerstahls zu einem sehr annehmbaren Teil durch die Wechselwirkung ausgeglichen wird, welche zwischen Martinbetrieb und Kleinbessemer eingeleitet werden kann. Durch die Möglichkeit, den gesamten Entfall an verlorenen Köpfen und Abfällen im Martinofen zu verwerten, wird ein relativ sehr billiger Martinstahl erzielt und dadurch weiter ermöglicht, im Kleinbessemer mit vollem Roheiseneinsatz alle Vorteile des gleichmäßigen und rationellen Betriebes ausnutzen zu können. Jedenfalls steigen mit zunehmender Produktion des Kleinbessemers und konstanter voller Produktion der Martinanlage die sichtbaren Vorteile der Wechselwirkung, bis sie bei einer gewissen Produktionshöhe des Kleinbessemers aufhören, und die teuren Gestehungskosten des Kleinbessemers sich wieder anfangen fühlbar zu machen. Es fällt dieser Punkt zusammen mit derjenigen Produktionshöhe, für welche, falls sie von Anfang an bestehend oder leicht erreichbar gewesen wäre, bei der Betriebserweiterung vielleicht besser die Wahl auf den Bau eines weiteren Martinofens gefallen wäre, es sei denn, daß zugleich auf die anderen, besonderen Vorteile des Besitzes einer Kleinbessemerei nicht Verzicht geleistet werden sollte. —

M. H.! Ich habe Ihnen heute, indem ich gegen meine sonstige Gepflogenheit das Wort in einer solchen Frage ergriff, über das Für und Wider der Kleinbessemerei, besonders vom Standpunkt der Rentabilität, aus meinen gesammelten Erfahrungen Einiges mitteilen wollen. Zahlen wurden zweckmäßigerweise nicht gegeben, da solche sich bei jeder Verschiebung der Produktionsverhältnisse ändern. Habe ich etwas zur klareren Auffassung der Materie beigetragen, so würde ich mich freuen. (Lebhafter Beifall.)

* Besonders reizvoll ist für den Stahlgußtechniker auch die geschaffene Möglichkeit, alle 20 Minuten neuen Stahl zum Nachgießen zur Verfügung zu haben, welche Möglichkeit noch eine Reihe von anderen Betriebsbequemlichkeiten fördert, welche nicht hierher gehören.

Digitized by Google

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. November 1905. Kl. 1b, M 26696. Verfahren und Vorrichtung zur elektrischen Aufbereitung auf Grund der verschiedenen Abstoßung der Gutteilchen von einem geladenen Leiter; Zus. z. Pat. 157038. Metallurgische Gesellschaft, Akt.-Ges., Frankfurt a. M., und Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln a. Rh.

Kl. 10a, A 11358. Vorrichtung zum Heben und Senken der das Einebnungsgezähe tragenden Stange von Planiervorrichtungen für liegende Koksöfen. Otto Eiserhardt, Grillostraße 67, und Peter Altena, Gertrudstraße 3, Gelsenkirchen i. W.

Kl. 10a, K 24092. Greifvorrichtung für Kohlenstampferstangen. Heinrich Küppers, Dortmund, Kaiserstraße 128.

Kl. 18a, G 20739. Vorrichtung zum gleichmäßigen Beschicken des Schütttrichters bei Hochöfen mit zentralem oder seitlichem Gasabzugsrohr und selbsttätigem Schrägaufzug. Léon Geuze, Trith-Saint-Léger, Frankreich; Vertreter: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61.

Kl. 19a, M 26704. Vorrichtung zum Feilen, Hobeln oder Fräsen der im Geleis liegenden Eisenbahnschienen. Franz Melaun, Charlottenburg, Hardenbergstraße 9a.

Kl. 24c, G 21415. Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung, bei welchem die Abzugsstelle für das Gebrauchsgas wie auch diejenige für das Abgas zwischen den beiden Feuerungen liegt. Gasmotorenfabrik Deutz, Köln-Deutz.

Kl. 24f, K 28629. Pyramidenartiger Drehrost für Gaserzeuger. Anton von Kerpely, Wien; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 24h, P 17218. Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger, Hochöfen und dergl. Poetter & Co., A.-G., Dortmund.

Kl. 24i, L 19353. Unterwindfeuerung mit sich regelnder Windzufuhr. Maximilian Lutzner, Berlin, Bärwaldstr. 45.

Kl. 49b, B 38678. Vorrichtung zum Ausklinken von I-Trägern. Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Jlversgehofen bei Erfurt.

Kl. 49b, Sch 23765. Lochmaschine. Franz Schmidt, Aschaffenburg.

Kl. 49c, S 20913. Blechschere mit Antrieb aus Hebeln und mehr als zwei Druckwasserzylindern bestehend. Hugo Sack, Rath b. Düsseldorf.

Kl. 49f, P 15222. Verfahren zum Schweißen von Eisenbahnschienen durch Schmelzen der Stoßfläche und des zur Ausfüllung der Fuge dienenden Eisens mittels des elektrischen Lichtbogens. Karl Pahde, Breslau, Hohenzollernstraße 63/65.

Kl. 49g, L 19655. Dreiteiliges Schmiedepressen-Gesenk zur Herstellung gratloser Schmiedestücke in einem Arbeitsgange. Walther Lange, Haspe-Kückelhausen.

13. November 1905. Kl. 7c, J 7145. Presse zur Herstellung von Spezialböden und dergleichen. Gustav Ismer, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 21h, K 26252. Elektrischer Schmelzofen, bei welchem die ungleichpoligen Elektroden in verschiedenen Räumen angeordnet sind, die unten durch einen Kanal in Verbindung stehen. Charles Albert Keller, Paris; Vertr.: A. Bauer, Patent-Anwalt, Berlin N. 24.

Kl. 31c, H 31640. Verfahren zur Verbesserung frisch gegossener Metallbarren: Zus. z. Anm. H 31646. Robert Woolston Hunt, Chicago; Vertr.: Patent-Anwälte Ernst von Nießen, W. 50, und Kurt von Nießen, W. 15, Berlin.

16. November 1905. Kl. 18a, E 9902. Verfahren zum Entzinken und Nutzbarmachen von Kiesabbränden für die Eisenerzeugung durch Verschmelzen. Elektrische Zinkwerke G. m. b. H., Duisburg-Hochfeld.

Kl. 24c, B 38495. Kraftgaserzeuger. Georg Brandstetter, Graz, und Richard Freund, Wien; Vertr.: A. du Bois-Reymond, Max Wagner und G. Lemke, Patent-Anwälte, Berlin SW. 13.

Kl. 24h, S 21309. Vorrichtung zum Fest- und Losmachen des Füllrohres für Hochöfen, Gaserzeuger und dergl., deren Fülltrichter mit dem schräg in den Ofenraum hineinragenden Füllrohr drehbar ist. Axel Sahlin, London; Vertr.: H. Neubart, Patent-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 31c, H 31645. Vorrichtung zum Halten und Eintreiben einer Metallstange in den noch flüssigen Kern eines Gußstückes. Robert Woolston Hunt, Chicago; Vertr.: Patent-Anwälte E. von Nießen, W. 50, und K. von Nießen, W. 15, Berlin.

Kl. 49e, A 11097; Nietmaschine mit zwei gleichzeitig von beiden Enden auf den Niet einwirkenden Hämmern. Georg Asmussen, Hamburg.

20. November 1905. Kl. 1a, P 16360. Verfahren zur Behandlung von Kohlen für die Kokerei unter Benutzung der Kohlen als Filter für das Waschwasser. William Joshua Patterson, Pittsburg, Pa., V. St. A.; Vertr.: Patent-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin SW. 13.

Kl. 1b, A 10468. Magnetischer Scheider mit innerhalb und außerhalb der umlaufenden magnetisierbaren Trommel angeordneten feststehenden Magneten von entgegengesetzter Polarität. International Separator Company, Chicago, V. St. A.; Vertr.: B. Blank und W. Anders, Patent-Anwälte, Chemnitz.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

13. November 1905. Kl. 49b, Nr. 263461. Masseln- oder Eisenbrecher mit durch hydraulischen Druck bewegtem, das Eisen gegen eine ungleiche Fläche pressendem Kolben. Dieterich Mengeringhausen, Iserlohn.

20. November 1905. Kl. 1a, Nr. 263859. Aufgabewalze zur kontinuierlichen Regulierung von ausklassierten Feinkohlen zwecks Absaugung des Staubes aus der Rohkohle in Kohlenwäschen. Paul Schöndeling, Langendreer.

Kl. 18b, Nr. 263707. Aus einem fahrbaren Rollgang mit Laufkatze bestehende Chargiervorrichtung. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 18c, Nr. 263940. Platinenkühlvorrichtung mit wagebalkenartig angeordneten Kipphebeln. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Bechem & Keetman, Duisburg a. Rh.

Kl. 19a, Nr. 264109. Eisenbahn-Unterbau, gekennzeichnet durch schräge Schienenstoßflächen und geteilte verschraubbare Eisenschwellen, welche den Schienenfuß umschließen. Albert Silber, Rathenow.

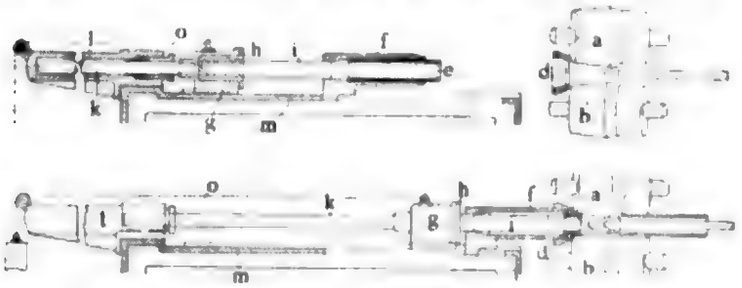
Kl. 24c, Nr. 263833. Generator mit rostlosem Ofenschacht, unterem Wasserabschluß und zentraler Einführungshaube für Dampf und Luft über dem Wasserabschluß. G. J. Recktenwald, Malstatt.

Digitized by Google

Deutsche Reichspatente.

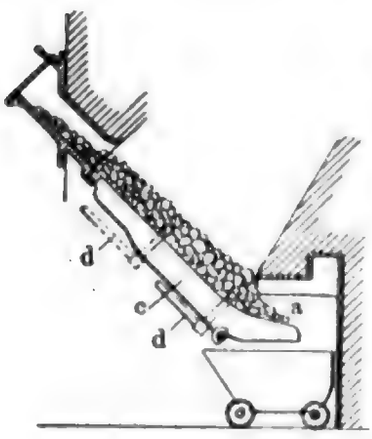
Kl. 7a, Nr. 161303, vom 20. Januar 1904. Otto Heer in Düsseldorf. *Vorrichtung zum zentrischen Einbringen des Werkstückes zwischen die Arbeitswalzen eines Schrägwalzwerkes zur Herstellung nahtloser Rohre.*

Vor den Schrägwalzen *a b* ist in einem Gestell *m* eine Hülse *f* angeordnet, welche mit geringem Spiel das Werkstück *e* aufnimmt und es sowohl gegen Ab-



kühlung schützt, als auch das zentrische Einbringen desselben zwischen die Arbeitswalzen *a b* gewährleistet. In der Hülse *f* bewegt sich eine Stange *i*, welche mit einem Kopfstück *g* in dem Lager *h* sitzt, das gleichfalls in der Bettung *m* verschiebbar angeordnet ist und durch die Druckstange *k* vor-, und durch ein an der Kette *o* hängendes Gewicht zurückbewegt wird.

Nach Einschieben eines glühenden Werkstückes wird diese Vorrichtung durch den hydraulischen Zylinder *l* vorbewegt, wobei die Stange *i* mit ihrem vorderen schlank konischen Ende in dem gleichgestalteten Ende der Hülse *f* sitzen bleibt, so lange letztere auf kein Hindernis stößt. Hierbei schiebt sich die Hülse in den an dem Traggestell der Schrägwalzen *a b* befestigten Ring *d* ein, gleichzeitig gelangt das Werkstück zur Anlagerung an die Walzen und beim weiteren Vorschieben durch die Stange *i* zum Auswalzen.



Kl. 24 f, Nr. 162072, vom 22. Februar 1903. Gebr. Ritz & Schweizer in Schwäb. Gmünd. *Feuerung mit Schlackenspalt.*

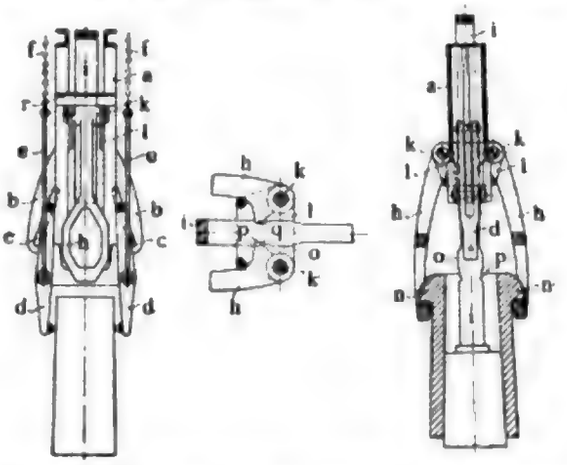
Die Roststäbe *c* sind in der Nähe des Schlackenspaltes *a* so gekröpft und gelagert, daß die Schlacke durch das von unten eingeführte Schüreisen *d* ungehindert in den Schlackenspalt gestoßen werden kann.

Kl. 18b, Nr. 161610, vom 25. April 1902. Société Élektro-Métallurgique Française in Froges (Isère). *Verfahren zum Desoxydieren und Kohlen von flüssigem Eisen.*

Die Kohlung des Flußeisens erfolgt, während dasselbe mit einer Schlackenschicht bedeckt ist, durch so stark beschwerte Kohlungsmittel, daß sie durch die Schlackendecke hindurch in das Metallbad einsinken und von diesem sofort aufgelöst werden. Die Kohlungsmittel bestehen aus Graphit und Eisenfeilspänen, die mit Teer versetzt zu Briketts gepreßt und bis zur Verkokung des Bindemittels gebrannt werden.

Kl. 31c, Nr. 161854, vom 30. Juni 1904. Firma Ludwig Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr. *Vorrichtung zum Festhalten der Blockform und Ausstoßen des Blockes sowie zum Einsetzen des Blockes in die Ausgleichgrube.*

Die Erfindung betrifft die Vereinigung einer Blockzange und einer Blockformzange, welche so miteinander verbunden sind, daß sie unabhängig voneinander arbeiten und mit dem Kran sowohl ein Abstreifen der Form vom Blocke als auch ein Einsetzen des letzteren in die Wärmeausgleichgruben gestatten. An den von der Kranwinde niedergehenden U-Eisen *a* sitzen die Schilder *b* mit Schlitzen *c* für die Blockzange *d*, welche mittels der Gelenkstangen *e* und der Ketten *f* von oben gesteuert wird. Rechtwinklig dazu sitzt die Blockformzange *h*, welche durch den auf- und nieder gehenden Druckstempel *i* gesteuert wird. Die Drehpunkte *k* derselben sind in zwei Blechen *l* gelagert, welche sich zwischen den U-Eisen *a* führen. Der Ausstoßstempel *i* besitzt zwei Erhöhungen *o* und zwei Aussparungen *p*, welche auf die kurzen Schenkel *q* der Zangenarme *h* einwirken und sowohl das Öffnen und Schließen als auch das Hoch- und Niedergehen der Zange *h* bewirken. Die Blockformzange *h* befindet sich in der Ruhelage mit Hilfe des Stempels *i* bis zum Winkeleisen *r* hochgehoben und zwar in geschlossener Stellung, indem die Arme *q* in den Aussparungen *p* liegen. Beim Niedergehen von *i* gehen die Arme *h* gleichfalls



nieder, bis die Bleche *l* auf Ansätze der U-Eisen *a* aufstoßen. Beim weiteren Niedergehen des Stempels *i* werden die Zangenarme *h* durch die Erhöhungen *o* geöffnet, um sich beim ferneren Niedergehen des Stempels *i* wieder zu schließen. Inzwischen, d. h. in der geöffneten Stellung der Arme *h*, ist die ganze Zange so weit gesenkt, daß sich die Augen der Arme *h* in gleicher Höhe mit den Nasen *n* der Blockform befinden, so daß sie beim Schließen unter die Nasen *n* greifen und beim weiteren Senken des Stempels *i* das Ausstoßen des Blockes erfolgt. Die Blockform wird dann beiseite gesetzt, die Zange *h* in ihre obere Ruhestellung zurückgebracht und der Block mittels der Zange *d* ergriffen und in die Ausgleichgrube eingesenkt.

Kl. 10a, Nr. 161952, vom 22. Okt. 1903. Otto Hörenz in Dresden. *Verfahren, gasreiche Brennstoffe durch Austreibung der leichtentflüchtigen Bestandteile mittels Durchleitens heißer Gase zu verbessern.*

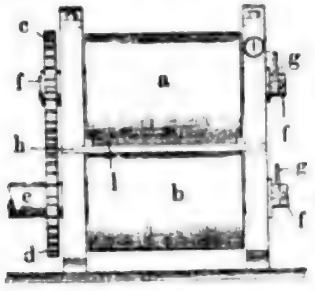
Die Brennstoffe sollen durch Austreiben ihrer leichtflüchtigen Bestandteile für eine rauchlose Verbrennung geeignet gemacht werden. Sie werden in verschließbare Retorten gebracht, in diese werden heiße Gase unter Druck eingepreßt. Hierdurch wird die Temperatur erhöht und die leichtflüchtigen Gase der Brennstoffe ausgeschieden.

Digitized by Google

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 757453 und 757454. George Grove in Cumberland, Md. *Verfahren und Vorrichtung zum Trennen von Feinblechen voneinander.*

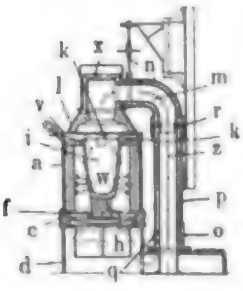
Die durch das Walzen aneinander haftenden Bleche *l* werden zwischen zwei hohlen Walzen *a* und *b* hindurchgeschickt, in denen je ein System von Elektromagneten untergebracht ist. Durch deren Wirkung werden das jeweilig zu oberst oder zu unterst liegende Blech von den anderen gelöst.



Die Walzen *a* und *b*, welche aus einem unmagnetischen Material (Bronze) bestehen, werden durch die Stirnräder *c d* angetrieben. Ihre hohlen Achsen *e* dienen den Trägern *f* der Elektromagnete als Lager. Letztere sind zu mehreren auf jedem der beiden Träger derart angeordnet, daß sie auf die Bleche nacheinander zur Wirkung kommen und daß sich die in derselben senkrechten Ebene der Ober- und Unterwalze befindlichen Elektromagneten nicht gegenseitig schädlich beeinflussen. *g* sind Stellvorrichtungen für die Elektromagnete, *h* der Zuführungstisch für die Pakete *l*.

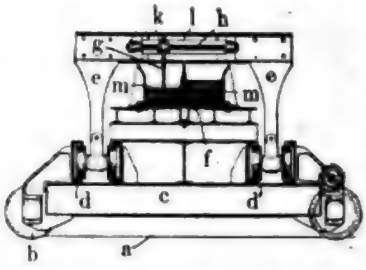
Nr. 765299. Charles Speirs, London. *Tiegelofen zum Kippen.*

Der Ofen zeichnet sich hauptsächlich durch eine gute Kühlung der äußeren Teile und durch die Eigenschaft aus, daß keine schädlichen Verbrennungsgase in den Raum, in dem der Ofen aufgestellt ist, gelangen können. Der Ofen besteht aus einem äußeren Metallmantel von polygonalem *a* und einem inneren von rundem Querschnitt, die sich beide derartig berühren, daß senkrechte Hohlräume entstehen und außerdem eine gegenseitige Versteifung beider stattfindet. Der Innenmantel ist mit einem Schutzmantel aus feuerfesten Ziegeln usw. ausgekleidet. Die Metallmäntel stehen auf einem Ring *c*, der wiederum auf dem Fundament *d* gelagert ist. Die Verbrennungsluft geht teilweise durch den Rost *f*, teilweise durch Löcher *w* im inneren Mantel und durch die zwischen den beiden Wandungen befindlichen Kanäle. Der Rost ist dreiteilig, und auf dem Mittelteil ist eine Basis *h* für den Schmelztiegel *i* gelagert, der außerdem an seinem oberen Rande durch vier Stützen *k* aus feuerfestem Material gehalten wird. Eine derselben *v* besitzt eine Ausgußrinne für das flüssige Metall. Der Ofen wird durch eine Haube *l* mit dem Deckel *x* verschlossen. Die Rauchgase ziehen durch das Rohr *m* in den Schornstein ab. Dieses Rohr ist mit doppelten Wänden versehen, wobei der entstehende ringförmige Raum durch Rippen *z* in vier Züge geteilt wird. Die durch den Ofenrost gehende Luft wird nur durch die Öffnung *o* in den beiden äußeren Zügen *p* in die Höhe, durch die inneren *q* wieder nach unten gesogen, so daß eine Kühlung des Rohres *m* wie auch eine Vorwärmung der Luft erzielt wird. In *r* ist das Rohr *m* geteilt und durch eine Muffendichtung verbunden. Der obere Teil des Rohres wie auch die Haube *l* können durch die Schraubenspindel *n* so weit gehoben werden, daß ein Kippen des Ofens möglich ist.



Nr. 771498. P. C. Patterson in New York. *Chargiervorrichtung für Platten.*

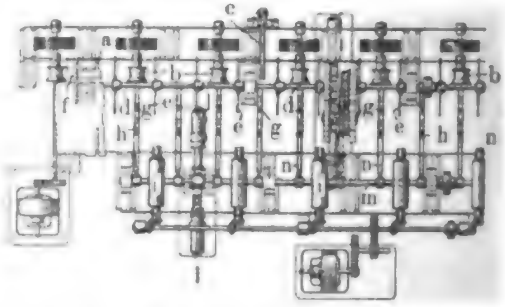
Die Vorrichtung soll dazu dienen, aus Platten oder Barren von über eine Tonne Gewicht und vier Fuß Breite bestehende Chargen namentlich in Anwärmöfen einzubringen, ohne daß, wie bei den bisherigen Konstruktionen, schwierige Torsionsbeanspruchungen der einzelnen Teile und Rippen des Chargierwagens eintreten können. An dem Anwärmofen entlang bewegt sich auf den Schienen *a*, den Rollen *b* der Rahmen *c*. Dieser trägt rechtwinklig zu den ersten Schienen solche *d*, auf denen die Traverse *e* entlang rollt. Zwischen diesen Schienen ist der Lagertisch *f*



mit den seitlichen Führungen *m* für die Platten angeordnet, der in mehrere einzelne Platten geteilt ist, um das Aufbringen des Gutes zu erleichtern. Der Vorschub der obersten Platte des Plattenstoßes erfolgt durch einen Arm *g*, der an der Traverse *e* auf der Achse *h* verschiebbar und drehbar gelagert ist. Die Nabe *k* dieses Armes stützt sich außerdem noch gegen ein Widerlager *l*, um das Durchbiegen der Achse *h* zu verhindern. Der Arm *g* ist an der Spitze gabelförmig, so daß die eine Zinke sich auf die Platte auflegt und die zweite diese fortschiebt. Um ein Anstoßen der Gabel gegen die Tischplatten zu vermeiden, sind diese an der Vorderseite nach unten gebogen. Am Ende des Lagertisches sowie am Ofen befinden sich noch besondere Führungen.

Nr. 764850. S. W. Huber in Pittsburg, Pa. *Zubringvorrichtung für Walzwerke.*

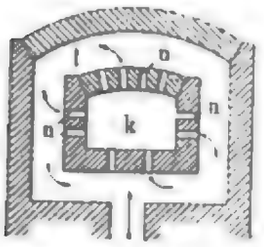
Das Walzgut kommt aus den Walzen in eine Rinne *a*, die im Boden Öffnungen hat, durch welche die Rollen *b* ein wenig hervorragen. Durch diese wird das Walzgut so weit fortgeführt, bis sein letztes Ende ein Stück aus der Walze heraus ist. Es wird dann die Vorwärtsbewegung ohne Anhalten der Rollen *b* durch einen gebogenen Arm *c*, der mittels eines



Hebels und einer Kurvenscheibe bewegt wird, gehemmt und das Walzgut seitlich herausgehoben. Hierauf erfassen es von einer Welle *d* getriebene Arme *e* und werfen es auf die schräge Seite *f* der Rinne *a*, es so außer Berührung mit den Rollen *b* bringend. Die Arme *e* bringen das Gut so weit, daß nacheinander die Nocken *g* und *h* es weiter und auf die Rollen *i* schieben können. Zwei hydraulische Zylinder *l* erteilen durch ein Zahnsegment der Welle *m* eine schwingende Bewegung, die durch Gestänge *n* den Nocken *g* und *h* mitgeteilt wird.

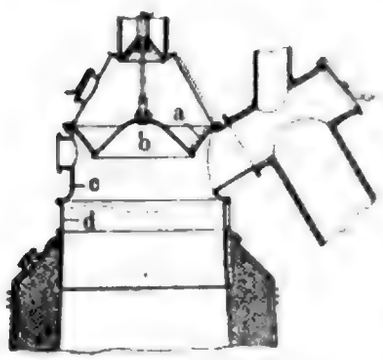
Nr. 760263. Friedrich Siemens in Dresden. *Regeneratiw-Gasfeuerung.*

Um die Temperatur des von dem Gaserzeuger kommenden Gases zu erhöhen, bevor es im Ofen zur Verbrennung gelangt, ist das Mauerwerk zwischen den parallel laufenden Gas- und Heißluftkanälen *l* und *k* mit kleinen Öffnungen *n* versehen, besonders kurz vor dem Einmünden dieser Kanäle in den Ofenraum. Die gewöhnlich unter etwas höherem Druck stehende, aus dem Regenerator kommende Heißluft tritt durch die Öffnungen *n* in den Gaskanal *k*, verbrennt hier einen entsprechenden Teil des Gases und erhitzt hierdurch die Hauptmasse desselben, welches, wie auch sonst, im Ofen mit der Heißluft zur Verbrennung gelangt.



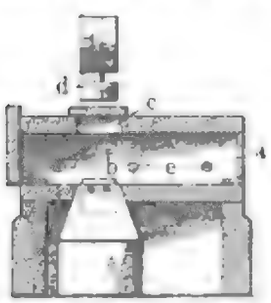
Nr. 759991. George K. Hamfeldt in Munhall, Pa. *Hochofen-Begichtungseinrichtung.*

Um feinkörnige Erze beim Aufgeben möglichst nach der Schachtmitte hinzuführen, ist dem zunächst unter Trichter *a* und Glocke *b* befindlichen Teil *c* des Hochofenaufsatzes ein geringerer lichter Querschnitt als dem unteren Teile *d* des Aufsatzes gegeben. Beim Senken der Glocke *b* soll dann das niederfallende Erz gegen diesen engeren Teil *c* anprallen und von ihm nach der Schachtmitte zurückgeführt werden.



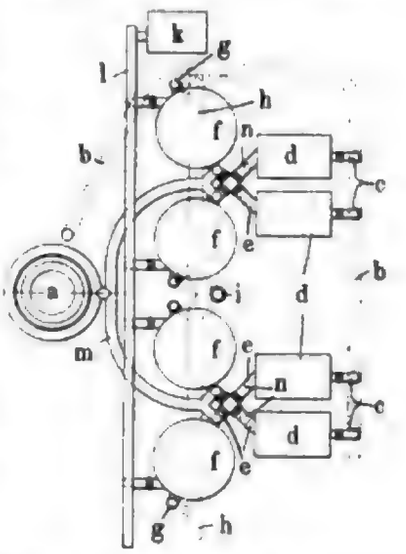
Nr. 760600. Abram C. Allen in Dayton, Ohio. *Vorrichtung zum Schweißen von Eisen und Stahl.*

Erfinder schlägt vor, das Schweißen von im besonderen großen oder langen Stahl- oder Eisenteilen nicht wie bisher in der kalten Atmosphäre, sondern in einer hocherhitzten Atmosphäre, am zweckmäßigsten in einem Ofen vorzunehmen, um jegliche schädliche Abkühlung der Werkstücke vor und während des Schweißens zu verhüten. *a* stellt den Ofenraum dar, in den von unten ein wassergekühlter Amboß *b* hineinragt, während oberhalb einer verschließbaren Öffnung *c* des Ofengewölbes ein mechanisch betriebener Hammer *d* angeordnet ist. *e* sind Gas- oder Ölbrenner, die auf beiden Ofenlängsseiten vorgesehen sind.



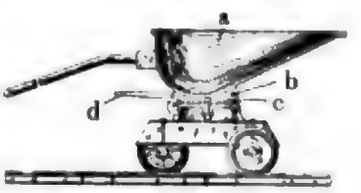
Nr. 759171. Ambrose P. Gaines in Bessemer, Ala. *Winderhitzeranlage für Hochöfen.*

Erfinder will die Verbrennungskammer der Winderhitzer vollkommen trennen von seinem Wärmespeicher, und die Gebläseluft nur durch letzteren führen, um dadurch die ganze Anlage wirksamer und vor allem dauerhafter als bisher zu machen. Auf diese Weise ist es möglich, mit einer Verbrennungskammer zwei oder selbst mehr Winderhitzer zu beheizen, woraus der Vorteil sich ergibt, daß die Verbrennungskammer, weil stets in gleicher Hitze stehend, weniger Reparaturen als bisher benötigt. Auch fällt die luftdichte Eisenarmierung für sie fort. Es bedeutet *a* einen Hochofen, *b* die Gichtgasleitung, *c* durch Ventile oder dergleichen abschließbare Zweigleitungen, *d* die Verbrennungskammern, in denen die Gichtgase durch zugeführte Luft verbrannt werden. Weitere je für sich abschließbare Rohrleitungen *e* führen die Hitze den Wärmespeichern *f* zu, aus denen sie durch Leitungen *g h* zu dem Schornstein *i* gelangt. *k* ist die Gebläsemaschine, *l* die Kaltwindleitung, *m* die Heißwindleitung, bei *n* sind Flugstaubabscheider vorgesehen.



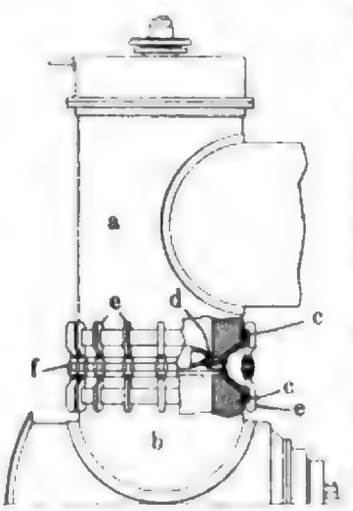
Nr. 758812. Benjamin H. Bennetts und J. W. Jones in Tacoma, Wash. *Schlackenwagen.*

Dem Behälter *a* ist eine solche Gestalt gegeben, daß die erstarrte Schlacke beim Kippen von *a* ohne sonstige Beihilfe in Form eines Blockes herausfällt. Der Behälter *a* besitzt auf seiner Unterseite Ansätze *b*, durch welche er mittels eines Bolzens auf der Platte *c* kippbar gelagert ist, wobei er durch einen Riegel *d* in Stellung gehalten wird. Die Platte *e* ist auf dem Wagengestell drehbar angeordnet, so daß der Schlackenblock nach beliebiger Richtung hin abgeworfen werden kann.



Nr. 760873. Julian Kennedy in Pittsburg, Pa. *Heißwindventil.*

Das Oberteil *a* und das Unterteil *b* des Ventilgehäuses sind mit je einem Ringe *c* versehen, welche die Enden derselben umfassen und den Ventilsitz *d* zwischen sich halten. Die Ringe tragen eine Anzahl von Klammern *e*, die sich mit einer oberen und unteren Schulter fest um sie legen und zu je zwei durch eine mittlere Schraubenmutter *f* zusammengehalten werden. Durch Drehen der letzteren werden die Ringe *c* entweder fest auf den Ventilsitz *d* gepreßt oder aber der obere mitsamt dem Oberteil *a* so weit angehoben, daß nach vorheriger Entfernung der betreffenden Klammern *e* der Ventilsitz seitlich herausgezogen und ausgewechselt werden kann.



Digitized by Google

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Oktober		Ausfuhr Januar/Oktober	
	1904	1905	1904	1905
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	5 221 758	5 132 970	2 864 368	3 126 916
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	708 384	733 281	31 607	22 873
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	130 948	178 137	223 404	225 655
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	46 797	34 249	70 988	94 667
Roheisen	147 527	125 955	191 575	308 297
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	8 327	5 349	328 950	377 594
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	202 651	165 553	591 513	780 558
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	665	271	319 040	326 321
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	21	47	60 714	98 275
Unterlagsplatten	4	11	7 894	7 135
Eisenbahnschienen	227	486	181 961	218 871
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	21 895	21 435	243 771	252 128
Platten und Bleche aus schiedbarem Eisen, roh	938	1 128	211 684	221 843
Desgl. poliert, gefirnißt etc.	1 611	1 580	13 798	13 802
Weißblech	14 430	24 895	119	108
Eisendraht, roh	5 034	5 263	138 804	159 082
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	1 438	1 467	79 288	87 198
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	46 263	56 583	1 257 068	1 384 763
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	7 167	8 366	42 775	51 173
Ambosse, Brecheisen etc.	612	727	8 428	8 389
Anker, Ketten	989	1 069	913	1 187
Brücken und Brückenbestandteile	178	19	8 406	7 010
Drahtseile	201	216	3 069	3 550
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	156	147	3 589	6 981
Eisenbahnachsen, Räder etc.	1 322	783	36 551	43 125
Kanonenrohre	6	4	134	472
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	10 550	11 402	54 122	58 825
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	21 181	22 753	157 987	180 712
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	6 707	5 801	102 355	98 200
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	—	26	9
Drahtstifte	33	26	48 234	49 004
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	1	—	57	299
Schrauben, Schraubbolzen etc.	500	1 162	5 143	6 691
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	246	226	—	—
Waren, emaillierte	306	286	19 850	21 548
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	4 656	5 163	70 747	78 953
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	224	274	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	1	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	158	162	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	277	297	2 716	4 258
Grobe Eisenwaren im ganzen	13 110	13 398	249 128	258 962
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	568	638	8 696	9 156
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	2	5	753	1 952
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 367	1 585	20 836	22 387
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 874	1 768	5 938	6 302
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	204	256	3 656	5 320

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

Digitized by Google

	Einfuhr Januar/Oktober		Ausfuhr Januar/Oktober	
	1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	67	62	109	144
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	73	88	7 623	8 549
Schreib- und Rechenmaschinen	142	127	110	126
Gewehre für Kriegszwecke	5	2	780	516
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	127	153	121	128
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	8	9	1 001	1 095
Schreibfedern aus unedlen Metallen	96	96	53	55
Uhrwerke und Uhrfurnituren	47	38	737	479
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	282	398
Feine Eisenwaren im ganzen	4 580	4 827	50 695	56 607
Maschinen:				
Lokomotiven	570	736	11 713	17 928
Lokomobilen	1 579	1 385	6 417	6 253
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	44	109	1 461	1 874
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	728	1 326	1 104	1 444
Desgl., andere	56	79	310	682
Dampfkessel mit Röhren	117	267	4 242	5 677
„ ohne „	107	331	1 930	2 055
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	4 191	4 243	6 772	7 375
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen	42	57	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	163	117	311	396
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	15 007	20 011	12 210	13 104
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	51	127	2 787	2 702
Müllerei-Maschinen	658	621	6 384	7 526
Elektrische Maschinen	1 169	1 239	11 066	11 404
Baumwollspinn-Maschinen	10 773	7 253	2 318	2 750
Weberei-Maschinen	4 579	3 710	6 129	6 996
Dampfmaschinen	3 289	3 160	20 442	20 426
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	278	452	6 344	6 359
Werkzeugmaschinen	3 263	4 119	19 279	24 052
Turbinen	410	157	1 596	2 131
Transmissionen	282	198	2 841	3 838
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	910	775	4 026	3 932
Pumpen	925	1 010	7 409	8 605
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	62	101	597	734
Gebläsemaschinen	165	103	178	836
Walzmaschinen	590	458	7 132	9 563
Dampfhämmer	48	39	302	227
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	462	393	2 274	3 219
Hebemaschinen	777	904	8 892	7 798
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	12 229	12 305	58 982	68 782
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	10	38
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	63 524	65 785	215 458	248 156
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	55	171	20 409	24 765
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	236	194	141	128
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	15	19	20	16
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	1	4	10	4
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	87	140	148	148
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	351 309	328 899	2 521 799	2 909 758
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . . . . . t	287 785	263 114	2 306 341	2 661 602

Digitized by Google

Erzeugung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie mit Einschluss Luxemburgs in den Jahren 1902 bis 1904.[1]

(Nach den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes zusammengestellt von Dr. Leidig.)

I. Eisenerzbergbau.

		1902	1903	1904
Erzeugende Werke		462	463	448
Eisenerz-Erzeugung	t	17 963 591	21 280 650	22 047 393
	Wert ℳ	65 731 000	74 235 000	—
	Wert einer Tonne „	3,66	3,50	3,48
Arbeiter		39 202	41 594	43 406

II. Roheisenerzeugung.

Erzeugende Werke		99	99	100
Holzkohlenroheisen	t	6 436	6 299	6 348
Koksroheisen und Roheisen aus gemischtem Brennstoff	t	8 523 463	10 011 602	10 051 925
Sa. Roheisen überhaupt	t	8 529 899	10 017 901	10 058 273
	Wert ℳ	455 699 000	525 007 000	520 736 000
	Wert einer Tonne „	53,42	52,41	51,77
Verarbeitete Erze und Schlacken	t	21 686 879	25 433 855	25 858 315
Arbeiter		32 399	35 361	35 358
Vorhandene Hochöfen		289	293	297
Hochöfen in Betrieb		241	254	294
Betriebsdauer dieser Öfen	Wochen	10 946	12 546	11 930
Gießerei-Roheisen	t	1 484 052	1 714 539	1 740 279
	Wert ℳ	84 379 000	95 834 000	96 440 000
	Wert einer Tonne „	56,86	55,89	55,42
Bessemer-Roheisen	t		465 032	429 577
Thomas-Roheisen	t	6 218 407	6 254 319	6 371 993
Stahleisen und Spiegeleisen	t		679 257	514 012
Wert ℳ: Bessemer-Roheisen			28 482 000	25 927 000
Wert ℳ: Thomas-Roheisen		325 173 000	301 819 000	306 749 000
Wert ℳ: Stahl- und Spiegeleisen			49 435 000	37 318 000
Wert der Tonne: Bessemer-Roheisen	ℳ		61,25	60,38
Wert der Tonne: Thomas-Roheisen	„	52,29	48,26	48,14
Wert der Tonne: Stahl- und Spiegeleisen	„		72,77	72,60
Puddel-Roheisen	t	770 361	837 942	932 679
	Wert ℳ	41 050 000	43 539 000	48 788 000
	Wert einer Tonne „	53,29	51,96	52,31
Gußwaren I. Schmelzung	t	45 152	52 213	56 072
	Wert ℳ	4 671 000	5 373 000	5 031 000
	Wert einer Tonne „	103,46	102,90	89,72
Gußwaren I. Schmelzung: Geschirrguß (Poterie)	t	29	22	18
Gußwaren I. Schmelzung: Röhren	t	37 311	42 533	45 639
Gußwaren I. Schmelzung: Sonstige Gußwaren	t	7 812	9 658	10 415
Bruch- und Wascheisen	t	11 928	14 599	13 661
	Wert ℳ	426 000	527 000	483 000
	Wert einer Tonne „	35,72	36,13	35,82

III. Eisen- und Stahlfabrikate.

1. Eisengießerei (Gußeisen II. Schmelzung).[2]

Erzeugende Werke		1 317	1 302	1 621
Arbeiter		84 530[3]	87 821[4]	104 604[5]
Verschmolzenes Roh- und Brucheisen	t	1 805 491[3]	1 992 493[4]	2 363 674[5]
Erzeugung: Geschirrguß (Poterie)	t	96 725	108 708	115 801
Erzeugung: Röhren	t	297 774	280 929	320 227
Erzeugung: Sonstige Gußwaren	t	1 175 226	1 325 544	1 603 894
Erzeugung: Summa Gußwaren	t	1 575 525	1 721 781	2 363 674
Erzeugung:	Wert ℳ	263 153 000	283 745 000	344 384 000
Erzeugung:	Wert einer Tonne „	167,03	164,79	169,46

[1] Zum Vergleich der früheren Jahre bis 1895 zurück siehe „Stahl und Eisen“ 1905 S. 48. [2] Die Gewinnung von 391 Eisengießereien ist in diesem Jahre zum erstenmal erhoben worden. Sie betrug 232 041 t im Gesamtwert von 44 828 000 ℳ. [3] Für 22 Werke fehlen die Nachweisungen überhaupt, für 81 Werke beruhen sie auf Schätzungen. [4] Für 20 Werke fehlen die Nachweisungen überhaupt, für 94 Werke beruhen sie auf Schätzungen. [5] Für 95 Werke fehlen die Nachweisungen überhaupt, für 124 Werke beruhen sie auf Schätzungen.

Digitized by Google

2. Schweißeisenwerke (Schweißeisen und Schweißstahl.

		1902	1903	1904
Erzeugende Werke		156	147	139[1]
Arbeiter		27 479	27 125	24 334
Halbfabrikate: Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	t	52 030	53 158	52 262
Halbfabrikate: Zementstahl zum Verkauf	t	9	5	5
Halbfabrikate: Sa. der Halbfabrikate	t	52 039	53 163	53 267
Halbfabrikate: Wert „ „	ℳ	4 548 000	4 299 000	4 446 000
Halbfabrikate: Wert einer Tonne	„	87,39	80,86	85,06[2]
Fabrikate: Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungsteile	t	23 557	26 989	21 551
Fabrikate: Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungsteile	t	650	79	1 360
Fabrikate: Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen	t	5 809	3 972	3 381
Fabrikate: Handelseisen, Fasson-, Bau-, Profileisen	t	662 723	627 097	606 872
Fabrikate: Platten und Bleche, außer Weißblech	t	44 854	48 887	48 722
Fabrikate: Draht	t	25 956	24 218	25 973
Fabrikate: Röhren	t	45 709	61 496	59 770
Fabrikate: Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinenteile, Schmiedestücke usw.)	t	33 485	31 786	34 399
Fabrikate: Sa. der Fabrikate	t	842 743	824 524	802 030
Fabrikate: Wert „ „	ℳ	114 702 000	113 290 000	110 466 000
Fabrikate: Wert einer Tonne	„	136,11	137,40	137,73

3. Flußeisenwerke.

		1902	1903	1904
Erzeugende Werke		200[3]	208	209[4]
Arbeiter		126 438	132 443	140 966
Halbfabrikate: Blöcke (Ingots) zum Verkauf	t	445 616	490 105	575 767
Halbfabrikate: Blooms, Knüppel, Platinen usw. zum Verkauf	t	1 784 659	1 921 403	1 798 680
Halbfabrikate: Sa. der Halbfabrikate	t	2 230 275	2 411 508	2 374 447
Halbfabrikate: Wert „ „	ℳ	177 435 000	189 030 000	187 109 000
Halbfabrikate: Wert einer Tonne	„	79,55	78,38	78,80
Fabrikate: Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungsteile	t	921 512	1 052 977	870 779
Fabrikate: Bahnschwellen und Befestigungsteile	t	209 282	271 528	288 111
Fabrikate: Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen	t	142 250	144 029	161 755
Fabrikate: Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen	t	2 222 951	2 542 119	2 780 241
Fabrikate: Platten und Bleche, außer Weißblech	t	856 330	944 667	1 051 784
Fabrikate: Weißblech	t	42 471	45 132	47 983
Fabrikate: Draht	t	547 814	653 124	635 961
Fabrikate: Geschütze und Geschosse	t	19 384	18 592	25 721
Fabrikate: Röhren		37 700	38 083	47 887
Fabrikate: Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinenteile, Schmiedestücke usw.)	t	192 480	227 450	237 591
Fabrikate: Sa. der Fabrikate	t	5 192 174	5 697 701	6 147 811
Fabrikate: Wert „ „	ℳ	670 359 000	746 243 000	790 337 000
Fabrikate: Wert einer Tonne	„	129,11	125,68	128,56

Summe der zum Verkauf hergestellten Artikel.

	Menge in Tonnen[5]			Wert in 1000 Mark[5]		
	1902	1903	1904	1902	1903	1904
Gußeisen erster Schmelzung	45 152	52 213	56 072	4 667	5 373	5 031
„ zweiter „	1 575 525	1 721 781	2 072 189	263 153	283 745	351 230
Schweißeisen und Schweißstahl	894 782	877 688	859 130	119 250	117 589	115 505
Flußeisen und Flußstahl	7 422 449	8 349 210	8 522 870	847 794	935 273	977 679
Summa	9 937 908	11 000 892	11 510 261	1 234 864	1 341 980	1 449 445

Die vorhergehende Zusammenstellung legt den Schwerpunkt auf die zum Verkauf hergestellten Artikel und ist von dieser Auffassung aus einwandfrei. Es wird auch zuzugeben sein, daß ein anderer statistischer Erhebungsmodus sehr große Schwierigkeiten bietet, vielleicht gar nicht durchführbar ist. Und doch kann diese an und für sich richtige Darstellung zu einer irrtümlichen Auffassung über die Höhe der Erzeugung führen, da der weitaus größte Teil der verkauften Halbfabrikate (Rohluppen, Rohschienen, Blooms, Knüppel, Platinen) in den Ganzfabrikaten anderer Werke (Draht, Blech, Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen, Schmiedestücke, Handelseisen usw.) wieder erscheint, ein kleinerer Teil ausgeführt wird und nur geringe Mengen im Inland anderweite (hier nicht berücksichtigte) Verwendung finden.

[1] Für ein Werk fehlt die Nachweisung überhaupt, fünf Werke sind geschätzt. [2] Für Rohluppen und Rohschienen allein: 85,04 ℳ. [3] Von einem Werke fehlen alle Nachweisungen. [4] Von einem Werke fehlen alle Nachweisungen, für acht Werke beruhen sie auf Schätzung. [5] Den Ziffern des Kaiserlichen Statistischen Amtes sind die Artikel aus Gußeisen erster Schmelzung hinzugefügt worden.

Digitized by Google

In der folgenden Zusammenstellung hat der Verfasser versucht, die Höhe der Erzeugung für 1902 bis 1904 wenigstens annähernd dadurch zu berechnen, daß nur die Ganzfabrikate aufgeführt worden sind und von den Halbfabrikaten nur die Ausfuhr berücksichtigt worden ist. Dann würden betragen:

Ganzfabrikate und ausgeführte Halbfabrikate.

		1902	1903	1904
Eisenhalbfabrikate (Luppen, Blöcke usw.) zum Verkauf, ausgeführt	t	636 427	688 182	395 990
Geschirrguß (Poterie)	t	96 754	108 730	115 819
Röhren	t	418 494	423 041	473 523
Sonstige Gußwaren	t	1 183 038	1 365 202	1 614 309
Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungsteile	t	945 069	1 079 966	892 330
Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungsteile	t	209 932	271 607	289 470
Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen	t	148 059	148 001	165 137
Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen	t	2 885 674	3 169 216	3 387 113
Platten und Bleche, außer Weißblech	t	901 184	993 554	1 100 506
Weißblech	t	42 471	45 132	47 982
Draht	t	573 770	677 342	661 934
Geschütze und Geschosse	t	19 384	18 592	25 721
Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinenteile, Schmiedestücke usw.)	t	225 965	259 235	271 934
Abgeschätzte Werke	t	5 800	6 600	—
Sa. der Fabrikate	t	8 292 021	9 155 808	9 441 768
Wert in	ℳ	1 097 855 000	1 195 302 000	1 280 238 000
Wert einer Tonne in	„	132,40	130,55	135,59

IV. Kohlenförderung in Deutschland.

Steinkohlen	t	107 473 933	116 637 765	120 815 503
	Wert in ℳ	950 517 000	1 005 153 000	1 033 861 000
	Wert einer Tonne in „	8,84	8,62	8,56
	Arbeiter	451 187	470 305	490 604
Braunkohlen	t	43 126 281	45 819 488	48 635 080
	Wert in ℳ	102 571 000	107 412 000	112 101 000
	Wert einer Tonne in „	2,38	2,34	2,30
	Arbeiter	53 740	52 518	52 875

V. Roheisenerzeugung der Welt.

	1902	1903	1904		1902	1903	1904
	in 1000 t				in 1000 t		
				Übertrag:	15 294	17 127	
Deutsches Reich mit Luxemburg	8 530	10 018	10 058	Belgien	1 069	1 299	1 307
Österreich-Ungarn	1 471	1 427	1 424	Schweden	538	507	516
Rußland	2 598	2 463	2 952	Großbritannien und Irland	8 819	9 078	8 700
Italien	31	75	—	Kanada	325	270	275
Spanien	259	303	—	Ver. Staaten von Amerika	18 107	18 298	16 762
Frankreich	2 405	2 841	3 000	Japan	32	35	—
Zu übertragen:	15 294	17 127		Insgesamt:	44 184	46 614	

VI. Beschäftigte Arbeitskräfte.

Jahr	Eisenerzbergbau	Hochofenbetrieb	Eisenverarbeitung (Gießerei, Schweißeisen u. Stahlwerke)	Zusammen	Jahr	Eisenerzbergbau	Hochofenbetrieb	Eisenverarbeitung (Gießerei, Schweißeisen u. Stahlwerke)	Zusammen
1873	39 491	28 129	116 254	183 874	1894	34 912	24 110	174 354	233 376
1883	39 658	23 515	129 452	192 625	1895	33 556	24 059	181 173	238 788
1884	38 914	23 114	132 194	194 222	1896	35 223	26 562	197 522	259 307
1885	36 072	22 768	130 755	189 595	1897	37 991	30 459	211 328	279 778
1886	32 137	21 470	130 858	184 465	1898	38 320	30 778	230 029	299 127
1887	32 969	21 432	138 176	192 577	1899	40 917	36 334	250 263	327 514
1888	36 009	23 046	147 361	206 416	1900	43 803	34 743	258 358	336 904
1889	37 762	23 985	161 344	223 091	1901	40 802	32 367	239 140	312 309
1890	38 837	24 846	170 753	234 436	1902	39 202	32 399	238 447	310 048
1891	35 390	24 773	170 268	230 431	1903	41 594	35 361	247 389	324 344
1892	36 032	24 325	168 374	228 731	1904	43 406	35 284	269 904	348 594
1893	34 845	24 201	169 838	228 884					

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Zentralverband deutscher Industrieller.

Flottenvorlage.

Der Zentralverband deutscher Industrieller hielt am 9. Dezember d. J. zu Berlin eine sehr zahlreich besuchte Ausschußsitzung ab, die vom Herrenhausmitgliede Vopelius geleitet wurde und in der Generalsekretär H. A. Bueck einen glänzenden Vortrag über die Flottenvorlage hielt. Einstimmig wurde darauf folgender Beschlußantrag angenommen:

1. Der Zentralverband deutscher Industrieller erkennt nach wie vor an, daß die in Deutschlands Außenhandel, in seiner Reederei und Schiffahrt und in den Geschäften der Deutschen im Auslande, besonders in den Überseeplätzen, zusammengefaßten bedeutenden Interessen des Schutzes durch eine, den Verhältnissen des Deutschen Reiches angepaßte starke Flotte bedürfen. Er begrüßt daher, wie er es in den Jahren 1898 und 1900 bei der gleichen Veranlassung getan hat, freudig die durch die neue Flottenvorlage bekundete Absicht der verbündeten Regierungen, eine weitere Vermehrung und Verstärkung der deutschen Streitkräfte zur See herbeizuführen.

Diese freudige Zustimmung spricht der Zentralverband in der vollen Überzeugung aus, daß die deutsche Nation in allen ihren Teilen die ihr durch die Schaffung und Unterhaltung einer starken Marine zufallende Last ohne Schädigung tragen kann.

3. Der Zentralverband hält freilich den schnelleren Ersatz des den Anforderungen der Zeit nicht mehr entsprechenden Materials wie überhaupt die wesentlich schnellere Ausführung des Flottenbauplanes für dringend erwünscht.

4. In Erwägung jedoch des Umstandes, daß die verbündeten Regierungen sich nicht mit dem Flottengesetz von 1898 begnügen, sondern 1900 und jetzt weitere Schritte zur Verstärkung unserer Marine getan haben, hat der Zentralverband das feste Vertrauen zu den verbündeten Regierungen, daß sie im rechten Augenblick für die Stärkung unserer Seemacht tun werden, was nach Maßgabe der Weltlage und der politischen Verhältnisse zu tun notwendig ist.

5. Der Zentralverband verzichtet demgemäß darauf, Anträge über die jetzige Vorlage hinaus zu stellen; er spricht aber die bestimmte Erwartung aus, daß die Vorlage im Reichstage unverkürzt zur Annahme gelangen werde.

Buecks 75. Geburtstag.

Nach Beendigung der Versammlung fand ein Festmahl zu Ehren des Generalsekretärs Bueck statt, der am 12. Dezember seinen 75. Geburtstag feiert. Über die Lebensgeschichte dieses hochverdienten Mannes schreibt die „Saarindustrie“ vom 8. Dezember d. J. das Nachfolgende:

„Am 12. Dezember 1905 feiert in Berlin in bester Gesundheit und rüstigster Arbeitskraft der Nestor der deutschen Industrievertretungen, Generalsekretär Bueck, seit 1887 Geschäftsführer des Zentralverbandes deutscher Industrieller, seinen 75. Geburtstag. Dreivierteljahrhundert frischer Arbeit und fast unausgesetzten Schaffens geht damit für ihn zu Ende, ohne daß das Maß von Schaffenskraft erschöpft wäre, das ihm die Natur mit auf seinen Lebensweg gegeben hat. Am 9. Dezember versammelten sich in Berlin auf Einladung des Direktoriums des Zentralverbandes der Ausschuß dieser Vereinigung und zahlreiche persönliche Freunde des Jubilars, um diesen Tag festlich zu begehen. Da ist es denn wohl am Platze, einen Blick auf das Leben dessen zu werfen, dem diese Feier gilt. Die deutsche Industrie ist nicht eben verschwenderisch mit solchem Festjubel. Nur selten tauscht sie den grauen Arbeitsrock mit dem schwarzen Festkleide, um einen Mann zu feiern, der ihr und ihrem Dienste sein Leben geschenkt hat. Wenn sie es aber tut, dann tut sie es auch aus voller Liebe und Dankbarkeit und aus gutem Grunde. Es ist ein Ding der Unmöglichkeit, in dem Rahmen eines Festaufsatzes, dem doch gewisse räumliche Grenzen gezogen sind, ein Dasein zu erschöpfen, das reich ist wie wenige, ja auch nur all der wesentlichsten Kämpfe zu gedenken, die ihm seinen herrlichsten Inhalt gegeben haben. Wie es nur recht ist, daß der Mensch immer größer sei als seine Arbeit, so ist es auch nur recht, daß ein Leben reicher sei als die Schilderung, die ihm gilt. Was hier geboten werden kann, ist nur das, was ein Freund und Mitarbeiter in zwei Jahren des Zusammenseins bei der Arbeit über Leben und Streben dessen erkundet hat, dem dieses Denkblatt gilt. Es muß unvollkommen und lückenhaft sein; denn es ist der erste Versuch, Buecks Lebensleistungen auf einigen Blättern zusammenzufassen.

Henry Axel Bueck ist am 12. Dezember 1830 in Bischofsburg im Regierungsbezirk Königsberg in Ostpreußen geboren. In seinen beiden Vornamen leben seine schwedischen und französischen Verwandtschaftsbeziehungen fort. Sein Vater war Arzt in Bischofsburg und starb nach wenigen Ehejahren. In der Elementarschule der kleinen evangelischen Gemeinde des Städtchens erhielt der Knabe seine erste Bildung, in der Oberrealschule auf der Burg zu Königsberg seine weitere. Mit 17 Jahren verließ er dieselbe mit dem Reifezeugnis für Prima, um Landwirt zu werden. Auf dem Rittergut Perkau machte er seine Lehrzeit durch. Nach einem Vierteljahr wurde er bereits zweiter Inspektor mit einem Gehalt von 60 Talern und freier Station und war damit in der Lage, sich von seinem 17. Jahr ab selbst zu erhalten. Nach drei Jahren ward er für zwei Jahre Inspektor auf dem Rittergute Groß-Waldeck. Dann ging er in gleicher Stellung nach dem Gute Glaubitten im Kreise Rastenburg. Auf den Bällen des nächsten Städtchens Schippenbeil lernte er seine nachmalige Frau und treue Lebensgefährtin, Frl. Louise Sylla, kennen und verlobte sich mit ihr. 1855 übernahm er die Bewirtschaftung des Gutes Althoff-Insterburg für zwei Jahre, um dann 1857 als Inspektor nach dem Rittergute Puspern überzusiedeln, wo er abermals drei Jahre blieb und sich seinen Ruf als außerordentlich tüchtiger Landwirt begründete. Im Jahre 1860 verheiratete sich Bueck und kaufte sich mit den Mitteln seiner Frau und geliehenem Gelde ein kleines Bauerngut im Dorfe Stannaitschen, eine Stunde von Gumbinnen, das er durch Zukäufe ebenfalls mit geliehenem Gelde schließlich auf 400 Morgen brachte. Dort wurden ihm seine drei ältesten Kinder geboren. Not und Sorge schienen aber nicht weichen zu wollen. In kleinen Lokalvereinen, dem Handwerkerverein in Gumbinnen und dem Landwirtschaftlichen Vereine des Kreises, erwarb sich Bueck die erste Übung im öffentlichen Sprechen und nahm an den politischen Bestrebungen Ostpreußens teil. 1866 wurde er infolgedessen im Nebenamte zum Generalsekretär des Landwirtschaftlichen Zentralvereins für Lithauen und Masuren mit einem Gehalt von 500 Talern gewählt, das zur Hälfte der Staat zahlte. Von da stammt sein Titel Generalsekretär, den er auch 1873 bei seiner Übersiedelung nach Düsseldorf beibehielt und der später den Geschäftsführern der meisten wirtschaftlichen Verbände als Vorbild für ihre Bezeichnung gedient hat.

Digitized by Google

Das Generalsekretariat wurde der Anlaß zu Verbindungen mit verschiedenartigen Versicherungsgesellschaften. Er übernahm nacheinander die Agentur der Berliner Hagel-Versicherungs-Gesellschaft und der Magdeburger Feuer- und Hagel-Versicherungs-Gesellschaft. Zugleich leitete er die Tätigkeit seines Vereins auf die allgemeineren wirtschaftlichen und sozialen Fragen hin und belebte so die Teilnahme für dieselben. Um Referate auch nur über das Notwendigste zu erhalten, mußte er sie selbst liefern. Das setzte umfassende wirtschaftliche Studien voraus, für die die Zeit der Wirtschaft abgestohlen werden mußte. Das Mißwachsjahr 1867, in dessen Sommer er auch noch vom Landwirtschaftsministerium als einer der Berichterstatter für den landwirtschaftlichen Teil nach der Weltausstellung in Paris gesandt wurde, verschlechterte seine Verhältnisse noch weiter, zumal er auch noch eine Hilfsstelle zur Austeilung der Unterstützungen zu leiten hatte, welche der Landwirtschaftliche Zentralverband für die ostpreußische Not aufbrachte.

Auf dem ersten Kongreß norddeutscher Landwirte 1867 zu Berlin machte Bueck die Bekanntschaft des Generaldirektors Knobloch von der Magdeburger Feuerversicherungsgesellschaft, der ihn ein Vierteljahr auf Kosten seiner Gesellschaft nach Magdeburg kommen ließ, um ihn dort zum Inspektor derselben für Ostpreußen auszubilden. Nur das Gehalt, das er in dieser Stellung bezog, ermöglichte ihm, sich auf seinem Gute zu behaupten. Er leistete dabei sehr Bedeutendes für seine Gesellschaft. Mit einer Versicherungssumme von 10000 Talern hatte er begonnen. In wenigen Jahren war sie auf 1½ Million gebracht. Bueck wurde in den Ausschuß des Kongresses norddeutscher Landwirte gewählt. Als am Tage vor dem Kongresse der Referent über die „Zollfrage“ erkrankte, übernahm Bueck das Referat, obgleich er nur eine Nacht zur Vorbereitung für dasselbe hatte, und sprach mit großem Erfolge. Er erregte dadurch die Bewunderung seines Kollegen Bertelsmann, der aus einer alten Bielefelder Patrizierfamilie stammte, bald die dortige Leinenspinnerei übernahm und eine führende Rolle auf den „Kohlentagen“ spielte, die zur Erörterung der Kohlennot und des Zusammenbruchs der Eisenbahnverhältnisse zusammentraten. Aus den „Kohlentagen“ erwuchs der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ unter dem Vorsitz von W. T. Mulvany und Bertelsmann. Bereits 1871 versuchte Bertelsmann Bueck an die Spitze der Geschäftsführung des neuen Vereins zu berufen. Diesem erschienen aber die Verhältnisse nicht sicher genug, und er lehnte ab. Am 1. Juli 1873 nahm er jedoch ein erneutes Anerbieten an, das ihm 3000 Taler Gehalt gab. Er verkaufte sein Gut für 23500 Taler und behielt nach Befriedigung seiner Gläubiger noch 2000 Taler übrig. Das war das ganze Geldergebnis einer 25jährigen Arbeit als Landwirt.

Mit dem Juli 1873 begann Buecks Tätigkeit in Düsseldorf im Dienste der Industrie und damit auf demjenigen Boden, auf dem seine eigentlichen Verdienste liegen und auf dem er sich zur ersten Stellung im Deutschen Reiche emporgearbeitet hat. Vorkenntnisse im engeren Sinne brachte er für seine neue Stellung überhaupt nicht mit. Dafür war er aber mit einer außerordentlich leichten Auffassungsgabe ausgerüstet, und diese ermöglichte ihm, sich bald in die vielseitigen Industrieinteressen des Rheinlandes hineinzuarbeiten. Die erste Folge dieser Einarbeitung war, daß Bueck — zum erstenmal mit den realen Bedürfnissen der Industrieproduktion in Beziehung gebracht — seine freihändlerischen Anschauungen abstreifte. Noch war in Deutschland die Konjunktur im Steigen, während in Wien der Krach schon hereingebrochen war. Aber im Herbst 1873 trat auch im rheinisch-westfälischen Industriebezirke der Rückschlag ein, der die Kohlen- und Eisenindustrie am schwersten traf. 1873 hatte der Reichstag die Eisenzölle herabgesetzt und für den 1. Januar 1877 ihren gänzlichen Fortfall beschlossen. Wäre dieser Beschluß zur Ausführung gekommen, so hätte eine verhängnisvolle Katastrophe gedroht. Seine Ausführung zu verhindern oder doch hinauszuschieben, wurde die erste Aufgabe des „Wirtschaftlichen Vereines“. Dazu kam die Anpassung der eben erhöhten Eisenbahntarife an die niedergehenden Verhältnisse.

Am 12. November 1873 trat eine Versammlung der Eisen- und Stahlindustriellen zusammen, der am 24. November eine weitere folgte, welche auf Grundlage des früheren „Zollvereinsländischen Eisenhüttenvereins“ in Düsseldorf einen neuen Verein gründete und die anderen Eisenbezirke Deutschlands aufforderte, das gleiche zu tun und dann die Einzelgruppen zu einem großen Gesamtvereine zusammenzuschließen. Am 13. Dezember fand die Besprechung der Sache mit der schlesischen Eisenindustrie in Berlin statt, und sie legte den Grund zu dem „Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“, der bestimmt war, in der ganzen Bewegung gegen den bedingungslosen Freihandel und für eine Wirtschaftspolitik, welche der nationalen Arbeit ausreichenden Schutz gewährte, die Führung zu übernehmen. Seine Schaffung war an erster Stelle Buecks Verdienst, der auch der erste Geschäftsführer der nachmaligen „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ wurde, und in dem Verein süddeutscher Baumwollindustrieller in Augsburg einen treuen und tapferen Bundesgenossen fand. Von Kardorffs Schrift „Gegen den Strom“ gab das Stichwort für den Zusammenschluß.

Am 14. Dezember 1875 fand unter Kardorffs Leitung eine Versammlung von Industriellen in Berlin statt, in der beschlossen wurde, einen Verband zum Schutze der nationalen Arbeit zu gründen. Am 11. Februar 1876 kam unter Buecks tatkräftiger Mitwirkung die Gründung des „Zentralverbandes deutscher Industrieller“ zustande, dessen erfolgreiches Arbeiten und dessen bedeutendste Leistungen mit Buecks Namen unauflöslich verknüpft sind. Im Anfang wollte der Zentralverband nicht recht in Blüte kommen, weil nicht die richtigen Männer an der Spitze standen. Eine Reihe Zwischenfälle drückten sein Ansehen herab. Aber Bueck und wenige andere Männer hielten ihn: Servaes und Haßler durch ihr großes persönliches Ansehen, Bueck durch seine Arbeit. Bueck hatte im Zentralverband keinerlei offizielle Stellung; aber er hatte dessen zukünftige Bedeutung erkannt und wußte, daß es zunächst nur eines großen Maßes von Arbeit bedürfe, um den Verband zu Ansehen zu bringen. In fast allen Versammlungen des Zentralverbandes, bis tief in die achtziger Jahre hinein, hielt Bueck die größeren Referate. In den beiden Generalversammlungen des Zentralverbandes 1877 in Frankfurt a. M. und 1878 in Berlin, die ausschlaggebend für den Umschwung in der öffentlichen Meinung wurden, trat er als erster und hauptsächlichster Redner in der bedeutendsten Frage der deutschen Wirtschaftspolitik auf. Ebenso war er unermüdlich in Vereinen, Verbänden und vereinlosen Städten als Redner für die Schutzzollsache tätig. Er hat es oft als die größte Errungenschaft seines Lebens bezeichnet, daß es ihm vergönnt war, an dem Umschwung der deutschen Wirtschaftspolitik im Jahre 1878 in nahen Beziehungen zu Bismarck mit seinem ganzen Wissen und Können als führende Kraft mitzuwirken. In seiner Geschichte des Zentralverbandes hat seine Bescheidenheit dieses Bekenntnis freilich zurückgehalten.

Ebenso ist es an erster Stelle Bueck zu danken, daß sich die Verstaatlichung der Eisenbahnen, die ursprünglich von der Industrie leidenschaftlich bekämpft wurde, in einer den Interessen der Industrie entsprechenden Weise vollzog. Insbesondere sind die

Digitized by Google

Bezirkseisenbahnräte und der Landeseisenbahnrat aus seinem Geiste hervorgegangen.

Eine Plenarversammlung des Deutschen Handelstags im Jahre 1880 wurde der äußere Anlaß, daß Bueck die Freihafenstellung der großen Seeplätze Hamburg und Bremen beseitigen helfen konnte. Die Verhandlungen zwischen der Reichsregierung und dem Hamburger Staate über den Zollanschluß waren wiederholt ergebnislos verlaufen. Da wurden auf Buecks Anregung einige Vertreter des Wirtschaftlichen Vereines nach Hamburg abgesandt, die im Februar 1881 die Hamburger Verhältnisse unter Führung des Präsidenten der Handelskammer studierten. Bueck selbst war dabei. Er wurde beauftragt, eine Denkschrift über den Besuch auszuarbeiten, die auch die Bedingungen aufstellte, unter denen sich Hamburg dem Zollinland anschließen könnte, wenn ihm die betreffenden Anerbietungen vom Reiche gemacht würden. Die Ausgestaltung des Hamburger Freihafengebietes durch einen reichlichen Reichszuschuß war dabei die Hauptsache. Auf der Grundlage dieses Berichtes wurden die Verhandlungen sehr bald wieder aufgenommen und zu einem glücklichen Ende geführt.

Mit Düsseldorf, wo ihm seine jüngste Tochter geboren wurde, verwuchs Bueck bald eng. An der Düsseldorfer Ausstellung für Rheinland, Westfalen und benachbarte Bezirke 1880 nahm er den tätigsten Anteil. Die Organisation des Besuches des Iron and Steel Institute in Düsseldorf in demselben Jahre lag ganz in seinen Händen.

Mit dem Beginn der achtziger Jahre trat die sozialpolitische Gesetzgebung, und insonderheit die Arbeiterversicherung, auf den Plan. Bueck war einer der ersten Geister, die sich deren Gedanken zu eigen machten. In der ersten Zeit hielt er ausschließlich die Referate in den großen Versammlungen des Zentralverbandes und Wirtschaftlichen Vereins in Düsseldorf, bis er in Geheimrat Jencke, Dr. Beumer und Direktor Dittmar bedeutende Mitstreiter auf diesem Felde erhielt.

Am 1. Juli 1884 wurde Bueck von seinem Vereine ein halbes Jahr nach Berlin beurlaubt, um den neugebildeten „Verein zur Wahrung der wirtschaftlichen Interessen von Handel und Gewerbe“ zu organisieren, der von großen Berliner Bankinstituten und industriellen Firmen gegründet worden war. Seine Verfassung verkannte jedoch die Grundbedingungen für einen freien Verein so gründlich, daß er nie recht zum Gedeihen kam, obgleich unter Buecks zweimaliger Geschäftsführung eine Reihe bedeutungsvoller Arbeiten geleistet worden sind.

Am 1. Oktober 1887 wurde Bueck an die Spitze der Geschäftsführung des Zentralverbandes nach Berlin berufen, für den er schon bisher mehr gearbeitet hatte als irgend ein anderer. Damit trat er zu den maßgebenden Personen in der Reichsregierung und in der Preußischen Regierung in Beziehung, namentlich auch zum Fürsten Bismarck. Die deutsche Industrie ist Bismarck auch nach seinem Rücktritt treu geblieben, und der Zentralverband ehrte den Altreichskanzler wenige Wochen nach seinem Scheiden aus dem Amte durch ein kostbares Ehrengeschenk. In Buecks Erinnerung spielt dieser letzte Besuch bei Bismarck eine bedeutende Rolle. Er schildert gern, wie Bismarck am Abend behaglich in der Sofaecke saß, seine lange Pfeife rauchend, wie er selbst auf einem kleineren Sessel daneben Platz genommen hatte und eine zweistündige Unterhaltung mit dem großen Kanzler führte, bei der der Fürst freigebig mit alten Erinnerungen und neuen Mitteilungen umging.

Dem Nachfolger Bismarcks gegenüber war Bueck berufen, das Mißverständnis aufzuklären, das sich zwischen dem neuen Reichskanzler und der deutschen Industrie über den deutsch-österreichischen Handelsvertrag entwickelt hatte. Caprivi hatte aus der Erklärung des Zentralverbandes, daß derselbe keinen Vorteil auf Kosten der Landwirtschaft für sich erstrebe, herausgelesen, daß die Industrie den Handelsvertrag nicht wolle. Es gelang Bueck, dieses Mißverständnis in einer langen persönlichen Unterredung zu beseitigen.

Im politischen Leben hat sich Bueck mehrfach betätigt, wenn ihm eine Verkettung von Zufällen auch einen Sitz im Reichstage vorenthalten hat. Im Jahre 1878 kandidierte er im Reichstagswahlkreise Hagen gegen Eugen Richter. Im ersten Wahlgange erhielt er 12500 Stimmen, Richter 12000. Da sich in der Stichwahl jedoch die 2000 Zentrumsstimmen dem Freisinnigen zuwandten, unterlag er. Im Jahre 1882 wurde er im Kreise Altena-Iserlohn von der nationalliberalen Partei dem fortschrittlichen Abgeordneten Dr. Langerhans gegenübergestellt. Da er jedoch von der Berliner nationalliberalen Parteileitung im Stich gelassen wurde, gelang es ihm auch diesmal nicht, sich einen Reichstagssitz zu erobern.

Im Jahre 1894 wurde Bueck von dem Wahlkreise Duisburg—Mülheim—Essen—Ruhrort in den Preußischen Landtag entsandt und dort sofort zum Mitgliede der Budgetkommission gewählt, in der ihm die Berichterstattung über Eisenbahnangelegenheiten anvertraut wurde. Da er gleichzeitig die Geschäfte für die Vorbereitung des deutsch-russischen Handelsvertrages führte, so war es ihm unmöglich, in der Kommission zu bleiben, und er mußte zu seinem eignen Leidwesen wieder aus ihr scheiden. Ebenso verzichtete er nach Ablauf seiner fünfjährigen Wahlperiode auf die Wiederwahl, und Dr. Beumer* trat in seinem Wahlkreis an seine Stelle.

Als Bueck die Geschäftsführung des Zentralverbandes übernahm, gehörten demselben 47 Verbände, Vereine und Handelskammern an. Heute, Ende 1905, sind es 175. Die Zahl der körperschaftlichen Mitglieder des Zentralverbandes hat sich unter ihm also fast vervierfacht.

Am 1. Oktober 1898 war es Bueck vergönnt, sein fünfundzwanzigjähriges Jubiläum als Vertreter der deutschen Industrie und am 12. Dezember 1900 seinen siebzigsten Geburtstag zu feiern. Unmittelbar darauf fiel eine schwere innere Erkrankung, die aber im Mai 1901 durch eine Operation glücklich gehoben wurde. Von Jugend an auf dem linken Auge hochgradig übersichtig, hatte Bueck dieses Auge nie gebraucht. Da brachte ihm das Jahr 1901 eine Erkrankung am grauen Star auf dem rechten Auge, und er mußte im zweiundsiebzigsten Lebensjahr noch auf dem linken Auge sehen lernen. Im Sommer 1902 wurde der Star jedoch durch eine glückliche Operation gehoben, während gerade der Druck des ersten Bandes von Buecks großem Werke: „Der Zentralverband deutscher Industrieller von 1876 bis 1901“ vollendet wurde, der eine Chronik der wichtigeren Ereignisse im Zentralverbande und eine ausführliche Darstellung seiner Mitarbeit an der Handelspolitik des Reiches gibt. Ende November wohnte er in voller Gesundheit der Einweihung des Denkmals seines verstorbenen Freundes, des Freiherrn von Stumm-Halberg, in Neunkirchen bei. Kaum heimgekehrt, verfiel er jedoch in eine neue schwere Krankheit, welche die Folge einer Bildung von Kotsteinen in seinem Innern war. Wochenlang schwebte er zwischen Leben und Tod, während von allen Seiten die regsten Zeichen lebendiger Teilnahme an seinem Geschicke sich bekundeten. Mit dem Erwachen des Frühlings 1903 überwand seine kräftige Natur aber auch diesen Ansturm auf sein Leben, und als der Sommer kam, hatte er seine alte Frische zurückerlangt. Sein Herzenswunsch war, nur noch seine Geschichte des Zentralverbandes vollenden zu dürfen,

* Der vorher fünf Jahre lang den Wahlkreis Hagen—Schwelm im Abgeordnetenhause an Stelle Eugen Richters vertreten hatte. *Anm. der Redaktion.*

ehe er sich zur Ruhe legte. Aber so leicht sollte ihm die Erfüllung dieses Wunsches nicht werden. Hatten 1901 die Kämpfe um den neuen autonomen Zolltarif für das Deutsche Reich seine Kräfte in großem Umfange in Anspruch genommen, so wurden jetzt in rascher Folge andere Gegenstände in den Vordergrund der Teilnahme der Industrie getragen: nacheinander die industriellen Tarife der deutschen Feuerversicherungsgesellschaften, die Syndikatsfrage, die Frage der Handelsverträge und schließlich die Frage des Zusammenschlusses der industriellen Unternehmer zur Abwehr der Streikwut der Sozialdemokratie und der Gewerkschaften, welche mit der Besserung der Geschäftslage Ende 1903 überall einsetzte. Mit unerschöpflicher Tatkraft nahm Bueck eine dieser Fragen nach der andern auf. Im wesentlichen war es seinem persönlichen Einfluß zuzuschreiben, daß die langen kontradiktorischen Verhandlungen zwischen den Vertretern der in Deutschland arbeitenden Feuerversicherungsgesellschaften und der einzelnen von der Neutarifierung der industriellen Risiken betroffenen Industrien zu einem gütlichen Ausgleich führten und die vorhandene Mißstimmung beseitigt wurde. Bis zum Sommer 1902 hatten sich die deutschen Kartelle und Syndikate ziemlich im Hintergrunde zu halten gewußt. Aber der geschäftliche Niedergang interessierte die Öffentlichkeit in steigendem Maße für sie, nachdem schon die Verhandlungen über den neuen autonomen Zolltarif im Reichstage die Kartellfrage einigermaßen beleuchtet hatten. Bueck erkannte die Bedeutung der Frage für die Öffentlichkeit, und es gelang ihm, eine Reihe Syndikate für die Gründung einer ideellen Interessenvertretungsstelle im Zentralverbande zu gewinnen, der „Hauptstelle für Syndikatswesen“ welcher bei der Vorbereitung der Industrie für die Syndikatsenquete des Reiches mancherlei Gutes zu leisten beschieden war. Zur Vorbereitung der Handelsverträge gab es ein weitschichtiges Einzelmaterial zu sondern und zu begutachten, das von allen industriellen Seiten beim Zentralverbande einlief, und gab es ferner Einigkeit zwischen industriellen Gruppen zu schaffen, deren Handelsvertragswünsche sich entgegenstanden. Auch hier gelang es Bueck, vielfach zu vermitteln.

Da wurde im Herbst 1903 die Textilindustrie Crimmitschaus durch einen Ausstand heimgesucht, der bestimmt war, die dortigen Industriellen zu Sklaven ihrer Handarbeiter zu machen und sie in den sozialdemokratischen Zwangsstaat einzuschrauben. Zu ihrer geschäftlichen Vernichtung wurde sogar die sozialdemokratische Parteikasse aufgeboten. Jedem Einsichtigen war klar, daß es sich hier nicht mehr um Lohnfragen und Arbeitsordnung, sondern um die Frage handelte, wer im industriellen Unternehmen gebieten sollte, der Unternehmer oder der Handarbeiter. Ein Aufruf des Direktoriums des Zentralverbandes brachte ziemlich bedeutende einmalige Mittel auf, die, als der Ausstand mit dem Januar 1904 nicht endete, zum allergrößten Teil in Monatsbeiträge umgewandelt wurden. Bueck war rastlos unterwegs, um die Industrie zur Abwehr dieser neuen Gefahr zu mobilisieren. Es gelang ihm auch in überraschender Weise, ihr die Notwendigkeit eines Zusammenschlusses der Industriellen in ihrer Eigenschaft als Arbeitgeber zu Gemüte zu führen. Kaum aber war die Idee der Gründung von Arbeitgeberverbänden nach Industrien oder nach örtlichen Bezirken allgemein in industriellen Kreisen zum Durchbruch gelangt und die Unvermeidlichkeit eines Zusammenschlusses derselben zu einer Vereinigung allgemein anerkannt, da taten sich mehrere kleinere Gruppen, welche dem Zentralverband nicht wohl wollten, zusammen und versuchten, eine Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände zusammenzubringen, welche dem Zentralverbande als ebenbürtige Organisation entgegentreten konnte. Bueck war unermüdlich tätig, um die Entstehung eines solchen zweiten Kristallisationspunktes für industrielle Interessen zu verhindern und ihren Zusammenschluß mit dem Zentralverbande zu erreichen. Nach sachlichen und persönlichen Kämpfen, welche über ein Vierteljahr währten, gelang es ihm endlich, eine Lösung zu finden, welche die meisten Beteiligten befriedigte, und wenn sich auch zunächst eine kleinere Gegengruppe zu einer anderen loseren Organisation zusammenschloß, so wurde schließlich doch auch ein Zusammengehen mit dieser erreicht.

Während der Dauer dieser Kämpfe arbeitete Bueck, obgleich Wochen und Monate durch die engeren Berufsgeschäfte darin unterbrochen, mit eisernem Fleiße an seiner Geschichte des Zentralverbandes weiter, schuf 1903 den zweiten und 1904 den dritten Band und leitete selbst den Druck beider Bände, welche im Herbst 1905 zusammen erschienen. Die drei großen Lexikonoktavbände, denen ein kleinerer vierter folgen soll, sind die Zusammenfassung von Buecks Lebensleistung bis zu seinem fünfundsiebzigsten Jahre. Sie stehen als Schlußstein am Ende des ersten Dreivierteljahrhunderts seines Lebens. Sie sind der Strauß, den er sich selbst für seinen fünfundsiebzigsten Geburtstagstisch gewunden hat. Die weitesten Kreise der deutschen Industrie aber feiern mit ihm diesen Festtag mit den herzlichsten Wünschen für sein ferneres Wohlergehen. Sie feiern in ihm den getreuen Eckart der Industrie, der in Leid und Freud ihr zur Seite gestanden und sein gutes Schwert für sie geschwungen hat. Sie danken ihm in dieser Feier nicht nur für die langen Jahre treuester hingebendster Arbeit in ihrem Dienste, sondern sie feiern in ihr auch den großen Menschen, der, mit seltenen Gaben des Geistes, des Charakters und des Herzens ausgerüstet, keinen schöneren Lebenskern sich denken konnte, als sein Dasein dem Wachsen, Blühen und Gedeihen der nationalen Arbeit zu weihen.“

* * *

Die Feier selbst verlief am 9. Dezember in würdigster Weise. Der große Festsaal des Savoyhotels war bis zum letzten Platz mit Teilnehmern gefüllt. Geheimer Finanzrat Jencke-Dresden feierte den Jubilar in einer großzügigen und feinsinnigen Rede, die die Verdienste Buecks um die deutsche Industrie, seine Tatkraft, seinen rastlosen Fleiß, seine Treue im großen und im kleinen in das rechte Licht stellte und einen Sturm des Beifalls entfesselte. Geheimrat Vogel-Chemnitz überreichte dem Geburtstagskinde im Auftrage des Direktoriums eine goldene Medaille, die das wohlgetroffene Porträt Buecks in einer Widmungsumschrift trägt. Abg. Dr. Beumer brachte in einer humorvollen Rede Grüße und Wünsche der Amtsgenossen, und Geheimrat Kirdorf-Rheinelbe feierte die Gattin Buecks in einer herzlichen Ansprache. Tiefbewegt dankte der Gefeierte und warf einen außerordentlich anziehenden Rückblick auf sein Leben, das in der Landwirtschaft begann und seit nunmehr 32 Jahren der Industrie gewidmet ist. Zu später Stunde erschien, weil er bis dahin im Reichstag beschäftigt war, auch noch der Abg. v. Kardorff, der seinerzeit durch seine Schrift „Gegen den Strom“ die Veranlassung zur Gründung des Zentralverbandes gab und sein Ehrenmitglied ist, und pries noch einmal Buecks Verdienste, indem er zugleich der Solidarität der Interessen von Landwirtschaft und Industrie gedachte, die namentlich auch im Kampfe gegen die Sozialdemokratie fest zusammenstehen müßten. So verlief das Fest, das aus Dankbarkeit und Liebe veranstaltet war, in anregungsvoller und alle Teilnehmer höchst befriedigender Weise.

Wir aber rufen dem kampfesfreudigen fünfundsiebzigjährigen ehemaligen Redakteur des wirtschaftlichen Teiles unserer Zeitschrift ein herzliches Glückauf! zu. Ad multos annos! *Die Redaktion.*

Digitized by Google

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Auslande.

Deutschland. Das Reichsmarineamt hat soeben eine weitere, nach den gleichen Gesichtspunkten wie in früheren Jahren geordnete Schrift herausgegeben, welche

die Entwicklung der deutschen Seeinteressen im letzten Jahrzehnt

behandelt. Diese Schrift würdigt das Problem an Hand eines sehr reichen Zahlenmaterials und konstatiert zwar eine auf allen Gebieten gesunde und zum Teil mächtig fortschreitende Entwicklung, die aber doch im Verhältnis zum Ausland in mancher Hinsicht zurücksteht. Wer sich über Auswanderung, Seehandel, Reedereien, Verkehrseinrichtungen usw. unterrichten will, wird das Werk selbst zur Hand nehmen müssen. Wir entnehmen der zahlenmäßigen Zusammenstellung folgende statistische Einzelheiten:

Anteil des Seehandels am Außenhandel.

Einfuhr. Rohstoffe.

Warengattung	Wert der Einfuhr Mill. Mark	In Prozent der Einfuhr entfielen auf die Ländergrupp			
		I	II	III	IV
Braunkohlen .	53,7	—	—	—	100
Steinkohlen . .	91,8	5,2	78,1	5,2	11,4
Zusammen:	145,5				

Gruppe I umfaßt alle außereuropäischen Länder; Gruppe II: England, Schweden, Norwegen, Spanien, Türkei, Rumänien, die Freihäfen, Finland, Portugal, Bulgarien, Griechenland; Gruppe III: Rußland, Italien, Dänemark, Serbien; Gruppe IV: Österreich-Ungarn, Frankreich, Niederlande, Belgien, Schweiz.

Ausfuhr. Rohstoffe.

Warengattung	Wert der Ausfuhr Mill. Mark	In Prozent der Ausfuhr entfielen auf die Ländergrupp.			
		I	II	III	IV
Eisen, Bruch-, Eck-, Luppen-, Winkel-, Roh- u. Stabeisen, Rohschienen, Blöcke	110,6	14,2	34,8	10,8	40,1
Steinkohlen . .	227,4	0,7	8,1	3,7	87,6
Koks	55,5	2,3	2,9	9,6	85,4
Zusammen:	393,5				

Ausfuhr. Fabrikate.

Warengattung	Wert der Ausfuhr in Mill. Mark	In Prozent der Ausfuhr entfielen auf die Ländergruppen			
		I	II	III	IV
Platten, Bleche und Röhren aus schmiedbarem Eisen, rohe . .	40,6	18,7	26,1	12,6	42,6
Eisendraht u. Drahtstifte	42,9	43,4	30,3	4,2	22,2
Eisenbahnschienen, Laschen, Schwellen, Unterlagsplatten . .	27,0	33,3	30,0	5,6	31,1
Ganz grobe Eisenwaren	28,0	25,4	28,2	15,4	31,1
Grobe Eisenwaren . .	152,7	31,1	22,8	16,0	30,1
Feine Eisenwaren einschl. Fahrräder . .	130,8	31,0	21,0	17,3	30,7
Nähnadeln, Nähmaschinennadeln	10,8	63,0	9,3	9,3	18,5
Artilleriezündungen, Patronen	19,5	66,1	27,2	2,6	4,1
Maschin., Lokomotiven, Nähmaschinen . . .	250,6	16,7	23,7	25,2	34,4
Wissenschaftl. Instrumente	15,8	27,2	18,4	27,2	27,2
Klaviere	51,2	40,8	34,2	10,2	14,8
Gewehre	17,6	41,5	49,4	2,3	6,8
	787,5	—	—	—	—

Die Metallindustrie setzt mehr als die Hälfte ihres Exports in Ländern des reinen Seeverkehrs und beinahe drei Viertel ihres Exports auf dem Seewege ab.

Schiffbau.

Die deutsche Schiffbauindustrie hat sich in den letzten sechs Jahren ständig aufsteigend entwickelt, ihre Kapitalien, ihre Anlagen und Einrichtungen erheblich vermehrt, sich und den heimischen Bedarf mehr und mehr vom Ausland unabhängig gemacht, ihr Leistungsvermögen durch Anlageerweiterung gesteigert.

Kapital, Einrichtungen, Arbeiterzahl.

Seit 1900 hat sich das Aktienkapital der Aktiengesellschaften für Schiffbau von 57 auf 85 Millionen, also um 48 %, vermehrt.

Den Arbeiterstand als Maßstab angesetzt, wird der Wert des in allen Werften arbeitenden Kapitals auf 180 Millionen geschätzt. Dieser Zunahme des

	Bruttotonnage				Wert der Produktion von 25 Privatwerften*		
	Handelsschiffe		Kriegsschiffe		Handelsschiffe	Kriegsschiffe	
	1900—1905	Im Bau	1900—1905	Im Bau	1900- 1905		
Privatwerften zusammen .	1 250 877	452 775	221 877	108 140	319 862 531	133 067 575	
Kaiserliche Werften . . .	894	350	77 712	37 000			
					452 930 106		
					121 080 000		Odergebiet
					574 010 106		
					110 200 000		Staatswerften, Kriegsschiffe
Zusammen	1 251 771	453 125	299 589	111 848	684 210 106		Gesamtwert

* Es fehlen: Germania, Flensburg, Neptun, Rickmers, Stocks & Kolbe und Johannsen.

Digitized by Google

Aktienkapitals entsprechen erhebliche Erweiterungen und Umbauten der Werften.

Die Zahl der Arbeiter betrug:	1900	1905
in den 28 größten Privatwerften	34 600	41 051
in den drei kaiserlichen Werften	15 800	16 400
Zusammen	50 400	57 451

Produktion.

Nach der Produktionsstatistik der im Verein deutscher Schiffswerften vereinigten Firmen wurden erbaut auf den privaten See- und Flußwerften:

	Zahl	Bruttotonnen	Wert der Gesamtproduktion in Mark
1899	318	256 958	105 038 293
1901	309	254 487	127 529 491
1903	341	227 124	122 658 875

Die letzte Tabelle (S. 1465) gibt summarisch den Raumgehalt und Wert der 1900 bis 1905 abgelieferten Schiffe sowie der Schiffe im Bau.

Es sind in sechs Jahren auf 20 Werften für 684 Millionen Mark Schiffe gebaut. Die Gesamtproduktion dürfte also über 750 Millionen Mark betragen haben.

Bei Beschränkung auf den Seeschiffbau betrug die Werftproduktion:

	durchschnittlich f. d. Jahr Tonnen
1894/99	130 000
1899/1904	206 000

Das ergibt eine Steigerung um 58⅓ % oder beinahe zwei Drittel.

Nach den Aufstellungen des Germanischen Lloyd befanden sich im Bau:

	Zahl der Schiffe	Tonnage	Transportleistungsfähigkeit (1 Dampfertonne = 3 Segeltonnen)
Ende 1899	80	250 000	728 000
Mitte November 1905 .	149	375 000	1 107 368

Danach hat sich die Zahl der gleichzeitig im Bau befindlichen Schiffe der Handelsflotte von 1899 bis 1905 veranderthalbfacht. Von den gegenwärtig im Bau begriffenen Schiffen entfallen 90 % auf die 28 großen Privatwerften.

Folgende Tabelle zeigt die Summe der von 28 großen Privatwerften sowie den drei kaiserlichen Werften von 1898 bis 1904 erbauten Schiffe:

Die Produktion der größeren Schiffswerften.

Summe der gebauten Schiffe von 1898 bis 1904			Jährliche Durchschnittsleistung			Größte Jahresleistung		
Handelsschiffe Brutto-Registertons	Kriegsschiffe Depl. tons	in P. S.	Handelsschiffe Brutto-Registertons	Kriegsschiffe Depl. tons	in P. S.	Handelsschiffe Brutto-Registertons	Kriegsschiffe Depl. tons	in P. S.
1 488 500	329 100	1 846 000	211 220	47 050	263 700	328 650	118 700	474 900

Bedarfsdeckung.

In welchem Maße und wie rasch sich die deutsche Schiffbauindustrie vom Ausland unabhängig gemacht hat, zeigt folgende Tabelle:

Nach der „Produktionsstatistik" der im Verein deutscher Schiffswerften vereinigten Firmen wurden verbraucht:

	Überhaupt	Von deutschen Eisenwerken	Aus dem Auslande	%
Schiffsbleche				
1899 . . .	98 876	71 948	26 928	27,2
1901 . . .	102 875	94 478	8 397	8,2
1903 . . .	94 152	92 521	1 631	1,7
Profilstahl einschließlich Stabeisen				
1899 . . .	49 281	36 515	12 766	25,9
1901 . . .	53 855	49 325	4 530	8,4
1903 . . .	44 599	43 492	1 107	2,5

Während also die deutsche Schiffbauindustrie 1899 noch ein Viertel ihres Materialbedarfs im Ausland deckte, bezog sie 1903 von dorther nur noch 1,7 bis 2,5 %.

Deutschlands Anteil am Weltschiffbau.

Jahr	Weltschiffbau in 1000 tons Zus.	Großbritannien absolut	%	Deutschland absolut	%	Frankreich absolut	%
1894 . . .	1323	1046	79	120	9	20	—
1900 . . .	2304	1442	—	205	—	117	—
1904 . . .	1988	1209	61	202	10	81	—

Also trotz aller Fortschritte der deutschen Schiffbauindustrie ist Deutschlands Anteil am Weltschiffbau in den letzten zehn Jahren nur von 9 auf 10 % gestiegen und damit immer noch gering. In der gleichen Zeit sank der Anteil Großbritanniens (ohne Kolonien) von 79 auf 61 %.

Statistik der im Jahre 1904 in nachstehenden Ländern neuerbauten, angekauften und verkauften Dampfschiffe über 100 Bruttotons.*

Staat	Neubau Anzahl	Neubau Bruttotons	Angekauft Anzahl	Angekauft Bruttotons	Verkauft Anzahl	Verkauft Bruttotons
England und Kolonien	605	1 204 903	36	58 210	229	414 186
Deutschland	107	192 282	29	62 351	56	114 998
Amerika	47	107 658	6	9 930	8	3 526
Frankreich	40	94 388	27	32 742	13	19 763
Japan	30	19 041	38	107 896	—	—
Rußland	1	92	30	78 092	4	8 962
Italien	7	22 244	21	45 660	9	16 528

* Die Zahlen können nur als annähernde gelten.

Digitized by Google

Amerika. Die amerikanische Zeitung „Public Ledger“ berichtet von einem ebenso eigenartigen wie tragischen

Unglücksfall in der Stahlgießerei der „Midvale Steel Works“

in Philadelphia. Die beiden Arbeiter Focking und Gorda waren in einer Gießgrube beschäftigt, als der Riegel der über ihnen schwebenden Stahlpfanne brach; in demselben Augenblick ergoß sich der flüssige Stahl über sie und verzehrte beide im Nu. Die Körper wurden in der 40 Tonnen wiegenden Stahlmasse völlig aufgelöst. Unter ergreifenden Feierlichkeiten und allgemeiner Teilnahme der Arbeiter und Beamten des Werkes wurde der Stahlblock mit den Überresten der beiden Unglücklichen in der nordwestlichen Ecke des Fabrikhofes in einem Grab von 12 Fuß Breite und Tiefe beerdigt.

Neu-Seeland. Die „Iron Trade Review“ bringt einen Bericht von James Macintosh Bell, dem Direktor der geologischen Landesaufnahme von Neu-Seeland, über zwei

große Eisenerzvorkommen

daselbst.* Das eine, unbedeutendere von diesen liegt an der Westküste der nördlichen Insel und besteht aus eisen- und titanhaltigen Sandablagerungen, die oft von seltener Reinheit, ab und zu aber von großen Quarzsandlagern unterbrochen sind. Der Sand enthält einen großen Teil des Eisens als titanhaltigen Magnetit.

Das zweite, an der Nordküste der südlichen Insel bei Collingwood gelegene und anscheinend wertvollere Eisenerzlager bildet eine ungeheure Masse wasserhaltigen Hamatites und erstreckt sich von der Paraparabucht noch ein gutes Stück über den Onakaka-Fluß hinaus.

Einige planlose Versuche, das erstere Erz zu verhütten, waren bis jetzt erfolglos, und es ist noch zweifelhaft, ob es überhaupt verarbeitet werden kann. Von fraglos bedeutendem Wert für die Verhüttung ist das Parapara-Erz, das zudem in einer Gegend mit besseren Arbeitsverhältnissen liegt und nicht zu weit von wichtigen Industriezentren entfernt ist. Die Erzmassen sind parallel zur Küste der Golden Bay gelagert, und zwar in Gestalt niedriger Hügel, die sich gegen Süden zu beträchtlicher Höhe erheben. Die das Erz begleitenden Gesteinsbildungen zeigen sich als übereinander gelagerte, vielfach gefaltete Schichten von hornblende- und feldspathaltigem Schiefer, eisenhaltigem Kalkstein und hornsteinartigem Quarz. Über dem Eisenerz liegen kohleführende Schichten, Kalk, Sandstein und Kohlenflöze, die dem Tertiär oder der Kreide zugesprochen werden. Das Erz selbst scheint in einer Synklinale zu liegen, die von gebändertem Hornstein und Quarzit gebildet wird. Darüber liegt kristallinischer, eisenschüssiger Kalkstein. In die Hornsteinadern sind eisen- und manganhaltige Mineralien sowie Magnetit eingelagert. Das eigentliche Eisenerzlager hat eine Mächtigkeit von mindestens 300 m, die eisenerzführende Zone ist noch beträchtlich stärker.

Es ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt, ob die Erzmassen ein zusammenhangendes Ganze bilden. Südlich vom Onakaka-Fluß dehnen sie sich jedenfalls auf mehrere Meilen hin aus und treten häufig als hocheisenhaltiges Mineral zutage. George J. Binns, der frühere Verwalter der Gruben im Gouvernement Neu-Seeland, schätzt die nördlich vom Onakaka vorkommenden Eisenmengen auf 52 Millionen Tonnen, die man mittels Tagebau gewinnen kann. Das Erz selbst ist ein Roteisenstein, der in trauben- und warzenförmiger Gestalt und gelegentlich in Form von Konkretionen auftritt. Er enthält immer etwas Mangan. Der Phosphor- und Schwefelgehalt ist im allgemeinen niedrig und ebenso die sonst noch auftretende Verunreinigung, als Kalk, Magnesia, Tonerde und etwas Kieselsaure. Man kann es im ganzen ansprechen als ein poroses stark wasserhaltiges weiches Roteisenerz. Im Norden und Westen dieser mächtigen Lagerstätte finden sich noch viele kleinere Ablagerungen von Quarzgeröll, das stark eisenhaltig ist. Das mit diesem infolge von Gletschertätigkeit vermengte Eisenerz ist goldhaltig.

Sieben Meilen von Parapara treten die Flöze einer guten Backkohle zutage; in einer Entfernung von 20 Meilen nach Norden hin liegen die Kohlenlager von Parapara, welche die besten Kohlen von Neu-Seeland bergen sollen; und in unmittelbarer Nähe befinden sich bedeutende Kalklager. Ein großer Teil der Erze soll sogar selbstschmelzend sein. Wenn es auch an dieser Seite der Küste keinen guten Hafen gibt, so liegt sie doch sturmfrei und bietet zur Anlage von Werften keine Schwierigkeit.

Festland von Australien. Nachdem man im Staate Neusüdwales bereits 600 000 bis 700 000 £ zur Abwehr der Kaninchenplage erfolglos aufgewendet hat, scheint man sich nunmehr dazu entschließen zu wollen, das Land mit einem gewaltigen

Drahtnetz

zu umspannen, dessen Kosten auf etwa 1 000 000 £ geschätzt werden. Die Regierung ist sich noch nicht klar daruber, ob man den Auftrag der in Neusüdwales bestehenden Firma „John Lysaght“ überweisen soll, da dieselbe zu stark beschaftigt und ihre Forderung (40 £ für eine Meile) zu hoch ist. Man hofft die Meile Drahtnetz für 28 bis 30 £ frei Sydney vom Ausland beziehen zu können. Daß man sich zu diesen außergewöhnlichen Maßregeln verstehen und 1 Million Pfund, etwa 10% der jährlichen Einnahmen, aufbringen will, ist der beste Beweis für den großen Schaden, den diese Plage anrichtet, und für die Notwendigkeit eines radikalen Abwehrmittels.*

* „The Iron Trade Review“ 1905, 23. November, Seite 17 bis 19.

Clemens Winkler-Denkmal.

Freunde und Verehrer des am 8. Oktober 1904 in Dresden verschiedenen Königl. Sächsischen Geheimen Rates Professors Dr. phil. und Dr.-Ing. h. c. Clemens Winkler haben sich in dem Wunsche zusammengefunden, das Andenken des großen Gelehrten durch ein schlichtes Denkmal zu ehren, das in seiner Vaterstadt Freiberg i. S. errichtet werden soll. Sie lassen zu diesem Zwecke einen Aufruf ergehen, der unserer heutigen Nummer beiliegt und auf den wir unsere Leser noch besonders hinweisen möchten.

* „Ironmonger“ 1905, 2. Dezember, S. 364.

Digitized by Google

Bücherschau.

Die Königlich Preußischen Maschinenbauschulen, ihre Ziele und ihre Berechtigungen, sowie ihre Bedeutung für die Erziehung und wirtschaftliche Förderung des deutschen Technikerstandes nebst Ratschlägen für den Besuch der Maschinenbauschulen, von Dr. Siegfried Jakobi, Oberlehrer der Königl. vereinigten Maschinenbauschulen Elberfeld Barmen. Berlin 1905, Julius Springer. 3 *M.*

Die Absicht des Verfassers, das Verständnis für den Zweck und die Ziele der in der preußischen Monarchie zu immer größerer Bedeutung gelangenden Maschinenbau- und Hüttenschulen in weitere Kreise zu tragen, verdient volle Anerkennung. Allerdings erscheint es fraglich, ob dieses Ziel nicht besser hätte erreicht werden können, wenn, anstatt das Wissenswerteste über die Organisation der Schulen aus den ohnehin kostenlos zu beziehenden Programmen zu entnehmen, einfach auf letztere verwiesen worden wäre. Mit dem Umfang hätte dann der Preis des Buches zugunsten seiner weiteren Verbreitung entsprechend reduziert werden können. Größeres Interesse verdienen hauptsächlich die Abschnitte II und III des mit Geschick und Sachkenntnis zusammengestellten Werkes. Nach einem kurzen Überblick über die geschichtliche Entwicklung des preußischen Schulwesens im allgemeinen und der gewerblichen Fachschulen im besonderen erörtert der Verfasser in Abschnitt II die Hauptgesichtspunkte, welche für den Schulbesuch der sich den gewerblichen Berufsarten zuwendenden jungen Leute maßgebend sein sollen. Vor allem ist es ein Verdienst des Verfassers, auf gewisse immer wiederkehrende Irrtümer und falsche Anschauungen mancher Eltern hingewiesen zu haben, durch welche jungen Leuten unter Umständen Jahre verloren gehen können. Sodann bespricht der Verfasser den Charakter der einzelnen hier in Frage kommenden Gattungen von Lehranstalten, d. s.: die höheren Maschinenbauschulen, die Maschinenbauschulen, die zweisemestrigen Tageskurse für Maschinenbauer und endlich die Fortbildungsschulen. Sehr zutreffend äußert er sich im Anschluß daran über das Wesen jener Privatschulen, welche unter der Bezeichnung Technikum oder technisches Institut sich gleichfalls mit der Ausbildung von Maschinentechnikern beschäftigen. Mit berechtigtem Nachdruck tritt er der im Publikum verbreiteten Vorstellung entgegen, daß jene Anstalten etwas höheres seien als die Königl. Maschinenbauschulen, welche Anschauung offenbar daher rührt, das jene Anstalten ihre Abiturienten in durchaus ungerechtfertigter Weise Ingenieure zu nennen pflegen.

Abschnitt III des Werkes enthält sehr beachtenswerte Winke für den vor der Berufswahl stehenden jungen Mann. Von besonderer Bedeutung ist das, was über die Grundbedingungen für den Beruf des Maschinenbauers, sowie über die Gesichtspunkte gesagt wird, nach denen die Vorbereitung für den Besuch einer niederen oder höheren Maschinenbauschule erfolgen soll. Von Wichtigkeit sind ferner die Bemerkungen des Verfassers über den Studiengang derjenigen jungen Leute, welche im Maschinenbaufache die höhere Laufbahn einschlagen wollen. Für diese bieten sich zwei verschiedene Wege; der kürzere führt durch die Untersekunda in die höhere Maschinenbauschule, der erheblich längere durch die Prima zur Hochschule. Die Entscheidung darüber, welcher von beiden Wegen im einzelnen Falle der richtigere ist, fällt häufig recht schwer und dürfte das, was der Verfasser über diesen Punkt vorbringt, die Beantwortung jener Frage wesentlich erleichtern. Mit Recht warnt der Verfasser bei dieser Gelegenheit vor dem durchaus verkehrten Versuch, junge Leute aus der Untersekunda als Hospitanten zur Hochschule zu schicken. Abschnitt IV enthält allgemeine Betrachtungen über die Art der Behandlung des Lehrstoffes an den genannten Anstalten sowie einige Bemerkungen über die bei der Aufnahme des Schülers zu erfüllenden Formalitäten. Abschnitt V ist den baulichen Einrichtungen der Maschinenbauschulen gewidmet und gibt ein anschauliches Bild dieser fast durchgängig neugebauten und der Neuzeit entsprechend ausgestatteten Anstalten. Der Inhalt der übrigen Abschnitte deckt sich, wie schon oben erwähnt, ungefähr mit dem, was in den Programmen der einzelnen Anstalten enthalten ist.

Das Werk kann Eltern, deren Söhne sich dem Maschinenbaufach widmen wollen, aufs wärmste empfohlen werden.

Dortmund. *Prof. R. Kaiser.*

Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungsmotoren. Handbuch für Konstrukteure und Erbauer von Gas- und Ölkraftmaschinen. Von Hugo Güldner, Oberingenieur, Direktor der Güldner-Motoren-Gesellschaft in München. Zweite, bedeutend erweiterte Auflage. Mit 800 Textfiguren und 30 Konstruktionstafeln. Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 24 *M.*

Es gibt, wie in jeder Literatur, so auch in der technischen gewisse grundlegende Werke. Hierzu gehört das nun in zweiter Auflage vorliegende, dickleibige und inhaltsvolle Güldnersche Buch. Auf den Inhalt und auf die einzelnen 5 großen Abschnitte, in welche das Werk zerfällt, kann leider hier nicht eingegangen werden. Da der Wert des Buches allgemein anerkannt ist, erübrigt sich dies wohl auch, jedoch soll besonders darauf hingewiesen sein, daß in die neue Auflage die Fortschritte im Gasmotorenbau gebührend aufgenommen worden sind. Mancher, der das Güldnersche Werk schätzt, wird somit den Wunsch haben, auch die zweite Auflage zu besitzen, und alle Gasmaschinenbauer, die den Güldner noch nicht kennen, werden sich entschließen, sich dieses Hand- und wertvolle Hilfsbuch anzuschaffen. Die Arbeit ist besonders noch deswegen wertvoll, weil sie in entgegenkommendster Weise durch Beiträge aus der Praxis seitens vieler Firmen und Fachgenossen unterstützt wurde. *K. W.*

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

von Pirscher, Rudolf, Generalmajor z. D.: *Ingenieure und Pioniere im Feldzuge 1870—71. — Belagerung von Straßburg (vom 11. August bis 28. September 1870).* Mit 3 Plänen, 8 Vollbildern und 40 Textbildern. Berlin W. 30, Alfred Schall. Geh. 3,50 *M*, geb. 4,50 *M*.

British Engineering Standards Coded Lists issued by authority of The Engineering Standards Committee. Vol. 2: Bull headed railway rails; flat bottomed railway rails; pipe flanges; screw threads; pipe threads; portlandcement. London W.C. 1905, Robert Atkinson (Ltd.). Geb. sh 25/—.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Am 27. November d. J. fand eine Zechenbesitzer-Versammlung statt, in der u. a. folgendes mitgeteilt wurde:

„Die günstige Lage des Kohlenmarktes hat seit der letzten Zechenbesitzer-Versammlung vom 21. Okt. d. J. nicht nur angehalten, sondern noch eine weitere Festigung erfahren. Neben dem der Jahreszeit entsprechend stärkeren Verbrauch an Gas- und Hausbrandkohlen ist auch die Nachfrage in allen anderen Kohlensorten und Koks für industrielle Zwecke und insbesondere der Eisenindustrie fortgesetzt eine äußerst lebhafte. Andererseits haben aber auch die geäußerten Befürchtungen über die dem Absatze infolge des scharfen Wagenmangels drohenden Schädigungen in vollem Umfange Bestätigung gefunden. Der rechnungsmäßige Absatz der Syndikatszechen hat im Monat Oktober d. J. insgesamt 4955459 t oder arbeitstäglich 190595 t betragen, sich demnach insgesamt nur um 85383 t oder arbeitstäglich um 5284 t = 1,75 % höher als der Absatz im gleichen Monat des Vorjahres belaufen. Angesichts der eingetretenen Erhöhung der Beteiligungsziffer stellt sich der Mehrabsatz tatsächlich als ein Rückgang dar, der lediglich auf die ungenügende Wagengestellung zurückzuführen ist und um so bemerkenswerter erscheint, wenn in Betracht gezogen wird, daß im Monat September d. J. gegen September v. J. ein Mehrabsatz in Höhe von 433373 t = 9,44 % erzielt worden ist und alle Voraussetzungen für eine wesentlich größere Steigerung der Zunahme für den Monat Oktober d. J. gegeben waren. Die durch den Bergarbeiterausstand verursachten Ausfälle im Wasserverkehr sind nahezu wieder eingeholt worden. Der Versand für Rechnung des Syndikats hat im Oktober d. J. betragen: für Kohlen 3510706 t, für Koks 811976 t, für Briketts 180866 t, was gegen den Versand im Oktober 1904 für Kohlen eine Abnahme von 79333 t = 2,26 %, für Koks eine Zunahme von 126767 t = 15,89 %, für Briketts eine Zunahme von 26442 t = 15,61 % ausmacht. Die stärkere Inanspruchnahme der verfügbaren Wagen für Koks- und Brikettsendungen hat naturgemäß zur Folge gehabt, daß der Wagenmangel bei den reinen Kohlenversendungen in stärkerem Maße fühlbar geworden ist, als es gegenüber der Wagengestellung hätte der Fall sein müssen."

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft zu Bochum.

Nach dem Berichte des Vorstandes belaufen sich die reinen Betriebsüberschüsse für das Geschäftsjahr 1904/05 nach Abzug aller Unkosten auf 4683531,29 ℳ. Hierzu treten die Dividende für 1904 auf den Anteil der Gesellschaft am Brikettwerk „Dahlhausen" mit 25000 ℳ und der Vortrag aus 1903/04 mit 430937,61 ℳ, dagegen sind für Obligations- und Hypothekenzinsen 877767,95 ℳ, für Steuern 128066,63 ℳ zu kürzen, so daß noch ein Bilanzgewinn von 4133634,22 ℳ verbleibt. Von dieser Summe werden gemäß den Beschlüssen der Generalversammlung vom 18. November 1905 2000000 ℳ zu Abschreibungen, 60019,10 ℳ zur Ergänzung des Reservefonds auf seine statutarische Höhe und 78816,91 ℳ als Tantième für den Aufsichtsrat verwendet, während 8 % des Aktienkapitals = 1520000 ℳ als Dividende ausgeschüttet und 474798,31 ℳ auf neue Rechnung übertragen werden. Das Ergebnis des Berichtsjahres ist erheblich besser als das des Vorjahres. Hierzu haben die neu angegliederten Zechen Friedlicher Nachbar, Baaker Mulde und Hasenwinkel erheblich beigetragen, doch entstand infolge des Bergarbeiterausstandes durch direkte Betriebsverluste und entgangenen Betriebsgewinn ein Schaden, der mit mindestens 1200000 ℳ anzusetzen ist. Die Beschäftigung des Hüttenwerkes der Gesellschaft entsprach der Beteiligungsziffer am Stahlwerks-Verbande, die der Bericht übrigens als gänzlich unzureichend bezeichnet. Auf den Kohlenzechen wurden 1690248 t Kohlen gefördert, von denen 75760 t zum Selbstverbrauch verwendet und die übrigen Mengen verkauft wurden. An die Abteilung Differdingen wurden 221022 t Koks, 31230 t Kohlen und 643 t Briketts geliefert; der Mehrbedarf wurde aus Belgien gedeckt. Die Gesamtförderung der Erzgruben belief sich auf 716094 t. Die Gesellschaft erwarb in der Nähe von Oettingen Erzländereien mit einem Flächeninhalt von etwa 30 ha, deren Einrichtung und Aufschluß zurzeit vorbereitet wird, und legte diesem Besitz den Namen „Grube Tetingen" bei. Außerdem wurde in Harancourt bei Sedan ein größeres Kalksteinvorkommen angekauft; die Brüche werden voraussichtlich ab 1. Januar 1906 den Bedarf an Stahlwerkskalk decken können. Auf der Hochofenanlage des Differdinger Hüttenwerkes waren fünf Öfen dauernd im Betrieb und erzeugten 253802 t Roheisen (1903/04: 241676 t). Der Bau eines sechsten Hochofens wurde in Angriff genommen und soll Ende dieses Jahres beendigt sein. Außerdem wurde der Bau eines siebenten Ofens beschlossen und inzwischen begonnen. Um die bestehenden fünf Hochöfen auf ihre volle Leistungsfähigkeit zu bringen, sollen vorläufig in rascher Folge fünf große Gasgebläsemaschinen aufgestellt werden, zu denen später für die neuen Hochöfen noch zwei weitere Maschinen hinzutreten werden. — In Verbindung mit dieser Anlage soll eine entsprechende Einrichtung zum Reinigen der Gase geschaffen und außerdem eine neue elektrische Zentrale für vier 2000 P. S.-Gasmaschinen zum Betriebe von Drehstromgeneratoren erbaut werden; drei dieser Maschinen sind schon bestellt. Die durch sie erzeugte Kraft soll für die Gruben verwendet werden, eine geplante Drahtseilbahn, die zwecks Ersparung der hohen Eisenbahnfrachten die Gruben Oettingen und Langengrund mit den Differdinger Hochöfen zu verbinden bestimmt ist, bedienen, und ferner das Drahtwalzwerk nebst einigen neuen Feineisenwalzwerken, deren Bau in Angriff genommen ist, sowie verschiedene neue maschinelle Einrichtungen und Krane betreiben. — Die Produktion des Stahlwerkes, für das neben einem vierten Konverter eine elektrisch angetriebene Schiebebühne zum leichteren Auswechseln der Gießwagen beschafft wurde, belief sich bei normalem Betrieb auf 221380 t Rohblöcke (212080 t). Der ebenfalls regelmäßig verlaufene Betrieb des Walzwerkes, dessen Einrichtungen mancherlei Verbesserungen zur Verringerung der Herstellungskosten erfuhren, lieferte an Fertigwaren 191702 t (182244 t).

Bei dieser Gelegenheit sei noch erwähnt, daß die Generalversammlung der Deutsch-Luxemburgischen Gesellschaft nach erfolgter Zustimmung der Generalversammlung der Aktiengesellschaft Bergwerks-Verein Friedrich-Wilhelmshütte zu Mülheim a. d. Ruhr den zwischen beiden Gesellschaften abgeschlossenen Verschmelzungsvertrag genehmigt und eine Erhöhung des Aktienkapitals auf 24000000 ℳ durch Ausgabe von 4000 ab 1. Juli 1905 dividendenberechtigten neuen Aktien beschlossen hat. Danach geht das Vermögen des genannten Bergwerksvereins unter Ausschluß der Liqui-

dation auf die Deutsch-Luxemburgische Gesellschaft über, und die Aktionäre des ersteren erhalten gegen je nom. 2000 ℳ ihrer alten Aktien mit Dividendenscheinen ab 1. Juli 1905 je eine neue Aktie zu 1000 ℳ mit Dividendenscheinen vom gleichen Termine sowie 200 ℳ in bar bei Umtausch der Aktien.

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft zu Essen/Ruhr.

Aus dem Berichte des Direktoriums über das mit dem 30. Juni 1905 abgelaufene zweite Geschäftsjahr der Aktiengesellschaft geben wir nachstehendes wieder: Der Bestand an Immobilien betrug am 30. Juni 1905 173 204 654,93 ℳ; die Abschreibungen an den Immobilien sind auf 12 604 037,40 ℳ bemessen, so daß sich die Immobilien für die Bilanz auf 160 600 617,53 ℳ berechnen. Die Werksgeräte und Transportmittel sind mit 7 870 951,63 ℳ eingesetzt; das Inventar an Vorräten, halb und ganz fertigen Waren beläuft sich auf 93 954 874,05 ℳ; die Patente und Lizenzen sind mit 3 049 173 ℳ vorgetragen; Kasse, Wechsel und Bankguthaben betragen zusammen 13 009 175,14 ℳ. Von dem Bestande der Wertpapiere und Beteiligungen mit zusammen 65 527 794,11 ℳ entfallen auf festverzinsliche Wertpapiere 47 683 581,20 ℳ, auf andere Wertpapiere und Beteiligungen 17 844 212,91 ℳ. Hierzu sei bemerkt, daß die bei der Firma bestehenden Pensionskassen für Beamte und Arbeiter gesondert verwaltet werden; das in mündelsicheren Werten angelegte Vermögen dieser Kassen im Nominalbetrage von 25 235 700 ℳ wird daher in die Bilanz der Firma nicht eingesetzt. Die sonstigen Debitoren belaufen sich auf 30 839 650,11 ℳ. Von der Anleihe des Jahres 1893 (im Betrage von 24 000 000 ℳ) stehen noch 18 238 000 ℳ, von der des Jahres 1901 (im Betrage von 20 000 000 ℳ) noch 19 684 470 ℳ aus. Ausgelost wurden im abgelaufenen Geschäftsjahre von der älteren Anleihe 658 000 ℳ, von der neueren 385 500 ℳ. Die Delkredere- und Garantiefonds betragen 8 260 895,61 ℳ, die Anzahlungen auf abgeschlossene Lieferungsgeschäfte 91 553 462,26 ℳ, die sonstigen Kreditoren 34 214 381,65 ℳ. Die Kapitaldepositen von Arbeitern und Beamten, die mit 5 % verzinst werden, belaufen sich auf 25 164 596,55 ℳ. Der Betriebsüberschuß sämtlicher Werke der Firma beziffert sich auf 22 904 817,82 ℳ. Das Zinsenkonto ergibt einen Überschuß von 300 455,43 ℳ. An verschiedenen Einnahmen sind 1 674 372,95 ℳ zu verzeichnen; mithin belaufen sich die Einnahmen auf zusammen 24 879 646,20 ℳ. Dagegen betrugen die Ausgaben für Steuern einschließlich der restlichen Gründungskosten 1 932 173,43 ℳ, für die gesetzliche Arbeiterversicherung 2 643 321,33 ℳ; für Wohlfahrtszwecke aller Art wurden 3 891 098,77 ℳ aufgewendet. Nach Abzug dieser Ausgaben in Höhe von insgesamt 8 466 593,53 ℳ ergibt sich ein Reingewinn von 16 413 052,67 ℳ und unter Zurechnung des Gewinnvortrages aus dem Geschäftsjahr 1903/04 ein Betrag von 16 558 291,41 ℳ, den die Generalversammlung vom 5. Dezember 1905 folgendermaßen zu verwenden beschlossen hat: 5 % werden der gesetzlichen Rücklage und 2 400 000 ℳ der Sonderrücklage überwiesen; die Dividende wird auf 7½ % des Aktienkapitals von 160 000 000 ℳ festgesetzt und aus dem Restbetrage ein außerordentlicher Zuschuß von 1 000 000 ℳ an Pensions- und Unterstützungskassen bewilligt.

Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Oberhausen 2 (Rheinland).

Der Rechnungsabschluß für das Betriebsjahr 1904/05 weist nach Abzug der allgemeinen Unkosten einen Gewinn von 7 009 771,91 ℳ (gegen 7 121 585,33 ℳ in 1903/04) auf. Nach Kürzung der wie im Vorjahre auf 3 500 000 ℳ bemessenen Abschreibungen und unter Hinzurechnung des Gewinnvortrages verbleibt somit ein Reingewinn von 3 798 780,66 ℳ, den die ordentliche Hauptversammlung vom 29. November d. J. nach dem Vorschlage des Aufsichtsrats folgendermaßen zu verwenden beschlossen hat: 3 600 000 ℳ zur Verteilung von 20 % Dividende auf das voll eingezahlte Aktienkapital von 18 000 000 ℳ, 90 000 ℳ = 6 % als Dividende für die erste Einzahlung von 1 500 000 ℳ auf die neuen Aktien und 45 000 ℳ = 3 % als halbe Jahresdividende für die zweite Einzahlung von 1 500 000 ℳ auf die neuen Aktien. Das Ergebnis wurde ungünstig beeinflußt durch den zu Beginn des Jahres 1905 ausgebrochenen allgemeinen Ausstand der Bergarbeiter, der nicht nur die Kohlengruben, sondern auch die Hüttenbetriebe der Gesellschaft in Mitleidenschaft zog und einen Rückgang in der Erzeugung fast aller Abteilungen zur Folge hatte. Die nach dem Ausstande einsetzende starke Beschäftigung ermöglichte indessen, einen Teil der Verluste wieder einzuholen, so daß das Endresultat dem des Vorjahres nur wenig nachsteht. Der Bericht des Vorstandes hebt hervor, daß die Beteiligung am Stahlwerks-Verbande sich für die Produkte A bewährt habe, daß dagegen die Hoffnungen, die von den Verbandswerken an die mit Opfern verbundene Kontingentierung in den Erzeugnissen B geknüpft worden seien, sich nicht erfüllt hätten. Insbesondere bilde der Widerstand der westlichen Martinwerke gegen ihren Eintritt in den Stahlwerks-Verband eine Fessel für seine Mitglieder und die ernsteste Gefahr für seine Erneuerung. Aus den Mitteilungen der Verwaltung über die einzelnen Betriebe sei nachstehendes wiedergegeben:

Das Steinkohlenbergwerk Oberhausen förderte auf sämtlichen Schächten 1 857 332 t, die Zeche Ludwig 189 231 t, die Gesamtförderung betrug somit 2 046 563 t oder 165 645 t mehr als im Vorjahre. Dieser Zuwachs ist jedoch ausschließlich auf die Inbetriebnahme der neuen Schachtanlagen Vondern und Hugo bezw. auf die Steigerung der Förderziffer des Schachtes Sterkrade zurückzuführen. Aus dem eigenen und gemeinschaftlichen Eisensteingrubenbesitze wurden 360 361 t Eisenerze gewonnen. Die Förderung der Kalksteinbrüche belief sich auf 106 905 t, die des Dolomitbruches auf 15 190 t. Auf der Eisenhütte Oberhausen standen von den vorhandenen 9 Hochöfen durchschnittlich 7,04 im Feuer; von den 450 Koksöfen waren durchschnittlich 410 im Betrieb. Verkokt wurden 465 500 t gewaschene Kohlen nur eigener Förderung. Die Gesamt-Roheisenerzeugung betrug 431 543 t (gegen 452 075 t in 1903/04). Verschmolzen wurden 978 204 t Erze und 74 996 t Kalkstein. Das Ausbringen der Erze ergab im Durchschnitt 44,12 %. Von dem erblasenen Roheisen verbrauchten die eigenen Werke des Vereins 400 789 t, während 39 173 t verkauft wurden. Auf der Hütte wurden drei 1000pferdige Gasdynamos zur Erzeugung von Drehstrom und eine 1000pferdige Gasgebläsemaschine aufgestellt; eine weitere Gasgebläsemaschine von 1000 P. S. soll im Laufe des neuen Geschäftsjahres in Betrieb kommen. Ferner wurden 4 neue Cowper-Apparate fertiggestellt; drei weitere sind im Bau begriffen. Das Walzwerk Oberhausen, auf dem die neue elektrisch betriebene Doppel-Duostraße für Stabeisen am 5. November 1904 und die mit Dampf betriebene Triostraße am 25. Juli 1905 in Betrieb genommen wurde, erzeugte an fertiger Ware 139 691 t (gegen 125 216 t). Der Walzwerksbetrieb des Walzwerkes Neu-Oberhausen stellte an fertiger Ware 202 198 t (237 055 t), an Halbzeug für das Walzwerk Oberhausen 169 475 t (152 602 t) her; die Erzeugung des Stahlwerksbetriebs der Abteilung betrug 270 036 t (291 636 t) Thomas- und 117 732 t (117 428 t) Martin-Rohstahl. Die Abteilung Hammer Neu-Essen fertigte 12 409 t (12 911 t) feuerfeste Steine an. Die Abteilung Sterkrade, die sich aus den Maschinenbauwerkstätten, der Eisen-

und Metallgießerei, der Hammer- und Kesselschmiede, der Stahlformgießerei und den Brückenbauwerkstätten zusammensetzt, verrechnete einschließlich der Lieferungen für die eigenen Werke 62946 t (54715 t) fertiger Arbeit. Der Umsatz sämtlicher Betriebe des Vereins betrug 57107096,49 ℳ (54565054,24 ℳ), die Zahl der Beamten und Arbeiter am 30. Juni 1905 19369 Personen, d. h. 2054 mehr als am gleichen Tage des Vorjahres.

Sächsische Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann, Akt.-Ges., in Chemnitz.

Der Umsatz belief sich im Betriebsjahre 1904/05 auf 11287357,92 ℳ gegen 10507667,89 ℳ im Vorjahre, hat sich somit um 779690,03 ℳ vermehrt. Gegenüber einem Betriebsverluste von 344852,62 ℳ, der im Vorjahre zu verzeichnen war, ergibt der letzte Abschluß einen Rohgewinn von 845802,70 ℳ. Dieser gestattet, nach Vornahme von Abschreibungen in Höhe von 498235,50 ℳ und nach Verwendung von je 10000 ℳ zu Gratifikationen an Beamte und zu Überweisungen an die Arbeiterunterstützungskasse eine zweiprozentige Dividende im Gesamtbetrage von 240000 ℳ auszuschütten und 87567,20 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. Wie der Bericht der Direktion bemerkt, ist das bessere Ergebnis darauf zurückzuführen, daß der Geschäftsgang nicht nur in den Abteilungen, die Textilmaschinen herstellen, sondern auch im Lokomotiv- und Werkzeugmaschinenbau befriedigend war.

Société Anonyme des Aciéries et Forges de Firminy (Loire).

Die Bilanz des am 30. Juni abgelaufenen letzten Geschäftsjahres zeigt einen Gewinn von 1011005,09 Fr.; hiervon sollen 277133,09 Fr. zu Neuanlagen verwendet, 35866,20 Fr. abgeschrieben und 98005,80 Fr. dem Aufsichtsrate und Vorstande überwiesen werden, während insgesamt 600000 Fr., d. i. 20 % des Aktienkapitals, als Dividende zur Verteilung gelangen.

Société Métallurgique Russo-Belge (Rußland).

Das am 30. Juni 1905 abgelaufene Betriebsjahr hat einen Rohgewinn von 3066429,33 Rubel gegenüber 3031479,46 Rubel im Vorjahre gebracht. Der Reingewinn beläuft sich nach Verrechnung der allgemeinen Unkosten, der statutenmäßigen Rückstellung, der Abschreibungen und Steuern auf 1662468,19 Rubel. Von diesem Betrage, der sich durch den Gewinnvortrag aus 1903/04 noch um netto 297686,11 Rubel erhöht, werden 9 % des Aktienkapitals, d. h. 1350000 Rubel, als Dividende und Superdividende ausgeschüttet, 236365,14 Rubel zu Tantièmen verwendet und 373789,16 Rubel auf neue Rechnung übertragen. In den Koksöfen der Gesellschaft wurden im Berichtsjahre 265820 t Koks hergestellt, die drei Hochöfen lieferten 194296 t Roheisen, die Stahlwerke 145792 t Blöcke, darunter 35087 t Martinstahl, und die Walzwerke insgesamt 115489 t Schienen, U-Eisen und andere Fertigfabrikate. In der Brikettfabrik wurden 1906450 Stück Briketts für den Selbstverbrauch und 627550 Stück für den Verkauf gepreßt. Die Maschinenbauabteilung und die Gießerei waren mit Neueinrichtungen für die eigenen Hüttenwerke und Kohlengruben beschäftigt. — Die Gesellschaft begann mit dem Bau eines vierten großen Hochofens, für den gleichzeitig zwei Gebläsemaschinen bestellt wurden, und eines dritten Martinofens, während der Bau eines weiteren Martinofens in Angriff genommen wurde. Außerdem wurde mit der Aufstellung eines neuen Triowalzwerkes der Anfang gemacht.

Erbauung eines Thomas- und Martinstahlwerkes.

Dem Vernehmen nach erweitert die „Société Anonyme Métallurgique d'Espérance-Longdoz in Lüttich“ ihre bestehenden Hüttenanlagen durch Erbauung eines Thomas- und Martinstahlwerkes. Mit der Lieferung der hierfür erforderlichen Zeichnungen usw. ist das Hüttentechnische Bureau Fritz W. Lürmann in Berlin W. 64, Unter den Linden 16, betraut worden.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Kaisertelegramm.

Aus der Hauptversammlung am 3. Dezember wurde nach dem vom Vorsitzenden Hrn. Generaldirektor Springorum ausgebrachten Trinkspruch das nachstehende Begrüßungstelegramm an den Kaiser abgesandt:

„Ew. Majestät, die bei der Eröffnung des Reichstages betont haben, daß die Zeichen der Zeit es der Nation zur Pflicht machen, ihre Schutzwehr gegen ungerechte Angriffe zu verstärken, danken tausend deutsche Eisenhüttenleute für diese kräftige Wahrung unserer nationalen Ehre und erneuern das Gelübde, allezeit treu zu stehen zu Kaiser und Reich in guten und in bösen Tagen, zu Wasser und zu Lande.

Verein deutscher Eisenhüttenleute:
Springorum. Schrödter.“

Am 5. Dezember ging darauf dem Verein das folgende Antworttelegramm zu:

„Seine Majestät der Kaiser und König haben den treuen Gruß der dort versammelten deutschen Eisenhüttenleute mit Freuden entgegengenommen und lassen allen Beteiligten für die patriotische Kundgebung bestens danken.

Auf Allerhöchsten Befehl:
Der Geheime Kabinettsrat *von Lucanus.*“

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Hoffmann, F., und Rothe, R. (Charlottenburg): *Über das Registriergalvanometer von Siemens & Halske und eine damit gefundene Anomalie im flüssigen Schwefel.* (Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“.)

West, Jul. H.: *Technische Angestellte und ihre Erfindungen.* (Sonderabdruck aus der „Deutschen Warte“. Berlin 1905.)

Atlas von West-Kanada. Herausgegeben im Auftrage des kanadischen Ministers des Innern. Ottawa, Kanada.

Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G., Zweiganstalt Gustavsburg: *Walzenwehre, ihre weitere Entwicklung und bisherige Bewährung.*

Digitized by Google

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Carl Reinhardt †.

Von einem beklagenswerten Verlust haben wir die Mitglieder unseres Vereins in Kenntnis zu setzen. Am 30. November verstarb der Ingenieur Herr Carl Reinhardt, der um die Chemie des Eisenhüttenwesens so verdienstvolle und langjährige Laboratoriumsvorsteher der Eisenhütte Phönix.

Carl Reinhardt wurde geboren am 8. August 1859 zu Kriens bei Luzern, er absolvierte die Realschule in Luzern und praktizierte dann längere Zeit in den verschiedenen Abteilungen der Maschinenfabrik von Th. Bell in Kriens. In den Jahren 1877 bis 1880 studierte er zu Freiberg i S. und hörte die Vorlesungen der damals schon in hohem Ansehen stehenden Professoren Ledebur und Winkler, denen er zeit seines Lebens dankbare Verehrung bewahrte. Nach beendetem Studium volontierte Reinhardt zunächst auf der „Königin Marienhütte“ zu Cainsdorf und dann auf der „Gutehoffnungshütte“ in Oberhausen. Im Jahre 1881 wurde er als Assistent am Städtischen Laboratorium in Dortmund angestellt und bald darauf als Chemiker auf der Hütte Vulkan in Hochfeld; hier avancierte er zum Chefchemiker und verblieb bis zum Jahre 1889, um dann einem Engagement der konsolidierten Redenhütte als Laboratoriumsvorstand zu folgen. In gleicher Eigenschaft zog ihn darauf die Direktion der Eisenhütte Phönix nach Laar bei Ruhrort, wo er 14 Jahre hindurch blieb und sicherlich geblieben wäre, hätte nicht ein schon älteres Leiden seiner Tätigkeit ein Ziel gesetzt und ihn gezwungen an mehreren Orten Heilung von seiner Krankheit zu suchen. Seine treue Pflichterfüllung, sein positives Können und Wissen hat ihm die Achtung seiner Vorgesetzten und Fachgenossen erworben, sein liebenswürdiges Wesen manchen Kollegen zum Freund gemacht. Die Eisenhüttenchemie aber betrauert in ihm einen immer regen Geist, der unermüdlich bemüht war, die gegebenen Arbeitsmethoden zu verfeinern und zu vervollkommnen und neue Wege zu finden. Es sei daran erinnert, daß er die Eisentitration mittels Chamäleonlösung nach vorhergegangener Reduktion mit Zinnchlorür zuerst eingeführt hat, wohl die bekannteste und allgemein angewendete Methode im eisenhüttenmännischen Laboratorium. Zahlreich sind seine Beiträge zur Bestimmung des Chroms und Kupfers im Eisenerz, des Schwefels und Phosphors im Eisen, der gasvolumetrischen Bestimmung des Kohlenstoffs, der Phosphorsäurebestimmung in der Thomasschlacke usw. Auch die Zeitschrift „Stahl und Eisen“, die in dem Dahingegangenen ein langjähriges und treues Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute verlor, verdankt ihm manchen wertvollen literarischen Beitrag.

An seinem Grabe trauern seine Gattin und zwei Kinder. Ein ehrendes Gedenken aber werden ihm die deutschen Eisenhüttenleute stets bewahren.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

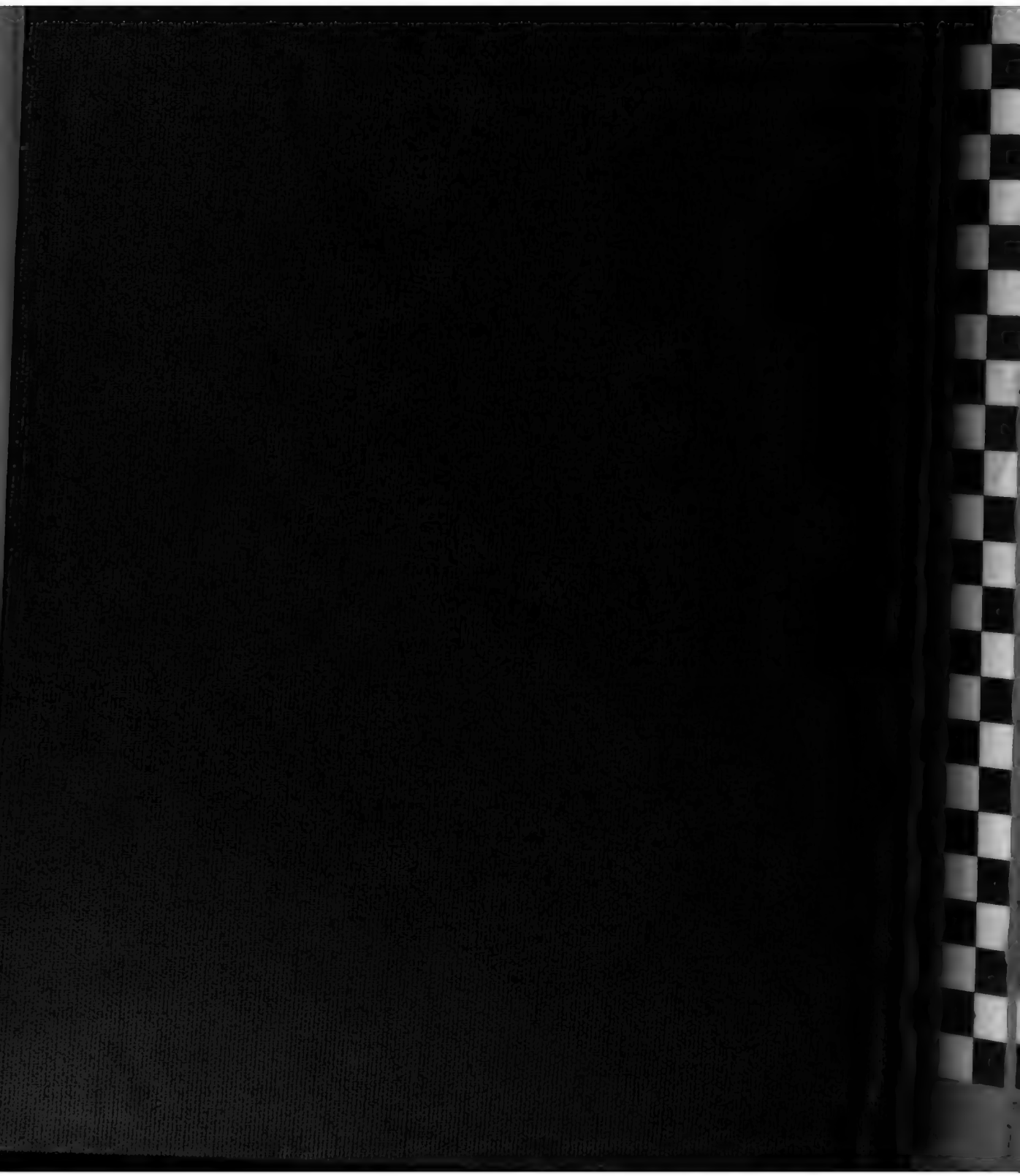
Carp, Ed., Gerichtsrat a. D., Düsseldorf, Inselstr. 10.
Dann, Ernst, Walzwerkschef bei den Altos Hornos de Vizcaya, Sociedad Anónima, Bilbao, Spanien.
Dzink, C., Ingenieur, Gleiwitz O.-S. Kronprinzenstraße 29.
Freytag, Emil, Ingenieur, Direktor a. D., Berlin W., Gleditschstraße 35.
Geiger, C., Dr.-Ing., Düsseldorf, Wehrhahn 85.
Goebel, J., Ingenieur, Bruckhausen, Karl-Albertstr 24.
Haas, J., Dr., Chemiker, Ottendorf-Okrilla i. S., Radeburgerstraße 109k pt.
Hilger, Ernst, Ingenieur, Hannover, Kestnerstr. 9 I.
Hirzel, Hermann, Dr., 429 Lincoln Street, Johnstown, Pa.
Horatex, Carl, Köln-Nippes, Simon-Meister-Str. 2.
Kaiser, P., Hochofenbetriebschef des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Deutsch-Oth, Lothr.
Klein, Herm. W., Ingenieur der Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.
Kubelka, Gustav, Oberingenieur der Tiegelgußstahlfabrik Poldihütte, Kladno, Böhmen.
Kuhn, R., Ingenieur, Düsseldorf, Ahnfeldstr. 105.
Kupffer, Max, Schweidnitz i. Schl., Breslauerstr. 54.
Lackner, M. J., Ingenieur, Dortmund, Poststr. 8.
Lundberg, Gustaf, J., Ingenieur, Avesta Jernverks Aktiebolag, Avesta, Schweden.
Oesterlen, Otto, Ingenieur, Rheinhausen-Friemersheim.
Papencordt, Norbert, Ingenieur und Walzwerkschef, Cassel, Emmerichstraße 4.
Schneider, Carl, Direktor der Rombacher Hüttenwerke, Koblenz, Mainzerstraße 23.
Unckenbolt, L., Zivilingenieur, 90 Rue St. Esprit, Lüttich.

Verstorben.

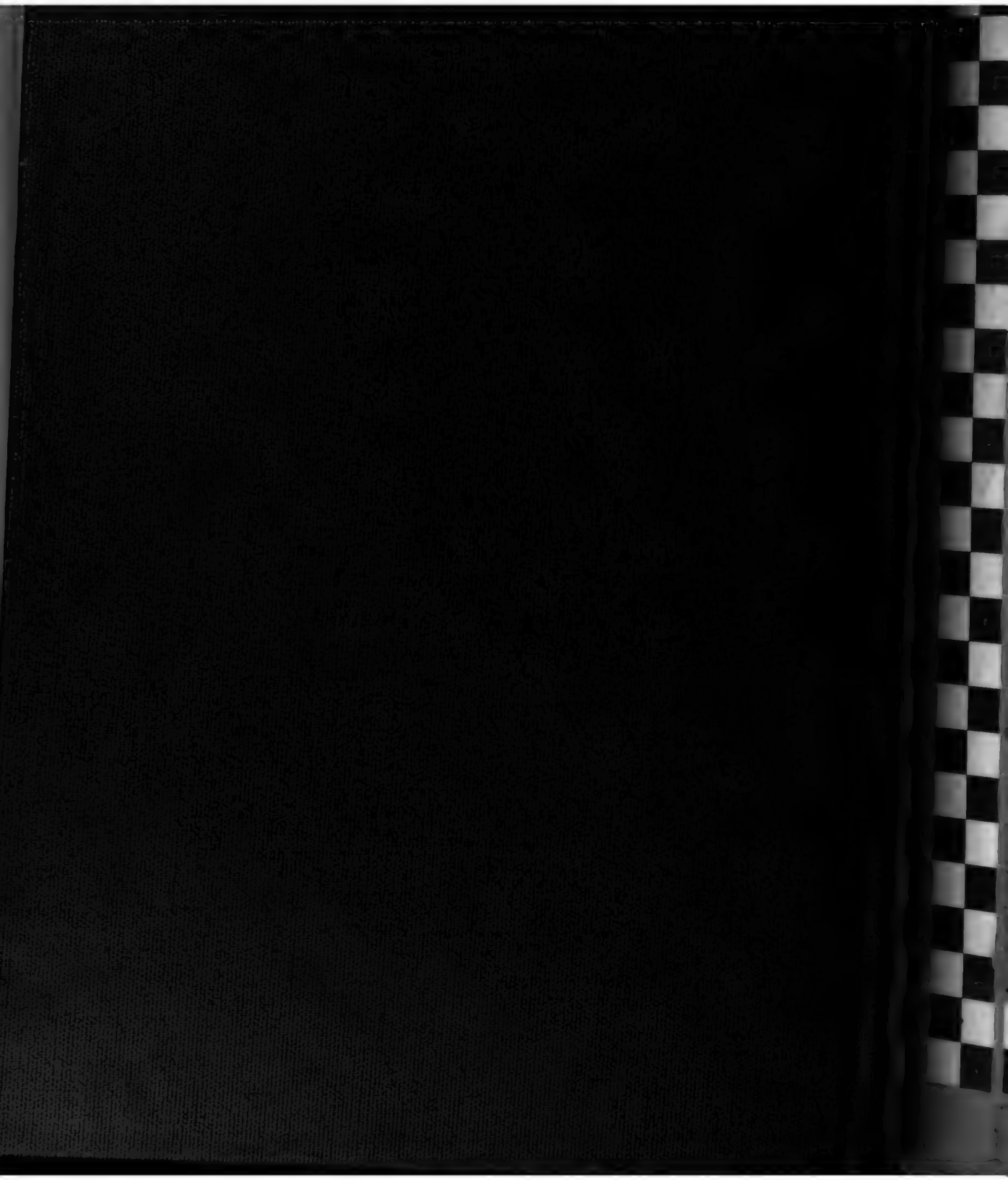
Allolio, O., Hüttendirektor, Haspe i. W.
Junge, Wilhelm, Direktor, Gelsenkirchen-Schalke.
Narjes, Th., in Fa. Narjes & Bender, Kupferdreh, Ruhr.
Reinhardt, C., Ingenieur und Chefchemiker a. D., Ruhrort-Beeck.

Digitized by Google

Digitized by Google



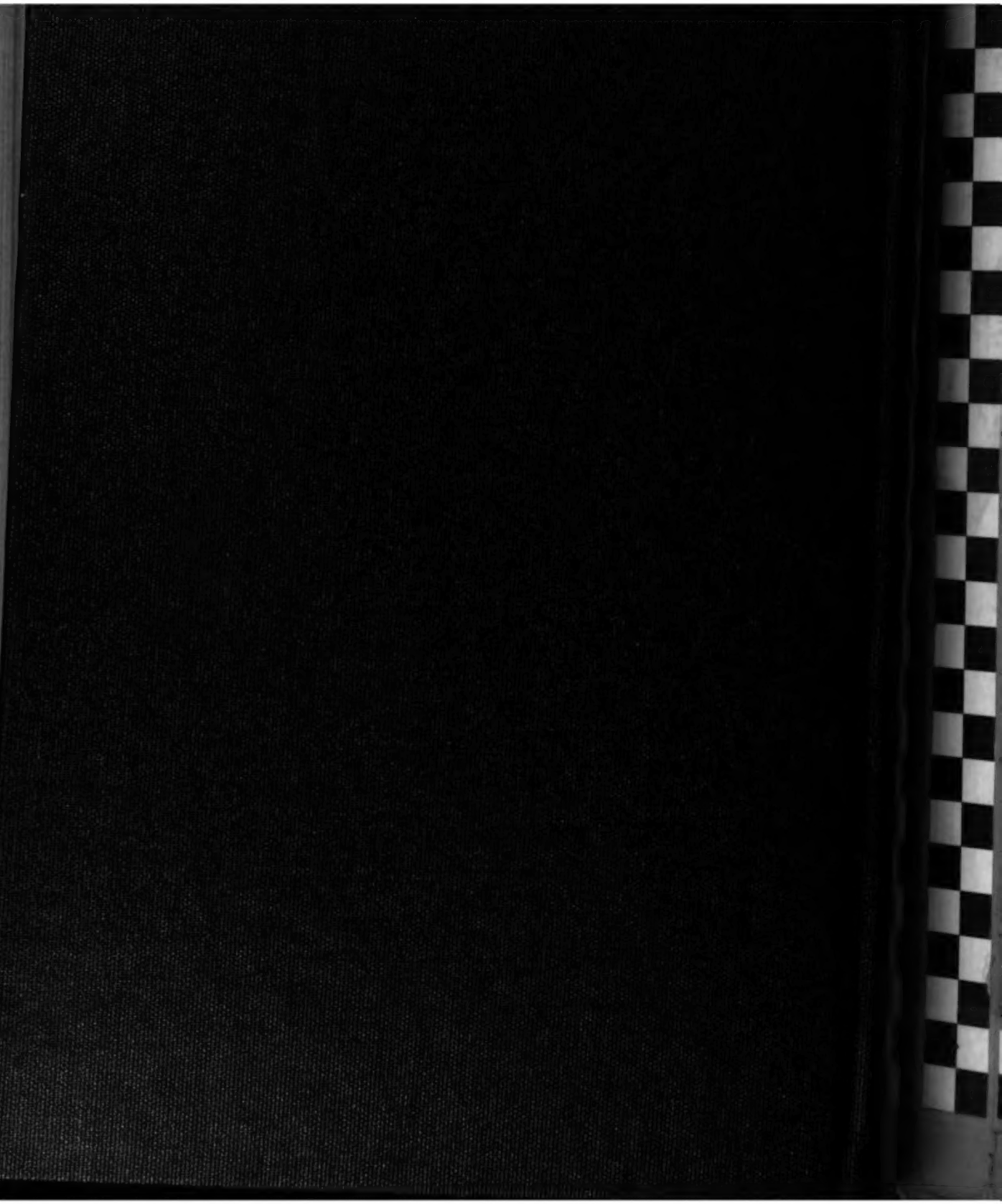
Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google